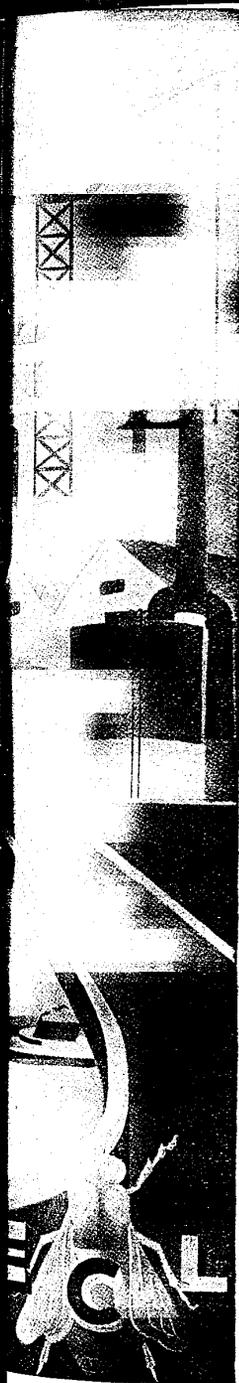


N° 88

MAI 1947

CHNICA

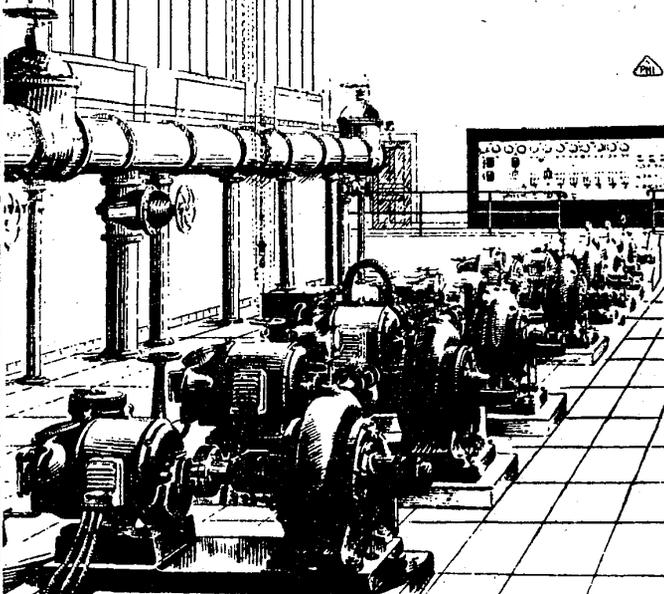


ASSOCIATION DES ANCIENS
ELEVES DE L'ECOLE
CENTRALE LYONNAISE
Rue Grégoire — LYON

▲ PUSCH MESSI - LILLE

depuis 1861...
toutes les pompes
pour tous liquides
pour toutes adaptations

eau claire • eaux sales • boues • eaux chargées
vin • hydrocarbures • liquides épais
pompes de pression • pompes de forage



Alauquier
POMPE LILLE

promoteur de la pompe centrifuge

SIÈGE SOCIAL : 34 Avenue de Messine PARIS BUREAUX et USINES : 69, Rue de Wazemmes LILLE

TCHOUMAKOFF (E.C.L. 1926) DIRECTEUR GÉNÉRAL

LABORATOIRES d'ESSAIS et de CONTROLE

DE

L'ECOLE CENTRALE LYONNAISE

16, Rue Chevreul — LYON

A la disposition des Industriels qui désirent soumettre les produits bruts ou manufacturés, les machines ou appareils à des Essais susceptibles de les qualifier.

- 1) **ESSAIS DES METAUX** : traction, flexion, emboutissage, dureté, résilience. — Essais à chaud jusqu'à 1.000° C. — Micro- et Macrographies. — Rayons X. — Dilatométrie. =
- 2) **ESSAIS DES COMBUSTIBLES** : Pouvoir calorifique. — Humidité. — Cendres. — Matières volatiles, etc... = = = = =
- 3) **ESSAIS DES MACHINES ELECTRIQUES** : tous essais suivant les règles de l'Union des Syndicats d'Electricité. = = = = =
- 4) **ESSAIS DES VENTILATEURS** jusqu'à 50 CV et 5.000 tpm., = = = = =
- 5) **ESSAIS DES MOTEURS A EXPLOSION** jusqu'à 120 CV et 6.000 tpm., suivant les normes U. S. A. — = = = = =
- 6) **ESSAIS de CONTROLE et VERIFICATION** de tous Appareils de Mesures Electriques et Mécaniques. — = = = = =
- 7) **ESSAIS DES MACHINES-OUTILS** suivant les normes allemandes. = = = = =
- 8) **ESSAIS DE LUBRIFIANTS** : Viscosité. Point d'inflammabilité. — Points de décongélation, etc... — = = = = =
- 9) **ESSAIS SPECIAUX** et essais à domicile, sur demande. — = = = = =

Les Laboratoires sont libres de toute attache commerciale
Le personnel est astreint au secret professionnel

Pour Renseignements et Conditions, s'adresser :

SERVICE DES ESSAIS DE L'ECOLE CENTRALE LYONNAISE

16, rue Chevreul, LYON (VII^e)

Téléphone : Parmentier 24-35

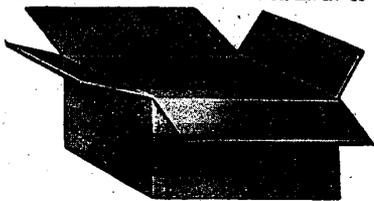
II

FOURS MOURATILLE



aux Combustibles
Solides
Liquides
et Gazeux
FOURS
ELECTRIQUES
LYON
T. Moncey 10-15
193, av. Félix-Faure

Papiers Ondulés — Caisses et Bottes en Ondulés
ETS A. TARDY & FILS (P. TARDY S.C.I.L. 1923)
23, rue Docteur-Rebatel
LYON-MONPLAISIR Tél. M. 27-46



BREVETS D'INVENTION

MARQUES -- MODÈLES (France et Etranger)

J^H MONNIER

E. C. L. 1920 - Licencié en Droit

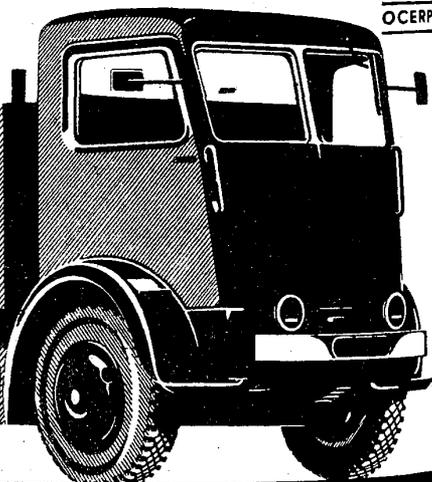
Membre de la Société des Ingénieurs Civils de France

Membre de la Compagnie des Ingénieurs Conseils en matière de Propriété Industrielle

Recherche d'antériorités - Procès en contrefaçon et tout ce qui concerne la Propriété Industrielle

150, cours Lafayette - **LYON** - Téléph. : Moncey 52-84

CAMIONS ÉLECTRIQUES



OCERP

BOR

SOCIÉTÉ SOVEL

VÉHICULES ÉLECTRIQUES INDUSTRIELS

SIÈGE SOCIAL ET DIRECTION A VILLEURBANNE
154 ROUTE DE CREMIEU. TEL: VILLEURB. 74-44

BUREAU A PARIS 89 56 RUE LA BOÉTIE
TEL: BALZAC 24-50

A travers la Presse Technique

L'Électrification de la ligne Paris-Lyon ⁽¹⁾

LA LIGNE ET SON TRAFIC

La ligne de Paris à Lyon se déroule sur 512 kilomètres. En tenant compte de la ligne de dédoublement de Villeneuve à Montereau par Corbeil et Héricy, elle comporte au minimum quatre voies entre Paris et Saint-Florentin. Au delà de Saint-Florentin elle est à deux voies, à l'exception du tronçon quadruplé des Laumes à Blaisy-Bas et des abords de Lyon.

Le profil de la ligne est à faible déclivité, ne dépassant pas 5 millimètres sur la presque totalité du parcours. Mais, entre Les Laumes et Dijon, sur 57 kilomètres, les rampes atteignent 8 millimètres pour accéder au point de partage des bassins de la Seine et du Rhône (tunnel de Blaisy) qu'on appelle quelquefois le seuil de Bourgogne.

Le trafic voyageurs est très important sur Paris-Lyon. Il est caractérisé :

1° par un trafic normal de base qui, limité aux seuls trains rapides, express ou directs, était en moyenne, avant la guerre, de 75 trains reçus ou expédiés chaque jour par la gare de Paris ;

2° par le trafic de « pointe » des grandes fêtes, qui a atteint jusqu'à 155 trains par jour en 1938 ;

3° enfin par un trafic d'été dont la moyenne pour 1938 était de 125 trains par jour.

Cet important trafic de trains de voyageurs est caractérisé par le fait que les départs et les arrivées à Paris sont répartis sur un petit nombre d'heures, en soirée au départ, en commencement de matinée à l'arrivée. Ceci conduit à tracer les trains rapides en marches parallèles à intervalles rapprochés, « en batterie ».

A ces trafics viennent s'ajouter les trains omnibus et de banlieue.

Les transports en messagerie et en PV sont aussi très importants entre Paris et Lyon ; un certain nombre de trains sont toutefois acheminés par Paray-le-Monial et la ligne du Bourbonnais, mais, l'électrification permettant d'augmenter sensiblement le débit de la ligne, ces trains emprunteront par la suite l'artère principale.

(1) Article paru dans « Notre Métier », des 21 janvier et 11 février 1947.

IV

BREVETS D'INVENTION

GERMAIN & MAUREAU

Ing. E. C. L. Ing. I. E. G.
Membres de la Compagnie des Ingénieurs-Conseils en Propriété Industrielle

31, rue de l'Hôtel-de-Ville - LYON - Téléph. : F. 07-82
Bureau annexe à SAINT-ETIENNE - 42, rue de la République - Téléph. : 21-05

Gabriel MIZONY (E. C. L. 1914)

1, rue Laurencin - LYON
INGENIEUR-CONSEIL

Bureau Technique d'Etudes de Travaux en Ciment Armé

étudie tous travaux :

BATIMENTS INDUSTRIELS, RESERVOIRS, SILOS, APPONTEMENTS, FONDATIONS
SUR MAUVAIS TERRAINS, CONDUITES EN CHARGE, CUVES A LIQUIDES,
MURS A SOUTÈNEMENTS, CHEMINÈES, etc...

Références : Rhône-Poulenc — Rhodiaceta — C.G.E. — France-Rayonne — Progil
Tél. F. 35-01 Gaz de Lyon — etc... (Fondé en 1923)

Moteurs à Air comprimé rapide

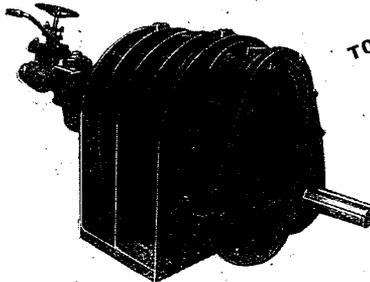
Simple - Economique - Légers

Reversibles

“ ROTORAIR ”

TOUTES APPLICATIONS

GROUPE
MOTO-REDUCTEUR
40 CV
1200/300 t. min.



pour :
MINES
Industrie chimique
Milieux explosifs
3.200 Ex.
EN SERVICE

FOURNIER & MOUILLON

E.C.L. 1891

à GENELARD (Saône-et-Loire)

Pour donner une idée plus complète de ce que sera le trafic total de la ligne Paris-Lyon après électrification disons que, si l'on fait des « coupes » dans le graphique théorique de marche prévu, on trouve couramment plus de 200 trains des deux sens dans les 24 heures et jusqu'à 267 sur le tronçon Paris-Moret — non compris les trains de la banlieue parisienne. C'est assez dire que l'on se propose d'utiliser la ligne à plein rendement.

Si l'on compare la ligne Paris-Lyon à d'autres grandes artères électrifiées, on peut assurer sans erreur qu'elle est l'une de celles qui se prêtent le mieux à l'électrification : du seul point de vue de la consommation du charbon, 600.000 tonnes y seront économisées chaque année, le courant d'origine hydraulique étant produit en grande partie par l'usine de Génissiat, dont la mise au service doit s'échelonner entre 1948 et 1949.

LES INGENIEURS ONT « REPENSE » LA LIGNE

Un projet d'électrification sur une ligne aussi importante ne saurait consister, on s'en doute, à poser simplement sur les voies les lignes électriques de traction. Il faut, en effet, tirer le meilleur parti possible des dépenses considérables qui doivent être engagées, c'est-à-dire faire rendre au maximum toute l'installation. Pour cela la ligne et les gares doivent être adaptées aux vitesses, aux charges et aux longueurs de trains rendues possibles par l'utilisation de la traction électrique ; il faut aussi concentrer le maximum de trafic sur la ligne, et de là découlent, pour certaines places, des modifications profondes. Il faut enfin considérer que la mise en place des caténaires a nécessairement pour effet de bloquer, de « figer » les voies entre les supports, et qu'on ne pourrait par la suite modifier ces dernières sans engager des frais importants : il est donc recommandé de moderniser les installations, pour autant que c'est nécessaire, avant de procéder à l'électrification proprement dite.

En un mot, l'étude du projet a obligé les techniciens à « repenser » la ligne dans tous ses détails. Et c'est ainsi que sur 120 établissements qu'elle comporte, 110 seront touchés par le programme de modification, de rajeunissement et généralement, de simplification ; ce nombre comprend neuf gares importantes et treize gares moyennes, qui seront profondément remaniées et prendront une physionomie toute nouvelle.

ADAPTATION DE LA LIGNE A LA VITESSE ET A LA LONGUEUR DES TRAINS

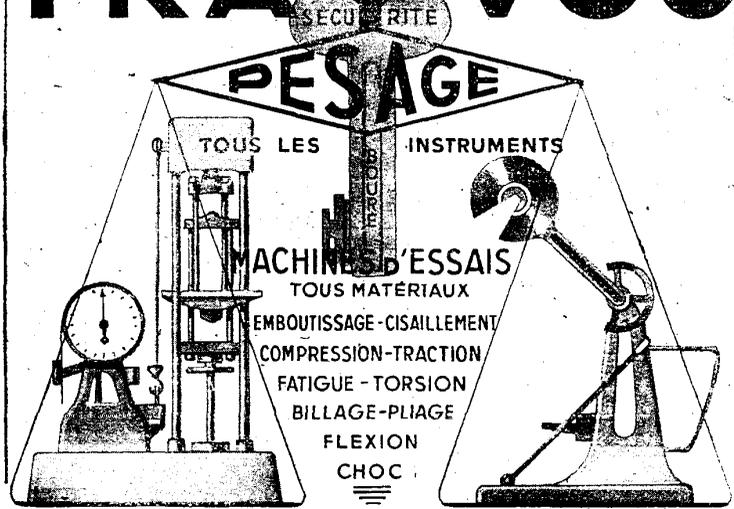
On a prévu sur la ligne électrifiée la vitesse de 140 km/h (avec des vitesses supérieures pour certains trains exceptionnels). Il en résultera des gains appréciables de temps ; par exemple, le train rapide de jour Paris-Nice gagnera 1 h. 20 sur l'horaire de 1939 et le train rapide léger effectuera le trajet Paris-Lyon en 4 h. 34.

Ces améliorations ne vont pas sans quelques travaux sur la ligne et dans les gares. Elles conduisent notamment à rectifier le tracé et le dévers sur plus de 446 kilomètres de voie principale et à supprimer systématiquement les quelques points singuliers de ralentissement qui subsistent sur le parcours ; deux limitations permanentes de vitesse seulement seront maintenues entre Combs-la-Ville et Saint-Germain-au-Mont-d'Or : celle de la traversée

VI

Votre entreprise n'est pas complète sans les appareils...

TRAVOU



USINES DE LA MULATIÈRE (Rhône)

LA SOUDURE AUTOGÈNE FRANÇAISE

Société Anonyme au Capital de 94 736 200 francs

AGENCE de LYON : 66, rue Molière - Tél. : M. 14-51

Appareillage



Démonstration

SOUDURE oxy-acétylénique
électrique à l'arc
à l'arc par l'Hydrogène Atomique

MACHINES

de soudure
et d'oxy-coupage

Métaux d'Apport contrôlés et Electrodes enrobées

TRAVAUX

Construction soudée

VII

de Dijon (70 km/h) et celle de Chalon-sur-Saône (120 km/h). Enfin un programme général de renouvellement de la voie et du ballast comportant le remplacement des appareils de voie, doit être réalisé. C'est dire combien la ligne sera parfaitement adaptée à tous les avantages de la traction électrique.

Comme on le sait, ce système de traction permet d'augmenter sensiblement le tonnage remorqué et, par conséquent, la longueur des trains. Les trains rapides auront 400 à 420 mètres de longueur et les trains de marchandises jusqu'à 750 mètres ; les quais à voyageurs ainsi que les faisceaux et garages à marchandises devront être allongés en conséquence. Ce résultat ne peut être évidemment acquis qu'au prix de modifications dans les gares. Par exemple, les gares de Paris, Dijon-Ville, Chalon-Mâcon, etc., de même que les triages de Villeneuve-Saint-Georges, Saint-Germain-au-Mont-d'Or, etc... seront complètement rénovés. Inutile de dire que ces installations, véritablement nouvelles, bénéficieront de tous les progrès réalisés dans ces dernières années en matière d'exploitation ferroviaire, et même d'innovations intéressantes. Il va de soi, en particulier, que les cisaillements des voies principales y seront supprimés et remplacés par des sauts-de-mouton et que les triages, conçus avec la largeur de vue qui s'impose, seront dotés des plus récents perfectionnements (têtes courtes, freins de voie, manœuvres automatique des aiguilles, etc...).

L'AMELIORATION DE LA SIGNALISATION

Pour bénéficier pleinement des avantages incontestables de la traction électrique, surtout sur une ligne de l'importance de Paris-Lyon, on est conduit à donner aux voies le maximum possible de débit. C'est ainsi que seront créés de nouveaux garages avec entrée en pointe et que seront supprimés, comme on l'a déjà dit, les cisaillements de voies aux bifurcations.

Le block automatique par signaux lumineux, limité actuellement à 124 kilomètres de ligne (qu'il faudra d'ailleurs rééquiper en courant alternatif) sera adopté de bout en bout et c'est à lui seul un projet de belle envergure. Des postes d'enclenchement mécaniques ou électriques seront remaniés (Paris, Melun, Dijon-Ville, Lyon-Perrache) et d'autres créés (Villeneuve-Saint-Georges, Chalon-sur-Saône, Mâcon, Lyon-Guillotière), dont quelques-uns suivant des types entièrement nouveaux, mis au point par la S.N.C.F. durant les dernières années.

LA BANALISATION DES VOIES ENTRE SAINT-FLORENTIN ET DIJON

Cette partie du programme d'électrification de Paris-Lyon est l'une des plus délicates à réaliser, mais, dans le même ordre d'idées, ce programme comporte un projet plus remarquable encore par sa hardiesse et sa nouveauté : la banalisation des deux voies principales entre Blaisy-Bas et Dijon, banalisation qui, dans une étape ultérieure, sera étendue à toute la section comprise entre Dijon et Saint-Florentin.

Entre Paris et Dijon, la ligne est quadruplée comme on l'a vu précédemment, sauf entre Saint-Florentin et Les Laumes (84 kilomètres) et entre

VIII

Mathias & Goudard

E. C. L. 1891

E. C. L. 1924

32, Grande Rue de la Guillotière — LYON

Tél. : P. 28-13

CHAUFFAGE

Chauffage Central à Vapeur,
à Eau Chaude, à Air Chaud
Chauffage par le Gaz et l'Electricité
Brûleurs à Mazout, à Charbon

CUISINE-FUMISTERIE

INSTALLATIONS SANITAIRES

Salles de Bains — Douches — Plomberie
Adduction et distribution d'Eau Froide
Production et Distribution d'Eau Chaude

TUYAUTERIES ET TOLERIE
INDUSTRIELLES

VENTILATION

LAURENT BOUILLET

CHAUFFAGE - VENTILATION - CLIMATISATION - PLOMBERIE

26, quai Saint-Vincent, LYON — Téléphone : B. 12-40 et 14-40

Succursales à : Marseille — Nice — Nancy — Clermont-Ferrand — Alger — Dakar

Machines pour

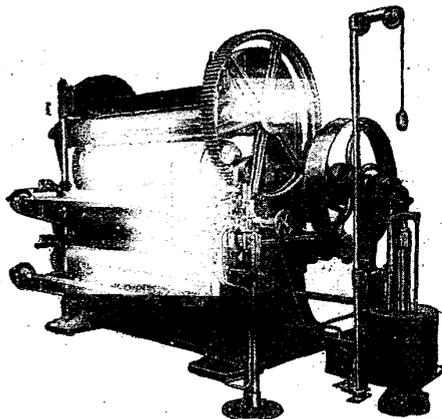
- l'Industrie Textile

GANEVAL & SAINT-GENIS

Ingénieurs
Constructeurs

29, rue Bellecombe, 29

LYON — Tél. L. 45-02



L. GANEVAL (E.C.L. 1911)

L. SAINT-GENIS (E.C.L. 1927)

Blaisy-Bas et Dijon (26 kilomètres). Procéder au quadruplement des voies dans ces parties, pour rendre la ligne homogène eût entraîné des dépenses prohibitives, tout particulièrement entre Blaisy et Dijon où elle comporte, outre plusieurs tunnels et hauts viaducs, le remarquable souterrain de Blaisy, de plus de 4 kilomètres de longueur.

Mais il se trouve que l'augmentation des vitesses sur la ligne électrifiée permet de reporter, au sud de Dijon, le croisement de « batteries » de sens inverses qui, en traction vapeur, se croisent au nord de Dijon. De sorte que, après électrification de la ligne, sur les sections à double voie entre Saint-Florentin et Dijon, à certaines heures, une voie seulement serait très chargée pendant que l'autre serait peu utilisée. De cet état de fait est venue l'idée de banaliser les deux voies dans la partie la plus intéressante d'abord, dans l'autre partie ensuite, pour les utiliser au maximum. Cela signifie qu'à certaines heures, les trains d'une même batterie emprunteront indistinctement l'une ou l'autre voie, ce qui augmente considérablement les possibilités de la ligne.

La circulation entre Blaisy-Bas et Dijon sera dirigée effectivement depuis Dijon, ce qui revient à dire que toutes les commandes matérielles seront centralisées à Dijon même, dans un P.C. spécial qui étendra son action directe jusqu'à Blaisy-Bas. Ce poste disposera réellement, en toute sécurité, les aiguilles et les signaux sur tout ce parcours, selon les directions les plus profitables au rendement de la circulation et au respect de l'horaire.

Ultérieurement, quand les possibilités financières et matérielles le permettront, le dispositif sera étendu de Blaisy jusqu'à Saint-Florentin.

L'ELECTRIFICATION DES BANLIEUES

Il va de soi que le projet d'électrification de la ligne de Paris-Lyon aura sa répercussion heureuse sur la desserte de la banlieue parisienne du Sud-Est. Il est inutile de rappeler les avantages incontestables, que les Parisiens fréquentant les gares des régions Ouest et Sud-Ouest connaissent bien, de la traction électrique appliquée aux trains de banlieue. Les trains automoteurs seront utilisés sur le Sud-Est ; de nouveaux points d'arrêt seront créés ; le confort et la rapidité seront grandement améliorés et l'on peut s'attendre de ce fait à une extension vers Corbeil et Melun de la banlieue Sud-Est, jusqu'ici relativement peu favorisée par les conditions de transport. Innovation intéressante à signaler : la banlieue de Corbeil sera desservie par les lignes du Sud-Ouest ; les trains de cette banlieue accèderont donc directement aux gares d'Austerlitz, de Pont-Saint-Michel et d'Orsay, ces deux dernières situées, comme on le sait, au cœur même de la ville.

De même la banlieue lyonnaise ne sera pas oubliée et les Lyonnais de Tassin, Le Méridien et Charbonnières bénéficieront à leur tour des avantages de la traction électrique, au départ de leur gare de Lyon-Saint-Paul, en attendant l'électrification ultérieure des lignes d'Ambérieu et de la vallée du Rhône, qui permettra à l'agglomération lyonnaise de s'étendre au long de son beau fleuve.

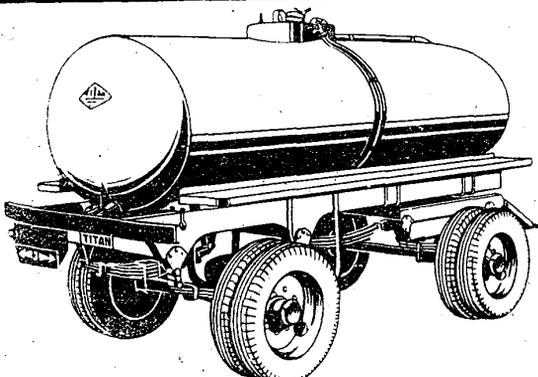
LES INSTALLATIONS ELECTRIQUES DE TRACTION

L'énergie de traction sera fournie partie par l'usine de Génissiat, dont les travaux sont activement conduits (mise en service prévue pour 1948-49)

X

SOCIÉTÉ DE CONSTRUCTIONS  **ALSACIENNE MÉCANIQUES**
Société Anonyme au capital de 120.000.000 de francs
USINES A : MULHOUSE (H'RHIN) - GRAFFENSTADEN (H'RHIN) - CHOLET (M. & L.)
ISSOUDUN (INDRE) - CABLERIE A CLIC-AY (SEINE)
MATÉRIEL POUR L'INDUSTRIE TEXTILE
LOCOMOTIVES - MACHINES OUTILS - MACHINES A VAPEUR
MATÉRIEL POUR L'INDUSTRIE DU PÉTROLE
POMPES ET COMPRESSEURS - CRIC EN TOUS GENRES
CABLES ÉLECTRIQUES DE TOUTES SPÉCIFICATIONS
Bureaux à LYON: 13, rue Grêlée - Tél. : F. 56-38

 **LYON-VILLEURBANNE**
71, cours Tolstoï — Tél. : V. 67-05 et 67-06
Télégr. : Mécasigma-Lyon
PARIS (8^e) — Direction commerciale
21, rue de Téhéran — Tél. : Lab. 04-15 et 04-16
USINES A VILLEURBANNE ET VÉNISSIEUX
COMPRESSEURS D'AIR A PISTON : LIBRES (Licence Pescara)
POMPES A ENGRENAGES POUR FILATURES DE VISCOSE ET NYLON
EMBRAYAGES DE MACHINES-OUTILS — TRAITEMENT THERMIQUE

 
VÉHICULES INDUSTRIELS TITAN
68, Rue Pierre-Charron — PARIS — Bal. 34 70
2, Quai Général-Sarrail — LYON — L. 51-59

*remorques - semi-remorques - citernes
carrosseries métalliques "Titan Vulcain"*
ATELIERS de la MOUCHE et GERLAND - Lyon
J. QUENETTE - P. ADENOT - E. G. L. 1928

et par les usines de la S.N.C.F., toutes ces usines étant d'ailleurs branchées sur le réseau général à haute tension. Un réseau à 60.000 volts sera installé à une certaine distance du chemin de fer. Il sera lui-même alimenté par six postes de transformation qui recevront l'énergie à très haute tension. Cinquante-deux sous-stations de traction réparties entre Paris et Chasse (1) « redresseront » en courant continu à 1.500 volts, le courant triphasé provenant du réseau latéral à 60.000 volts. Chacune d'elles comportera suivant son importance un, deux ou trois groupes redresseurs à vapeur de mercure de 4.000 kw. Quatre sous-stations de secours comprenant chacune un groupe de 4.000 kw monté sur wagons permettront de dépanner rapidement, s'il y a lieu, les stations fixes en difficulté.

La commande des sous-stations de traction sera assurée à distance et centralisée à Paris, Dijon et Lyon dans des bâtiments spéciaux, qui abriteront en outre les autres services de direction du trafic et — à Lyon excepté — les centraux téléphoniques. A ce propos signalons que les artères téléphoniques de la S.N.C.F. et des P.T.T. longeant la ligne seront mises en câble souterrain, ce qui constituera d'ailleurs le premier travail à exécuter en vue de dégager les abords de la ligne pour permettre le levage des supports des lignes de contact. Celles-ci seront, bien entendu, à suspension caténaire (d'où le nom qu'on leur donne ordinairement de « caténaïres »). Elles seront d'un type renforcé par rapport à celui adopté sur Paris-Le Mans et Tours-Bordeaux et leur mise en place sera effectuée à grand rendement par le moyen de trains de service équipés spécialement à cet effet. (Ce sont les « trains-béton » que nous avons déjà signalés dans notre rubrique Vie de la S.N.C.F.)

L'EXECUTION DES TRAVAUX

Les travaux préliminaires de mise au gabarit des ouvrages d'art (pour permettre le passage de la caténaire), de l'étalement des tunnels et de la rectification des courbes sont d'ores et déjà très avancés, comme le voyageur peut s'en rendre compte par les nombreux chantiers en activité le long de la ligne. Certains travaux de gares ont été entrepris, c'est ainsi que les terrassements du triage de Saint-Germain-au-Mont-d'Or ont été poussés avec activité, de même que le quadruplement des voies entre Lyon-Guillotière et Lyon-Saint-Clair, projet qui se rattache à l'électrification. Malheureusement les travaux de la reconstruction et les difficultés d'approvisionnement que nous avons dû surmonter jusqu'à présent n'ont pas permis d'attaquer en grand les travaux d'électrification qu'il eût été cependant désirable de conduire rapidement pendant la période de circulation relativement calme que nous traversons.

Mais le coulage des massifs de béton destinés à supporter les pylônes est commencé et va être intensifié.

Si le Ministère de l'Economie Nationale accorde les contingents de matériaux indispensables, l'important travail de l'électrification de Paris-Lyon pourra être réalisé en quatre à cinq ans, dotant ainsi le chemin de fer d'un outil remarquable en tous points.

La conception de cette œuvre fait grand honneur aux techniciens de la S.N.C.F. qui l'ont conçue et mise au point, et en tête desquels nous avons le devoir de citer M. le Directeur Henri Lang, qui, hélas, n'a plus donné signe de vie depuis sa déportation dans un camp d'extermination.

(1) L'électrification sera, en effet, poussée jusqu'au triage de Chasse, sur les deux voies lentes de la section quadruplée de Lyon à Chasse.

XII

**CONSTRUCTIONS
MÉCANIQUES**

Mécanique générale, machines pour industrie
du papier, du carton et du carton ondulé

MARIUS MARTIN
1, rue de Lorraine
VILLEURBANNE
Tél Villeurb 96 83

CRÉDIT LYONNAIS

FONDÉ EN 1893
R. C. D. Lyon 732 L. D. 54 Compte postal Lyon n° 1361
Société anon, Capital 4 milliard entier, versé Reserves 4 milliard
Siège social: 18, rue de la République, Lyon
Adresse Télégraphique: CREDIONAIS
Téléphone: Franklin 50-14 (40 lignes) — 51-11 (8 lignes)

FONDERIE DE CUIVRE ET BRONZE

Fabrique de Rob-neis.

M. MOULAIRE

67-69, rue H-Kahn — VILLEURBANNE
Téléphone Villeurbanne 98-57



APPAREILS TECHNIQUES AUTOMOBILES ET INDUSTRIE
Ancienne Maison H. BESSON

Servo-freins **WESTINGHOUSE**
à air comprimé et dépression

Bennes basculantes LA LILLOISE

Pompes et injecteurs P. M.

Chargeurs d'accumulateurs OXY-METAL

13-15 rue Duguesclin — LYON — Tél. Lal. 46-14

PILES "AD"

Les plus utilisées
en France et à l'Étranger pour la signalisation
des chemins de fer, la téléphonie, etc...

LES PILES "A D" SONT FABRIQUÉES PAR LA
Société LE CARBONE-LORRAINE à Gennevilliers (Seine)

Agence de Lyon: **PRUNIER Adolphe** (E C. L. 1920 N)
30 bis, rue Vaubecour, LYON Téléphone: FRANKLIN 38-32

ROULEMENTS

**SKF
ET
RBF**

SKF

COMPAGNIE D'APPLICATIONS MÉCANIQUES

15, Avenue de la Grande-Armée - PARIS

SUCCURSALE DE LYON: 260, RUE DE CRÉQUI

R. C. Seine 123.812

BIBLIOGRAPHIE

POUR L'AJUSTEUR DE L'INDUSTRIE AERONAUTIQUE, par J. BROUSSE. — 1 vol. 104 pages 12 × 18, broché : 100 francs. Dunod, éditeur, 92, rue Bonaparte, Paris.

L'auteur fait le rappel de quelques tracés géométriques qu'il est nécessaire de connaître pour exécuter correctement un développé et « voir » dans l'espace ; il indique, en outre, comment traiter ou assembler les métaux et donne d'utiles précisions sur les outils de découpage et d'emboutissage. Cet ouvrage intéresse les ajusteurs d'étude ou d'outillage, le personnel des ateliers de réparation de l'Armée de l'air, les jeunes des aéro-clubs et les apprentis.

Extrait de la table des matières :

Rappel de tracés géométriques. *Le développé* (sans tenir compte de l'épaisseur). Vraie grandeur. La fibre neutre et variation de sa position. Le développé (en tenant compte de l'épaisseur). Précautions dans le traçage. Barres et mandrins de cambrage. Sens du fil. Métaux employés. Aciers. Rivetage, perçage, alésage, taraudage. Exemple d'intersection de cylindres. Notions et tables de trigonométrie.

**

L'INGENIEUR DANS LA RECONSTRUCTION FRANÇAISE. — La F.A.S.F.I. vient de publier le compte rendu des journées de travail et d'amitié qu'elle avait organisées les 24 et 25 novembre 1945 à l'occasion du retour des ingénieurs déportés et prisonniers.

Ce volume de 125 pages contient, outre le compte rendu de la cérémonie d'accueil proprement dite, les rapports présentés aux séances de travail du samedi 24 et à la séance solennelle du dimanche 25 et qui tendent tous à mettre en lumière le rôle souvent méconnu auquel l'ingénieur est appelé dans la France contemporaine, spécialement pendant la période de reconstruction.

Nous ne saurions trop le recommander à nos camarades.

Il est en vente, au prix de 75 francs, au siège de l'Association et au siège de la F.A.S.F.I. (19, rue Blanche, Paris, 9°).

**

PHENOPLASTES, BAKELITES, par P. MONTHEARD, Docteur ès sciences, Ingénieur conseil. Préface de J. DUCLAUX, Professeur au Collège de France. — XII-172 pages 14 × 22, avec 9 figures, 1947. Broché : 330 francs. Editions Dunod, 92, rue Bonaparte, Paris.

Les techniques de fabrication des phénoplastes se sont peu modifiées depuis les brevets initiaux de Backeland concernant la condensation du phénol et du formol suivant un procédé simple et de réalisation facile ; cependant les « bakélites » se maintiennent en tête de toutes les matières plastiques tant par leur prix de revient particulièrement bas que par la diversité de leurs emplois et le tonnage fabriqué. L'auteur fait le point des connaissances scientifiques et techniques actuelles sur ces résines et dégage leurs perspectives d'avenir.

Ce livre intéresse les spécialistes de matières plastiques, chimistes, fabricants, mouleurs, ainsi que ceux de toutes les industries qui font appel aux résines synthétiques.

Extrait de la table des matières. — Historique. Constitution des résines phénoliques. Fabrication des phénoplastes. Les matières premières : phénol,

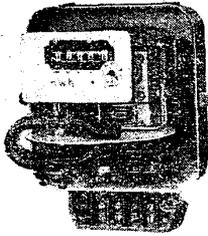
XIV

APPAREILS ELECTRIQUES
ET

COMPTEURS GARNIER

82 bis. Chemin-Feuillat - LYON

TOUS COMPTEURS
ELECTRICITÉ
G A Z - E A U



INTERRUPTEURS - DISJONCTEURS
THERMOSTATS
PRESSOSTATS
V A N N E S
ET TOUS
APPAREILS
AUTOMATIQUES
SAUTER

J.-L. BOUCHACOURT

(E. C. L. 1023)

25 bis. cours Eugénie, LYON

Chromage dur

contre l'usure et la corrosion
Adhérent, brillant, homogène, inoxydable
SANS RECTIFICATION APRES TRAITEMENT
Tolérance possible de 2 à 3 microns

*...elles reviendront
bientôt les fameuses pâtes*

AUX ŒUFS FRAIS

LUSTUCRU

Ets. Cartier-Millon. Grenoble.
Jean Cartier-Millon - ECL.36



L'OUTILLAGE

R B V

S. A. au Capital de 36 000 000 de francs

13, Passage des Tourelles, 13
P A R I S (XX^e)

Tél. MENIL. 79-30 - Adr. Tél. Lerhevel Paris T.T.

MACHINES A BROCHER
BROCHES A MANDRINER
BROCHAGE A FAÇON
FRAISES MÈRES
FRAISES A FILETER
PROFIL RECTIFIÉ
FRAISES DIVERSES

Agent régional : **M. PROSPERI**
62, Bd des Belges, LYON - Tél. Lalan'6 78-81

BUREAU TECHNIQUE

L. BAULT & FILS

Ingénieurs

CHARLES BAULT

(E.C.L. 1033), Successeur

36, Rue Dubois (Building Dubois)
LYON (Tél. : Fr. 26-94)

MANUTENTION MÉCANIQUE

MONORAIL A ORNIERE

tout acier laminé, 100 à 5.000 kgs
Courbes, Aiguilles, Croisements
Translation par poussée ou électrique

PALANS - PONTS-ROULANTS
TRANSPORTEURS
CONTINUS - GRUES
POTENCES, etc...

XVI

BÉTON ARMÉ

PROJETS ET ÉTUDES DE GÉNIE CIVIL

TRAVAUX PUBLICS CONSTRUCTIONS ET BÂTIMENTS INDUSTRIELS

BIARD, INGÉNIEUR-CONSEIL

(E. C. L. 1931)

11, rue Professeur-Rollet, LYON — Parmentier 02-75

HOUILLES — COKES — ANTHRACITES

Société Anonyme

AUCLAIR & C^{IE}

12, Place Carnot — LYON

Tél. F. 03-93 - 25-40

HOUILLES — COKES — ANTHRACITES

PUBLIC. BISSUEL

LES ÉTABLISSEMENTS
COLLET FRÈRES & C^{IE}

ENTREPRISE GÉNÉRALE D'ÉLECTRICITÉ
ET DE TRAVAUX PUBLICS-

Société Anonyme: Capital 10.000.000 de francs

Siège Social: 45, Quai Gailleton, LYON

Tél. : Franklin 55-41

Siège Adm. : 91, rue Jouffroy - PARIS (17^e)

Tél. : Carnot 97-40

CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUE
ÉTABLISSEMENTS

G. Pontille

52-54, route de Vienne - LYON

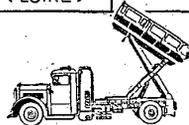
PERSIENNES, PORTES BASCULANTES, RIDEAUX, TOLE
ONDULEE ET LAMES AGRAPÉES, VOIETS ROULANTS,
ESCALIERS TOURNANTS - GRILLES ARTICULÉES
ET ROULANTES

BENNES MARREL

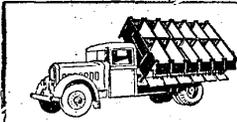
PARIS
LYON
MARSEILLE
BORDEAUX



S^T.ÉTIENNE
(LOIRE)



*Basculeurs
et Carrosseries
en tous genres
sur tous chassis*



VOUS AUREZ L'ÉQUIPEMENT RÉPONDANT EXACTEMENT
À VOTRE GENRE DE TRAVAIL.

TECHNICA

REVUE MENSUELLE

Organe de l'Association des Anciens Elèves
de l'Ecole Centrale Lyonnaise
7, rue Grôlée, Lyon

LYON

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

ABONNEMENTS :

Un an 250 »

PRIX DU NUMERO : 25 francs

Compte courant postal : Lyon 19-95

SOMMAIRE :

L'Electrification de la ligne Paris-Lyon : III. — Les trains à larges bandes : 3. — Un voyage dans l'Infini (fin) : 13. — Le Cours de Physique Industrielle de M. Mondiez : 19. — Petit Carnet : 29. — Les 25 ans de la promotion 1922 : 33. — Sans publicité pas d'Annuaire 47 : 35. — Conférence de M. Leduc : XVII. — Notre visite aux Laboratoires d'Essais des Etablissements Neyret-Beylier-Piccard-Pictet à Grenoble : XIX. — La visite des chantiers de Génissiat : XXI. — Groupe de Paris : XXIX. — Organisation scientifique du travail : XXIX.

Tél. : Frankln 50-55
(2 lignes)

G. CLARET

Ingénieur E. C. L. 1903

Adr. Télégraphique
Sercla - Lyon

38, rue Victor-Hugo, - LYON

■■■■

l'AUXILIAIRE des CHEMINS de FER et de l'INDUSTRIE

Epuraton des eaux par tous procédés : thermo-sodique, chaux et soude, etc. —
Adoucisseurs ZERHYD par permutation — Filtres à sillex et à circulation de sable —
Stérilisation — Eau chimiquement pure (eau distillée) — Traitement des eaux de piscine.

SOCIÉTÉ pour l'UTILISATION des COMBUSTIBLES

Equipement pour combustion du charbon pulvérisé : Sécheurs, Broyeurs, Brûleurs,
Chambres de combustion, Ventilateurs, Réchauffeurs d'air « ROTATOR », Economi-
seurs « SUC », Brûleurs industriels pour huiles et gaz.

APPAREILS et ÉVAPORATEURS KESTNER

Appareils spéciaux pour l'industrie chimique — Pompes avec ou sans calfat —
Ventilateurs — Evaporateurs — Concentrateurs — Cristalliseurs — Tambours-
sécheurs — Sécheurs atomiseurs — Lavage des gaz.

AMÉLIORAIR

Toute la ventilation : Chauffage, Humidification, Refroidissement, Conditionnement,
Elimination des buées et Récupération thermique, Séchoirs, Ventilateurs à haut rendement.

CREPELLE & C^{IE}

Compresseurs — Pompes à vide — Machines à vapeur — Moteurs DIESEL —
Groupes mobiles moto-compresseurs.

A. THIBEAU & C^{IE}

Machines pour Lavage, Cardage et Teinture des textiles.

LES TRAINS A LARGES BANDES



Nous donnons le texte de la causerie annoncée dans notre numéro de mars que notre camarade MICHEL Félix (1912), Agent Général des Hauts-Fourneaux, Forges et Aciéries de Denain et Anzin a faite le 1^{er} février dernier au groupe de Paris sur le sujet ci-dessus.

Nous pensons, en effet, que cette question d'actualité est susceptible d'intéresser tous nos camarades.

**

MONSIEUR LE PRÉSIDENT, MES CHERS CAMARADES,

En application du Plan Monnet, la Direction de la Sidérurgie a décidé que le premier train à bandes à construire en France serait confié au groupe formé par les Hauts-Fourneaux, Forges et Aciéries de Denain et Anzin, et les Aciéries du Nord et de l'Est, avec implantation du train à chaud à Denain et du train à froid à Montataire (Oise).

Mon camarade de promotion MIELLE, le dévoué secrétaire-trésorier de notre groupe, que vous connaissez tous, m'ayant demandé de vous faire une petite causerie sur ces trains américains, je n'ai pu me dérober, aussi me voilà devant vous.

Tous ceux qui parmi vous consomment de la tôle seront probablement intéressés par les perspectives qu'offre la construction prochaine en France d'un train à larges bandes, car sa production contribuera à faire disparaître la crise sévère existant sur le marché des tôles fines et moyennes.

L'idée de fabriquer des tôles en bandes par un procédé continu provient d'une application inspirée de la fabrication du papier.

Expérimentée en Allemagne à la fin du siècle dernier, la nouvelle technique n'a été mise au point, en Amérique, qu'en 1926.

L'évolution de la construction automobile est sans doute à l'origine de la réalisation, en Amérique, des premiers trains à bandes larges. Toutefois, cette évolution doit être inscrite dans celle plus générale du laminage à froid qui la dépasse singulièrement. La fabrication des bandes de grandes longueurs, nécessaires à l'alimentation rationnelle des laminoirs à froid, a été la raison déterminante de la création de trains continus, mais, de plus, il est apparu que du point de vue qualité, comme du point de vue prix de revient, le nouveau procédé surclassait largement ceux utilisés jusque là pour la fabrication des tôles moyennes et minces.

Dans ces installations, on obtient des tôles d'une grande régularité d'épaisseur, des surfaces parfaites et des caractéristiques mécaniques élevées et constantes. La conservation de la température nécessaire à l'ob-

tention des bandes longues et minces est obtenue par la rapidité du laminage, et cette rapidité résulte elle-même de l'emploi du continu pour 60 pour 100 environ des passes de laminage et de l'emploi de vitesse de laminage très élevée, atteignant jusqu'à 600 mètres/minute à la sortie, soit 36 kilomètres à l'heure. La vitesse de laminage est réglée de manière que la température de la bande à la sortie du finisseur soit supérieure à celle de mise en solution des carbures (point A. 3). Le métal présente une structure comparable à celle obtenue par normalisation.

La qualité des surfaces résulte des précautions prises pour le décalaminage, et du travail fourni par les cylindres polisseurs.

Le développement de ces trains a été très rapide, si bien qu'au cours de la dernière guerre le nombre des trains produisant des bandes larges à chaud s'élevait à 34 :

- 29 en Amérique
- 2 en Angleterre
- 1 en Allemagne
- 1 en Russie
- 1 au Japon.

Voici, à titre documentaire, la liste des trains américains :

	Largeur
— Armco-Ashland	58"
— Armco-Butler	58"
— Republic-Waren	42"
— Weirton	66"
— Carnegie-Gary-Sheets	42"
— Armco-Middletown	80"
— Wheeling	66"
— Great Lakes	38"
— Carnegie-South Chicago	96"
— Otis	77"
— Inland Indiana	76"
— Allegheny	36"
— Youngstown-Campbell	79"
— Carnegie-Cary	38"
— Ford Dearborn Rivier Rouge	66"
— Carnegie-Mac Donald	43"
— Bethléem Lackawanna	79"
— Carnegy Gary Sheet	80"
— Great Lakes	96"
— Grantte-City	90"
— Carnegie-Homestead	100"
— Jones et Laughlin	96"
— Republic-Cleveland	98"
— Bethléem-Sparrows-Point	56"
— Fairfield	48"
— Inland Indiana	44"
— Irvin	80"
— Youngstown Indiana	54"
— Geneva	132"

Les Américains disent que les Hots Strop Mill ont gagné la guerre. C'est peut-être exagéré, mais il est tout de même exact que c'est grâce à l'aug-

mentation formidable de production des tôles obtenues par les trains à bandes, que toute la flotte de transport et de guerre des U.S.A. a pu être construite, en même temps qu'une grande partie du matériel autos ou autres, dont les Etats-Unis ont dû équiper les Armées Alliées.

Comme on le voit plus haut, la largeur des trains à bandes varie entre 42 pouces, soit 1 m. 05 et 132 pouces, soit 3 m. 300. En France, il a été décidé de construire un train de 56 pouces (largeur de table 1 m. 67) c'est-à-dire pouvant permettre la fabrication des tôles jusqu'à 1 m. 50 de large, et des tôles fer blanc jusqu'à 0 m. 71 de largeur. Sa production correspondra à environ : 66.000 tonnes par mois, d'après la règle qu'un train, pour travailler dans de bonnes conditions, doit fournir mensuellement autant de milliers de tonnés (short tons) qu'il a de pouces de largeur. La production annuelle devra donc être voisine de 720.000 tonnes.

Le train continu à chaud lamine, en principe, jusqu'à 1 mm. 27 d'épaisseur ; en-dessous, les tôles sont laminées au train à froid ; souvent 60 pour 100 environ de la production du train à bandes à chaud passe au laminage à froid.

Il est également possible d'alimenter les tôleries fines d'ancien modèle à l'aide de platines découpées dans des bandes du train continu à chaud. Cette façon de faire peut permettre à bon nombre de laminoirs existants de subsister, tout au moins jusqu'au moment où les techniques d'utilisation des tôles fines auront été complètement transformées.

DESCRIPTION GENERALE

Le train à bandes utilise soit de l'acier Martin, soit de l'acier Thomas. Le métal, dont les plus gros tonnages sont constitués d'acier non calmé (rumming steel), est livré par l'Acierie sous forme de lingots méplats. Ceux-ci sont généralement coulés sur cars, à jet direct (sans bassin). Cependant les lingots pour tôles de qualité sont coulés en source.

Le lingot moyen est d'environ 9 tonnes ; un type courant de lingot d'acier doux non calmé des Tôleries américaines est de 0 m. 650 × 1 m. 20 × 1 m. 80.

Les lingots sont enfournés dans les Pits à la sortie du démoulage, c'est-à-dire à chaud.

Un type de four à Pits répandu présente les principales caractéristiques suivantes : 4 m. 60 × 4 m. 90 × 2 m. 75, pouvant recevoir 100 tonnes de lingots. Voûtes mobiles manœuvrées par un chariot commun à toute la batterie.

Chauffage à l'huile, au gaz de four à coke ou au gaz mixte.

Production par cellule : 14 tonnes/heure avec chauffage au gaz mixte à 1.200 calories.

En sortant des Pits, les lingots chauds passent au Blooming ; celui-ci peut être de deux sortes :

a) Blooming à cylindres horizontaux. Ceux-ci sont utilisés lorsque le laminage des blooms sur les quatre faces n'exige pas une levée de cylindre supérieure à 66". Il y a, en général, un moteur par cylindre de 5.000 HP.

La production peut dépasser 200 tonnes/heures.

b) Blooming type Slabing Mill, c'est-à-dire à cylindres horizontaux et verticaux permettant le laminage sur les quatre faces en même temps.

La capacité de ces appareils est d'au moins 300 tonnes/heure, elle est

donc supérieure à l'absorption moyenne du train à chaud, qui n'est, elle, que de 150 tonnes/heure. Le surplus de la production du Slabbing Mill passe pour l'alimentation des grosses tôleries annexes.

A Denain, il est prévu un blooming spécial pour le train à chaud susceptible d'alimenter en même temps les tôleries fortes de l'usine, le blooming actuel continuant à servir pour l'alimentation des autres divisions.

Les brames sortant du blooming sont laissées à refroidir puis sont visitées et réparées. Les brames en acier doux sont généralement réparées au chalumeau (scarfing), appareil qui a pour effet d'obtenir en quelques instants un décapage complet des quatre faces à la fois.

Les brames une fois réparées sont amenées froides dans les fours à réchauffer, qui sont des fours poussants. Dans ces fours, les brames sont portées à environ 1.250° C. Leur production est d'environ 60 tonnes/heure.

TRAIN A CHAUD

Examinons maintenant, un peu en détail, les différents appareils constituant le train à chaud.

A la sortie du four poussant, la brame passe d'abord dans une *décalamineuse* (Scale Breaker) ; celle-ci comporte des cylindres horizontaux ou verticaux qui brisent la calamine sans risquer de l'incruster dans les faces et contribuent à régulariser les rives ; un jet très puissant d'eau et de vapeur chasse la calamine des surfaces.

La brame passe ensuite aux *dégrossisseuses*.

Lorsque la brame obtenue au blooming n'a pas une largeur suffisante, la première des quatre cages dégrossisseuses est en même temps élargisseuse (broadside mill).

En général, les élargisseuses ne sont employées que pour les trains de 66 pouces et plus de largeur.

Pour retourner la brame, à l'entrée et à la sortie de l'élargisseuse, il est nécessaire de prévoir une table de retournement avant et une arrière.

Quand le train ne comporte pas d'élargisseuse, la première cage est semblable aux trois autres dégrossisseuses, avec cette seule différence qu'elle ne comporte jamais de cylindres verticaux.

Les trains possédant une élargisseuse doivent avoir, immédiatement après cet appareil, un *Squeezer*, qui est, en quelque sorte, une forte presse qui dresse les champs et plane la brame.

En plus de l'élargisseuse ou de la première dégrossisseuse, un train continu à bandes américain comporte trois dégrossisseuses quarto à cylindres verticaux, généralement placés à l'avant de chaque cage, montés dans la cage elle-même (integrate), et généralement commandés par un moteur spécial dont la vitesse est synchronisée avec celle des cylindres horizontaux.

Les distances entré ces cages vont en augmentant, de façon que l'ébauche ne soit jamais en prise dans deux cages consécutives à la fois, ce qui simplifie le problème de commande électrique et de vitesse relative des cages.

Des guides latéraux à écartements variables suivant la largeur de la bande assurent le centrage des bandes.

Les pressions données par les cages dégrossisseuses sont très élevées, la gamme des réductions se présente comme suit :

— Décalamineuse primaire	0 à 16 %
— 1 ^{re} dégrossisseuse	20 à 50 %
— 2 ^e —	—
— 3 ^e —	—
— 4 ^e —	—

La bande sortant des dégrossisseuses est éboutée généralement par deux cisailles, l'une affranchissant la tête, et l'autre le pied, puis après avoir passé par une décalamineuse secondaire elle est entraînée au groupe des cages finisseuses.

Les finisseuses sont des quartos, leur nombre varié suivant l'épaisseur minimum que l'on veut obtenir : dans les trains du type standard adopté, les finisseuses sont au nombre de six, et permettent d'obtenir l'épaisseur minimum de 1 mm. 27, non, d'ailleurs, sans certaines difficultés pour diriger et maintenir les bandes.

Pour obtenir 1 millimètre il faudrait sept finisseuses, mais la bande est alors si légère et si peu résistante qu'il est presque impossible de la guider. Dans chaque intervalle entre deux cages, se trouvent des guides latéraux chargés de centrer la bande dans la cage.

Dans les finisseuses, la bande est en prise dans toutes les cages à la fois, et il en résulte, du fait de l'usure et du cé dage des cylindres et de l'imprécision du réglage du train, un problème délicat de réglage des vitesses relatives de la bande dans chaque cage. Ce réglage n'est donc pas parfait, aussi il est préférable, pour respecter la gauge, que la bande soit en « bourrage ».

Aussi, entre cages, il existe des boucleurs (loopers) chargés d'étendre la bande en cas de bourrage.

Au cours de son passage dans les finisseuses, le nettoyage de la bande est assuré par des jets d'eau et de vapeur à haute pression.

Le réglage des cylindres se fait par commande électrique, actionnée par le lamineur, suivant l'allure de la bande.

Les cylindres supérieurs sont tous équilibrés hydrauliquement.

Les réductions données par les cages finisseuses vont en décroissant de la première à la dernière, exemple :

— Décalamineuses secondaires : Réduction insignifiante		
— 1 ^{re} finisseuse	49 %	
— 2 ^e —	40 %	
— 3 ^e —	39 %	
— 4 ^e —	33 %	
— 5 ^e —	13 %	
— 6 ^e —	12 %	

La vitesse de sortie des bandes du train est très grande, elle atteint jusqu'à 600 mètres et plus, à la minute.

Il est intéressant de noter les températures de la bande à la sortie des différentes cages.

à la sortie de la dernière	cage dégrossisseuse :	1.120°
—	première cage finisseuse :	950°
—	deuxième — — :	910°
—	troisième — — :	890°
—	quatrième — — :	850°
—	cinquième — — :	820°
—	sixième — — :	810°

Ce qui est à craindre, c'est la terminaison à température trop élevée, et la recristallisation à gros grain après terminaison du laminage. Aussi, l'usine dispose de moyens de refroidir la bande : soufflage d'air ou arrosage d'eau parfois entre dégrossisseuses et finisseuses, toujours à la sortie des finisseuses.

Voyons maintenant les variations d'épaisseurs et les tolérances que l'on peut réaliser.

Les produits du train continu à bandes offrent des différences d'épaisseurs très faibles d'un point à un autre :

— Ecart d'un bord à l'autre excessivement faible, pratiquement presque nul, sinon la bande ne sortirait pas droite, maximum de l'ordre de 1/100 mm.

— La bande doit forcément présenter un bombé indispensable pour son guidage. Celui-ci provient de la « cannelure » constituée par le « cédage » entre cylindres. Toutefois, pour une bande de 1 mètre de large et de 1 mm. 5 d'épaisseur, le bombé ne dépasse pas 1/10.

D'un bout à l'autre de la bande, il n'y a régularité d'épaisseur que si la température est uniforme ; or, ce n'est généralement pas le cas, aussi la queue de la bande étant plus froide, est plus épaisse.

A 3 m. 50 environ de la dernière cage finisseuse, se trouve une *cisaille volante*, dite à tambour (drum) c'est-à-dire à cylindres, tournant à une vitesse synchronisée avec celle de la bande, telle que, pendant la coupe, le déplacement des lames soit sensiblement supérieur à celui de la bande, de façon à ne gêner aucunement l'avancement de cette dernière. C'est ainsi que la vitesse des couteaux atteint 1.200 mètres à la minute.

Dans les trains existants, la longueur de coupe minima varie de 3 m. 30 à 7 m. 30.

Les chutes sont évacuées suivant différents procédés.

Notre train à chaud met maintenant à notre disposition de longues bandes de tôles ; nous allons les utiliser de deux façons : ou les transformer en bobines, ou les débiter en tôles.

La transformation en bobines se fait dans des appareils spéciaux appelés « *coïlers* ». Par train, il y a toujours deux bobineuses, l'une est en bobinage, et l'autre est dans la phase d'évacuation de la bobine.

L'éjection des bobines se fait, en général, au-dessous du sol de l'atelier, et l'évacuation, à l'aide de convoyeurs, est également souterraine.

La distance entre les bobineuses et le train est très variable ; elle peut être très faible (25 mètres environ) et, dans ce cas, la bande est bobinée alors qu'elle est en prise sur presque toute sa longueur dans les cages finisseuses.

Dans les trains modernes, la distance des bobines à la dernière cage passe de 100 à 150 mètres. La bande est souvent alors sortie des finisseuses avant que le bobinage commence.

Tous ces coïlers font des bobines à axe horizontal.

Les tôles sont bobinées jusqu'à l'épaisseur de 4 mm. 5. Au-dessus les bandes sortent à plat.

Les poids des bobines varient, en général, de 5 à 12 tonnes, le poids étant fonction de la largeur de la bande.

Les bandes qui ne sont pas bobinées sont ripées sur des lignes parallèles à la ligne du train et parachevées en vue de leur utilisation directe, sous forme de tôles, par l'industrie.

Un train à bandes doit posséder un parachèvement très complet, et très perfectionné, susceptible d'absorber sa production non transformée en bobines.

En cas d'insuffisance des moyens de parachèvement, on risque non seulement l'embouteillage du train, mais même son arrêt. Voici un aperçu des appareils employés pour parachever la production des tôles plates (sheets) provenant du train à bandes suivant leur différentes destinations :

- Table de transfert à la sortie du train ;
- Lignes de cisailage pour rives, extrémités et refendage ;
- Dresseusés et cisailles de détail ;
- Four à normaliser ;
- Four à recuire en vase clos ;
- Atelier de décapage ;
- Huilage ;
- Expéditions.

Mais que fait-on des bobines produites par le train à chaud ? Celles-ci servent à l'alimentation du train de laminage à froid, installation complémentaire du train à chaud.

LAMINAGE A FROID

Avant toute opération de laminage à froid, les bobines sont passées au *décapage* continu en longues bandes.

Celui-ci comporte les opérations suivantes :

- Débobinage de la bande ;
- Cisailage pour éboutage ;
- Agrafage mécanique ou par soudure des extrémités ;
- Décapage proprement dit : lavage dans un bac neutralisant, lavage dans l'eau chaude ; nettoyage et séchage à la sortie ;
- Cisailage pour découper les agrafes ;
- Rebobinage et huilage par une machine combinée ;
- Evacuation des bobines.

Dans le bac de décapage, la température est réglée par addition de vapeur d'eau commandée automatiquement pour couple thermoélectrique.

La production de l'ensemble des appareils est d'environ 40 tonnes/heure.

Partant maintenant de bandes décapées, deux cas sont à examiner suivant que l'on veut fabriquer des tôles ou du fer blanc :

— Pour les tôles, le laminage à froid est pratiqué soit sur cages quartos réversibles, soit sur tandem quarto à trois cages à partir de bandes décapées à chaud, d'épaisseur allant de 2 à 3 millimètres.

— Pour le fer blanc, on emploie soit également des cages quartos réversibles, soit un tandem à cinq cages, à partir de bandes décapées à chaud de 1 mm. 5 à 2 mm. 5, 2 millimètres étant une bonne épaisseur moyenne de départ.

Les cylindres sont encore de meilleure qualité, de grain plus fin que pour les finisseuses du train continu.

Le laminage s'accompagne d'un très fort arrosage d'huile de palme. A l'entrée et à la sortie existent des bobineuses, dont l'une dévide la bobine d'un côté, l'autre la reforme de l'autre.

Les réductions données sur ces cages sont de 50 pour 100 sur les premières passes, 5 à 12 pour 100 sur les passes finisseuses.

La vérification de l'épaisseur est faite en permanence à l'aide de palmers volants qui transmettent les mesures à des cadrans gradués placés sous les yeux du lamineur.

Voici, à titre d'exemple, les tolérances que l'on peut obtenir pour des tôles sur tandem à trois cages :

Bandes de tôles de $1.000 \times 1 \text{ mm.}$: tolérances $+ \frac{9}{100}$
— $\frac{7}{100}$

Les productions de laminage à froid sont, en moyenne, les suivantes :

— Pour un train de 54 pouces, tandem à trois cages à tôles fines : 40 tonnes/heure, soit 240.000 tonnes par an (6.000 heures).

— Pour un train de 42 pouces, tandem à cinq cages, à fer blanc : 30 tonnes/heure, soit 200.000 tonnes par an.

A la suite du laminage à froid, la bande est couverte d'huile. Pour la nettoyer, on la passe au *dégraissage électrolytique* qui comprend un bain d'électrolyte acidulé à 50% H₂, dans lequel le dégagement d'hydrogène à la surface de la bande assure un nettoyage parfait.

La production d'une ligne de dégraissage électrolytique est de, en moyenne, 15 tonnes/heure, soit 90.000 tonnes par an.

Les bobines passent ensuite dans des cloches à recuire chauffées par des tubes radiants.

La production de chaque cloche est, en moyenne, de 2 tonnes 500/heure, soit 15.000 tonnes par an.

Après avoir subi un laminage à froid et recuit en vase clos, nos bandes ont une limite élastique trop faible, aussi pour la relever on leur donne une passe d'écrouissage. Cette opération est faite au *Temper Mill* qui est un appareil composé de deux cages en tandem. La bande est tendue entre deux paires de cylindres, dont la deuxième tourné plus vite que la première, ce qui a pour effet de lui imprimer une traction qui provoque un certain écrouissage.

La capacité de ces appareils est de 35 tonnes/heure, soit 200.000 tonnes par an.

A la sortie du Temper Mill, les tôles sont débobinées, découpées, dressées, emballées et expédiées.

La fabrication des tôles pour fer blanc subit le même cycle que pour les tôles noires, mais, à la sortie du Temper Mill, la bande passe à l'étamage électrolytique ; celui-ci se fait dans des lignes continues, et la production peut atteindre 12 tonnes/heure, soit 72.000 tonnes par an.

RENSEIGNEMENTS GENERAUX

Maintenant que nous avons terminé la description sommaire des trains à bandes, à chaud et à froid, nous allons donner quelques renseignements de caractères généraux.

Voici d'abord des précisions sur l'importance du personnel :

Pour un travail à trois postes d'un train produisant 600.000 tonnes, du pits au blooming et au laminoir à froid inclus, il faut :

- 1 ingénieur en chef ;
- 18 ingénieurs, contremaîtres et employés ;

- 505 ouvriers, si les deux tandems, un à tôle, un à fer blanc, marchent ensemble ;
- 472 ouvriers, si les tandems marchent à tour de rôle et en prise dans la même équipe.

En gros, il faut : 300 personnes pour le fonctionnement du train à chaud, 200 personnes pour le fonctionnement du train à froid.

Le nombre d'hommes employés est environ quatre fois moindre que dans les trains à chaud bien mécanisés, et au moins huit fois moindre que dans les trains à chaud sans mécanisation.

Cette question est excessivement importante pour la France où le recrutement de la main-d'œuvre ouvrière, pour le pénible laminage à chaud, est extrêmement difficile.

Ajoutons que les ouvriers qui travaillent sur un train continu à bandes n'ont pas, pour la plupart, à fournir un effort physique comparable à celui de nos ouvriers qui manie la pince ou la tenaille. La plupart ne font que contrôler des appareils de mesure, et agissent par l'intermédiaire du « press button » qui actionne des moteurs électriques.

Seuls, les lamineurs des trains à froid qui baignent souvent dans l'huile paraissent défavorisés par rapport aux autres ouvriers.

Examinons l'importance des consommations :

Electricité : Sur un train de 56 pouces, il faut compter 80 Kw à la tonne de bobines fabriquées ; ce chiffre passe à 85 sur un train de 80 pouces.

Eau : Les consommations d'eau sont très importantes, comme on peut en juger par les chiffres ci-après :

- eau sous pression : 3.500 litres à la tonne de bandes produites ;
- arrosage ordinaire : 15.000 litres à la tonne de bandes finies.

Voyons maintenant quelles sont les dimensions des installations, qui les construisent, les prix.

Les différents appareils du train qui sont mis en ligne atteignent les dimensions suivantes :

- groupe : pits, blooming, cisaille, transfert : longueur 300 mètres ;
- groupe : fours à brames, dégrossisseuses, finisseuses, bobineuses, empileurs : longueur 450 mètres.
- groupe : train à froid, ligne de décapage, parachèvement : longueur 2 à 300 mètres.

Les bâtiments pour l'ensemble de tous ces appareils doivent couvrir une surface de 100.000 m² environ.

Les principaux constructeurs de trains à bandes sont :

- MESTA-MACHLN Cy WEST HOMESTEAD ;
- UNITED ENGINEERING et FOUNDRY PITTSBURG ;
- CONTINENTAL FOUNDRY Cy PITTSBURG.

Le prix pour un train à chaud et un train à froid, pris en Amérique, est d'environ 3 milliards au taux actuel de la monnaie. A ce prix, il faut ajouter les fondations, les bâtiments, les installations diverses : ponts, réservoirs, etc... pour la marche des trains ; l'ensemble de ces travaux représente environ 2 milliards.

Voici maintenant pour terminer les avantages que présente la fabrication des tôles au train à bandes :

- Amélioration de la qualité : tôles glacées, régularité, planéité, grain régulier, tôles convenant parfaitement pour la carrosserie, l'emboutissage profond, etc...
- Diminution du prix de revient par l'augmentation considérable de la production, et la diminution de la main-d'œuvre.

— Diminution de la mise aux 0/00 — les mises aux 0/00 successives en cours de fabrication sont, en effet, les suivantes :

— lingots	100	%
— blooming	1180	85 %
— train à chaud	1240	96 %
— décapage	1290	96 %
— tandem trois cages	1290	99 %
— tôles parachevées	1500	88 %

A titre de comparaison, on peut remarquer que les tôles fines sortant au train à chaud ont une mise au 0/00 de 1240, alors que sur les tôleries ordinaires cette mise au 0/00 est de l'ordre de 1420. Il y a donc une économie de métal de l'ordre de 180 kilogs à la tonne.

— Suppression d'un travail pénible pour les ouvriers, d'où facilité de recruter de la main-d'œuvre.

— Potentiel énorme.

— Possibilités pour la France de fabriquer des tôles d'une qualité internationale, par conséquent, d'exporter. Inversement, sans train à bandes, la France, pour son industrie, peut être obligée de commander des tôles à l'étranger pour compléter ses approvisionnements, aussi bien au point de vue tonnage que qualité.

— La production en grosses quantités de tôles laminées à froid permettra le développement, en France, de la construction automobile, du mobilier métallique, et de la nouvelle technique consistant à utiliser de la tôle pliée ou emboutie pour la fabrication d'ensembles métalliques.

— Enfin, la fabrication de trains à bandes permettra l'alimentation facile des usines fabriquant des tôles galvanisées et étamées, d'où possibilité de développement de l'industrie de la conserve en France.

Mais, direz-vous, notre pays est-il susceptible d'absorber la production d'un train à bandes ?

Nous avons vu, en effet, que ce train mettra brusquement sur le marché un tonnage annuel de l'ordre de 700.000 tonnes environ de tôles de 5 mm. à 4/10.

Une réponse optimiste peut être faite en se basant sur les résultats américains qui montrent que la mise en route des trains à bandes est à la base du développement considérable de la consommation des produits plats.

Or, la France à ce sujet est très en retard par rapport à l'étranger. C'est ainsi que les statistiques montrent qu'alors qu'aux Etats-Unis la consommation des produits plats atteignait en 1938 49,3 pour 100 de la production d'acier, ce pourcentage, pour notre pays, n'était que de 32,2 pour 100.

CONCLUSION

De l'exposé que nous venons de faire, il ressort qu'il serait très souhaitable que la France puisse être dotée rapidement d'un appareil puissant de production de tôles, d'une classe internationale. Malheureusement, il est à craindre que les difficultés financières, et nous pensons surtout aux crédits en dollars, ne retardent le démarrage des commandes de matériel en Amérique.

Nous voulons espérer néanmoins que les obstacles s'aplaniront au cours des premiers mois de l'année 1947, et que les gros tonnages de tôles de qualité, produits par le train à bandes projeté, pourront contribuer, dans un avenir assez prochain, au relèvement de notre pays.

Technica mai 1947 ⁷₁₃

Mathématiques et Philosophie ⁽¹⁾

Un voyage dans l'Infini

en suivant la "droite" $y = bx + c$

par Marcel ROUGE (1913)

Troisième Etape

DANS L'INFINI

Je vous ai promis, pour cette troisième étape, le concours de guides éprouvés qui nous éviteront de nous égarer et sauront nous protéger contre le vertige que nous pourrions ressentir en longeant les gouffres insondables de l'Infini.

Tout d'abord, pour encourager les hésitants, cette phrase du Swâmi Vivekânanda : « Le véritable rationaliste doit continuer et suivre avec intrépidité sa raison jusqu'aux limites extrêmes auxquelles elle peut le conduire. On ne réussit pas si l'on s'arrête en route » (6).

Et maintenant, consultons le grand penseur Henri Bergson.

Nous lisons dans *Matière et Mémoire* : « L'horizon immédiat donné à notre perception nous paraît nécessairement environné d'un cercle plus large, existant quoiqu'inaperçu, ce cercle en impliquant lui-même un autre qui l'entoure et ainsi de suite indéfiniment. Il est donc de l'essence de notre perception actuelle, en tant qu'étendue, de n'être toujours qu'un contenu par rapport à une expérience plus vaste, et même indéfinie, qui la contient » (7).

Nous ne devons donc pas être trop surpris de nous trouver « enfermés à l'intérieur d'un cercle » ainsi que le dit le Swâmi Vivekânanda qui nous avertit également que « nous voyons ce monde avec nos cinq sens, mais si nous avons un sens de plus, nous y verrions quelque chose de plus » (8). « Nos sens sont restreints, très restreints en réalité ; or c'est à l'intérieur de leurs limites qu'existe ce que nous appelons l'Univers » (9).

Nous allons maintenant essayer de « sortir du cercle ».

La méprise que nous aurions commise en écoutant les conseils d'Euclide (10) va nous mettre sur la voie ; Euclide croyait qu'en nous déplaçant à la surface de la terre, nous ne pourrions nous déplacer que dans « deux dimensions » et que, par conséquent, il nous aurait été facile de « tenir l'alignement ».

Nous savons que, du fait de la « courbure » de la surface terrestre, nous nous serions déplacés aussi, sans nous en rendre compte et sans pouvoir l'éviter, « dans la 3^e dimension », et c'est ce déplacement dans la 3^e dimension qui nous fait décrire des « cercles » au lieu de « droites ».

(6) Swâmi Vivekânanda : Jnânâ-Yoga : le Yoga de la Connaissance.

(7) H. Bergson : « Matière et Mémoire. Ch. III : la Mémoire et l'Esprit : de l'Inconscient.

(8) Swâmi Vivekânanda : Jnânâ-Yoga : l'homme réel et l'homme apparent.

(9) Swâmi Vivekânanda : Jnânâ-Yoga : Mâyâ et l'illusion.

(10) Voir page 12 et fig. 5.

De même, la « courbure de l'Univers » vient de la 4^e dimension et nos avions auraient été déviés de la ligne droite du fait d'un déplacement insensible et inévitable dans cette 4^e dimension qui est, comme vous savez, le temps.

« Lorsqu'on approfondit la relativité Einsteinienne, on s'aperçoit qu'elle « repose essentiellement sur le fait que l'homme n'a pas le don d'ubiquité (qu'il « lui est impossible d'être présent au même instant à deux endroits différents) » (11)

Il en résulte une limitation de la vitesse possible :

« Pour la matière, la vitesse de la lumière est une vitesse infiniment grande » (11).

Et de même que cette courbure de l'Univers nous empêche de donner aux coefficients $\frac{A}{b}$ et D une valeur inférieure à $3,3 \times 10^{-29}$ (12), cette limitation de vitesse conduit la physique moderne à la notion de « quanta ».

Comme l'a si bien dit le Professeur Langevin : « Le quantum d'action représente la finesse du tranchant de notre scalpel à opérer la matière » et nous pouvons parfaitement supposer que, si nous « sortions de l'Univers », nous reculerions la limite de divisibilité de la matière et affinerions davantage notre scalpel.

Or cette « division » est le « mécanisme employé par l'intelligence pour acquérir la connaissance » (13), mécanisme remarquablement illustré par le calcul infinitésimal qui n'est, selon Pierre Boutroux, que « l'expression mathématique du principe même sur lequel repose l'explication scientifique du « monde par l'homme ».

« La tâche du philosophe ressemble beaucoup à celle du mathématicien qui « détermine une fonction en partant de la différentielle. La démarche extrême « de la recherche philosophique est un véritable travail d'intégration » (14).

En quoi consiste donc ce travail d'intégration, sinon, après avoir divisé l'objet à connaître en parties suffisamment petites pour être mesurées avec les moyens dont on dispose, de pousser cette division à l'extrême limite et de calculer ce que devient la somme de toutes ces parties lorsque, chacune d'elles étant devenue rigoureusement nulle, leur quantité est devenue infinie.

Mais si « tant qu'il s'agit d'espace, on peut pousser la division aussi loin qu'on veut » (15), « il en est tout autrement de la durée » (15) et l'impossibilité dans laquelle nous nous trouvons, dans l'Univers, de nous affranchir de ce déplacement dans la 4^e dimension qui constitue notre « durée », limite cette division à ces éléments, très petits, certes, mais pas nuls, qui sont les « quanta ».

Mais alors, si nous pouvions réduire ce déplacement dans la 4^e dimension, nous pourrions pousser la division plus loin et affiner notre scalpel.

Il faudrait pour cela pouvoir nous déplacer à une vitesse supérieure à celle de la lumière.

Matériellement, nous savons que cela n'est pas possible, mais il n'est pas interdit d'admettre que notre « pensée » dénuée de toute « matérialité » puisse le faire ; nous affinerions ainsi nos perceptions car : « Percevoir consiste en « somme à condenser des périodes énormes d'une existence infiniment diluée « en quelques moments plus différenciés d'une vie plus intense, et à résumer « ainsi une très longue histoire » (16).

A la limite, si notre pensée pouvait se déplacer à une vitesse infinie, c'est-à-dire rester immobile dans le temps et s'affranchir ainsi complètement de la durée

(11) Marcel Boll : « Les deux Infinis. » Ch. I^{er}, § 9 : Les théories de la relativité.

(12) Voir pages 15 et 16.

(13) Cf. H. Bergson : « L'Evolution Créatrice », ch. IV.

(14) H. Bergson : « Matière et Mémoire. » Ch. IV : Conscience et Matérialité. Méthode à suivre.

(15) H. Bergson : « Matière et Mémoire. » Ch. IV : Conscience et Matérialité. Durée et Tension.

(16) H. Bergson : « Matière et Mémoire. » Ch. IV : Conscience et Matérialité. Durée et Tension.

nous pourrions pousser la division jusqu'à l'extrême limite et « voir » la matière constituée par la réunion d'un nombre infini de particules rigoureusement inexistantes.

« Mais si vous supprimez ma conscience, l'univers matériel subsiste tel qu'il était : seulement, comme vous avez fait abstraction de ce rythme particulier de durée qui était la condition de mon action sur les choses, ces choses rentrent en elles-mêmes pour se scander en autant de moments que la science en distingue et les qualités sensibles, sans s'évanouir, s'étendent et se délayent dans une durée incomparablement plus divisée. La matière se résout ainsi en ébranlements sans nombre, tous liés dans une continuité ininterrompue, tous solidaires entre eux, et qui courent en tous sens comme autant de frissons » (17).

« La matière, à mesure qu'on en continue plus loin l'analyse, tend de plus en plus à n'être qu'une succession de moments, infiniment rapides, qui se déduisent les uns des autres et, par là, s'équivalent » (18).

« On n'expliquera jamais par des particules, quelles qu'elles soient, les propriétés simples de la matière » (19).

« Ce qu'il est possible de démontrer, c'est que ce que nous appelons la matière n'existe pas du tout ». « On peut prouver que la solidité, la dureté et toutes les autres qualités de la matière ne sont que la conséquence de mouvements » (20).

Nos deux « guides » se trouvent donc d'accord pour admettre que la matière n'existe pas en tant que particules et qu'elle n'est constituée que par du mouvement, la seule chose qui ne puisse être divisée : « Tout mouvement, en tant que passage d'un repos à un repos, est absolument indivisible » (21). « Tout n'est qu'une masse infinie et ininterrompue de matière où les différenciations ne résultent que des noms et des formes » (22).

« Toute division de la matière en corps indépendants aux contours absolument déterminés est une division artificielle. » (23)

Cette conception ne doit pas nous paraître trop extraordinaire.

En effet, parmi les « constituants » que la physique moderne reconnaît pour la matière, il s'en trouve au moins deux qui ne sont pas autre chose que du mouvement.

Le premier est le « photon », « particule dénuée de masse mais douée d'une quantité d'énergie égale à $h \nu$ » et, par suite d'une quantité de mouvement égale à $\frac{h\nu}{c}$, h étant la constante de Planck (quantum d'action), ν la fréquence et c la vitesse de la lumière » (24).

Le second est l'« électron », qui, d'après L. de Broglie, « n'est pas une entité localisée dans l'espace mais un phénomène périodique s'étendant à tout l'espace et qu'on ne peut décrire qu'à l'aide d'idéogrammes mathématiques » (24). « La description idéographique de l'électron dans le système de référence par rapport auquel il se déplace est la représentation d'une onde plane harmonique de fréquence ν dans le temps qui se propage avec la vitesse $V = \frac{c^2}{v}$ » (24).

(17) H. Bergson : « Matière et Mémoire. » Ch. IV : Conscience et Matérialité. Durée et Tension.

(18) H. Bergson : « Matière et Mémoire. » Ch. IV : Conscience et Matérialité. L'Âme et le Corps.

(19) H. Bergson : « Matière et Mémoire. » Ch. IV : Conscience et Matérialité. Perception et Matière.

(20) Swâmi Vivekânanda : Jnânâ-Yoga. De la nature réelle de l'homme.

(21) H. Bergson : « Matière et Mémoire. » Ch. IV : Conscience et matérialité : Perception et matière.

(22) Swâmi Vivekânanda : Jnânâ-Yoga. L'Abso'u et la manifestation.

(23) H. Bergson : « Matière et Mémoire. » Ch. IV : Conscience et Matérialité : Perception et Matière.

(24) Lemaire : « Caseries au Labo. » Les quanta ? La mécanique quantique ? La mécanique ondulatoire ?

Tout cela bouleverse un peu la notion de « masse » qui nous avait été présentée, en mécanique rationnelle, comme une propriété fondamentale de la matière, une « donnée » première de laquelle découlaient les notions de force et d'énergie.

Mais, depuis les travaux d'Einstein, cette notion a beaucoup évolué et elle n'est plus maintenant qu'une notion secondaire qui découle de celle d'énergie.

On connaît maintenant six sortes de masses, toutes fonction de la vitesse et qui deviennent infinies pour une vitesse égale à celle de la lumière. Cette conception moderne, en rendant la masse dépendante du « mouvement » rend plus acceptable l'idée que le mouvement pourrait être finalement le seul véritable « constituant » de la matière.

Voici donc ce que nous verrions si nous pouvions, en nous affranchissant de la durée, « sortir de l'Univers ».

Nous avons vu que, pour cela, il faudrait que nous puissions nous déplacer, au moins par la pensée, à une vitesse infinie, ce qui signifie exactement que nous serions « partout à la fois au même instant », c'est-à-dire que nous serions « omniprésents » et, de ce fait même, absolument « immobiles ».

Ainsi libérés de toute relativité, nous pourrions percevoir le « mouvement absolu » qui, d'après ce qui précède, constitue la matière.

Mais comme notre pensée occuperait ainsi tout l'espace dans lequel il n'y a que du mouvement, elle ne pourrait être elle-même autre chose que du mouvement.

« Dans leurs recherches sur le principe, les penseurs hindous étaient aussi audacieux et, dans certains cas, plus audacieux que les modernes. Ils ont fait quelques-unes des généralisations les plus magnifiques qui aient jamais été réalisées et quelques-unes subsistent encore — comme théories — auxquelles la science moderne n'est pas encore parvenue, même comme théories. Par exemple, ils n'étaient pas seulement arrivés à la théorie de l'éther, ils étaient allés au delà et ils avaient classé l'esprit également comme un éther encore plus subtil. Allant encore au delà, ils avaient trouvé un autre éther encore plus subtil encore » (25).

Nous lisons d'autre part dans *Matière et Mémoire*, au sujet de la distinction de l'âme et du corps :

« Une seule hypothèse reste donc possible, c'est que le mouvement concret, capable, comme la conscience, de prolonger son passé dans son présent, capable, en se répétant, d'engendrer les qualités sensibles, soit déjà quelque chose de la conscience, déjà quelque chose de la sensation » (26).

Rien n'existe donc que le mouvement : c'est lui et lui seul qui constitue les deux seules choses que nous puissions percevoir : la matière et la pensée.

Nous voici arrivés au sommet : autour de nous s'étend un paysage fantastique, tout ce qui nous entoure, nous soutient, nous-mêmes ne sommes que du mouvement. Vous éprouvez certainement tous l'incomparable fierté que ressent l'alpiniste qui se croit le seul à avoir atteint le sommet qu'il foule aux pieds.

Eh bien ! je vais encore vous détromper.

D'autres que vous ont atteint cette cime.

Ouvrons le Nouveau Testament à l'Évangile selon Saint Jean ; la première phrase que nous lisons est : « Au commencement était le Verbe, et le Verbe était avec Dieu et le Verbe était Dieu ».

Le « Verbe », c'est-à-dire la possibilité pour l'Esprit de manifester sa volonté d'action, désigne-t-il autre chose qu'une force dont la manifestation est... le mouvement ? Il y avait donc, « au commencement » : l'Esprit (Dieu) et le Mouvement.

(25) Swâmi Vivekânanda : Jnânâ-Yoga. Mâyâ et l'Illusion. (Vivekânanda est mort en 1902).

(26) H. Bergson : « Matière et Mémoire. » Résumé et Conclusion.

ment (le Verbe) et le Verbe était Dieu, c'est-à-dire que l'Esprit n'est lui-même que mouvement.

Consultons maintenant le Jnânâ-Yoga, au chapitre intitulé l'Atman, nous trouvons : « Les védantistes posent en axiome l'existence d'une matière qu'ils appellent âkâsha, qui est quelque chose comme l'éther des savants, et d'une puissance qu'ils appellent prâna. Les védantistes déclarent au sujet de ce prâna que l'Univers est produit par sa vibration ».

Le mouvement est donc « la seule chose réelle », celle que « la philosophie de l'Advaita appelle Brahman. Tout le reste est irréel, tout le reste est manifesté et fabriqué avec Brahman par la puissance de Mâyâ » (27).

C'est le moment de se rappeler que notre connaissance est basée uniquement sur les « images » que nous percevons au moyen de nos sens. Mais qu'est-ce donc qu'une image ? C'est la « représentation » d'un objet dans un espace qui peut avoir moins de dimensions que l'original. Un « portrait » est l'image d'un être vivant dans un espace à deux dimensions.

Une « statue » sera l'image de ce même être vivant dans un espace à trois dimensions.

Cette seconde image est plus exacte que la première, bien qu'il lui manque encore une dimension, la « durée » qui est la dimension dans le temps de l'être vivant.

Elle est cependant l'image la plus parfaite que nous puissions réaliser.

Et nos sens ne nous permettront pas de distinguer cette statue de l'être vivant qu'elle représente si celui-ci reste immobile et dans la même position.

L'Univers que nous connaissons n'est, lui aussi, que l'image que nos sens peuvent nous donner de la réalité : « C'est notre interprétation de Brahman, de l'Absolu, vu à travers la voile de Mâyâ ou apparence » (28).

Et nous-mêmes ne sommes qu'une image de cette chose unique qui existait « au commencement » et qui était à la fois « le Verbe » et « Dieu »... le mouvement : « Dieu a fait l'homme à son image ».

« Il y a des choses que l'intelligence seule est capable de chercher, mais que, par elle-même, elle ne trouvera jamais. Ces choses, l'instinct seul les trouverait ; mais il ne les cherchera jamais » (29).

Et cela, en partie parce que : « L'intelligence ne se représente clairement que le discontinu » et « l'intelligence ne se représente clairement que l'immobilité » (30).

Il est donc naturel qu'elle ait quelques difficultés à concevoir la matière formée par une accumulation de néant et par le « mouvement » pur.

« Concentrons-nous donc sur ce que nous avons, tout à la fois, de plus détaché de l'extérieur et de moins pénétré d'intellectualité. Cherchons au plus profond de nous-mêmes le point où nous sentons le plus intérieurs à notre propre vie. C'est dans la pure durée que nous nous replongeons alors, une durée où le passé, toujours en marche, se grossit sans cesse d'un présent absolument nouveau » (31).

« A la limite, nous entrevoyons une existence faite d'un présent qui recommencerait sans cesse, plus de durée réelle, rien que de l'instantané qui meurt et renaît indéfiniment » (32).

Voilà donc par quel « chemin » le grand philosophe H. Bergson est arrivé au

(27) Swâmi Vivekânanda : Jnânâ-Yoga : L'Atman, sa servitude et sa liberté.

(28) Swâmi Vivekânanda : Jnânâ-Yoga : le Yoga de la connaissance.

(29) H. Bergson : « L'Evolution Créatrice. » Ch. II : Les Directions de l'Evolution : l'Intelligence et l'Instinct.

(30) H. Bergson : « L'Evolution Créatrice. » Ch. II : Les Directions de l'Evolution : Fonction naturelle de l'intelligence.

(31) H. Bergson : « L'Evolution Créatrice. » Ch. III : De la signification de la Vie : Intelligence et Matérialité.

(32) H. Bergson : « L'Evolution Créatrice. » Ch. III : De la signification de la Vie : Intelligence et Matérialité.

sommet que nous avons nous-mêmes atteint en suivant la droite $y = bx + c$. C'est par un chemin voisin de celui-là que vous y arriverez en suivant le Râja-Yoga, Yoga psychologique qui utilise la « concentration » pour acquérir la connaissance (33).

Tous les « yoga » hindous ont d'ailleurs pour but de conduire à cet état « qui ne peut être ni décrit, ni même conçu » ; le Nirvâna qui est l'« extinction de toute relativité » (34).

N'est-ce pas un état tout semblable que le Christ définit en disant : « Je suis le Père et le Fils » et qui lui a permis de « voir Dieu » ?

Vous allez penser immédiatement que la description qui nous a été faite de cette vision est assez différente de la nôtre.

Mais si vous vous reportez à l'ouvrage de Bergson intitulé : *Les deux Sources de la Morale et de la Religion*, vous comprendrez que cette vision n'a pu être traduite qu'en s'appuyant sur la « fonction fabulatrice » et sur ce que Bergson appelle la « religion statique » (35).

Les sages de l'Inde antique, auteurs des livres sacrés *Védas* et *Upanishads*, dans lesquels certains auteurs (36) voient l'origine de toutes les religions et qui sont à la base de la philosophie védantique, ont traduit leur « vision » en des termes qui la font paraître assez voisine de celle que nous avons eue du sommet où nous a conduit la droite $y = bx + c$.

« Que sommes-nous, vous et moi et toutes ces choses que nous voyons ?
« Tout simplement un effet de l'auto-suggestion : il n'y a qu'une Existence
« Unique, l'Être Unique, Infini, Toujours Béni. C'est dans cette Existence
« Unique que nous rêvons tous ces rêves différents. C'est l'Atman qui est au delà
« de tout ; c'est l'Infini qui est au delà du connu et du connaissable. C'est en
« Cela et par Cela que nous voyons l'Univers. Il est la seule Réalité » (37).

Et dans la *Chhândogya Upanishad*, on lit qu'un jeune homme nommé Shvétakétou, ayant interrogé son père sur la Vérité, celui-ci termina son exposé par ces mots :

« Cela qui est la cause subtile de toutes ces choses, c'est de Cela que toutes
« ces choses sont faites. C'est le Tout, c'est la Vérité, tu es Cela, ô Shvétaké-
« tou » (38).

« Tu es Cela » et « Cela » c'est... le « Mouvement ».

Ainsi, grâce à ce précieux outil qu'est la mathématique, notre raison nous amène au point que les sages de l'Inde antique et, après eux, les « grands mystiques » et fondateurs des religions, et, plus près de nous, le grand Henri Bergson, n'ont pu atteindre qu'en ayant recours à la « frange d'instinct » que Bergson place autour de l'intelligence.

N'avons-nous pas fait un « beau voyage » ?

Et ne croyez-vous pas qu'on a tort d'assimiler « rationalisme » et « matérialisme » ?

**

Note de l'auteur : Les lecteurs qui auront été intéressés par le récit de ce voyage trouveront les idées exposées ci-dessus développées avec beaucoup plus de « science philosophique » dans l'ouvrage de Mlle Lydie Adolphe qui vient d'être éditée par les « Presses Universitaires de France » sous le titre : « La philosophie religieuse de Bergson. »

(33) Swâmi Vivekânanda : Jnânâ-Yoga : L'idéal d'une religion universelle.

(34) Swâmi Vivekânanda : Jnânâ-Yoga : Le Yoga de la connaissance.

(35) H. Bergson : « Les deux sources de la morale et de la religion. » Ch. III : La religion dynamique.

(36) Cf. notamment F. Jacolliot : « La Bible dans l'Inde. »

(37) Swâmi Vivekânanda : Jnânâ-Yoga : L'Atman.

(38) Swâmi Vivekânanda : Jnânâ-Yoga : Védantisme pratique (III).

COURS DE PHYSIQUE INDUSTRIELLE

de M. MONDIEZ

M. A. MONDIEZ, Ingénieur en chef des Manufactures de l'Etat, Directeur de la Manufacture des Tabacs de Lyon, Professeur de physique industrielle à l'Ecole Centrale Lyonnaise, vient d'adresser à l'Association, pour sa bibliothèque, un exemplaire du nouveau cours de Physique Industrielle publié à la librairie Gauthier-Villars à Paris.

Cet ouvrage peut être considéré comme la réédition de celui publié en 1927 et qui constituait jusqu'ici le cours professé par M. MONDIEZ à l'Ecole Centrale Lyonnaise.

Ce nouvel ouvrage — de plus de onze cents pages — comporte des extensions et des améliorations considérables et fait état, dans tous ses chapitres, des progrès acquis depuis 20 ans dans la technique dont il traite et dont voici un rapide aperçu.

L'écoulement des fluides dans les conduites constitue toujours une grosse difficulté pour l'ingénieur, surtout quand il s'agit de gaz et de vapeurs. L'auteur s'est efforcé d'en donner la solution générale et de l'appliquer à une foule de problèmes types et courants, ce qui précise et détaille la méthode à employer pour tous les autres. Pour cela, il a exposé complètement les théories modernes sur la perte de charge due au frottement et montré comment on peut s'en servir sans risquer des complications rebutantes de calcul. Il a en outre divisé le problème en deux, savoir le cas où le fluide ne change pas de densité pendant son parcours car il correspond à tout un groupe de problèmes industriels bien connus (ventilation, transports pneumatiques, gaz d'éclairage, vapeur basse pression, etc...) et le cas où le fluide subit des variations importantes de densité par suite des fortes différences de pression et de température qu'il possède entre les deux extrémités de son parcours (gaz comprimé, transport à très longues distances, vapeur à haute pression, etc...). Pour cela, il a reproduit les théories qu'il a publiées autrefois, donné les méthodes simples qu'il a mises au point pour les calculs industriels et, toutes les fois que cela a été utile, les tables nécessaires pour faciliter la tâche de l'ingénieur. Il a pu ainsi, en particulier, renouveler la théorie des cheminées et montrer comment on peut s'y prendre pour en faire facilement le calcul avec toutes chances de succès. La théorie des ventilateurs et les méthodes pratiques pour s'en servir ont fait aussi l'objet d'un exposé soigné.

Tout le monde connaît l'importance de la théorie de la transmission de la chaleur dans l'industrie où des installations et appareils les plus divers en sont justiciables. Aussi a-t-elle été présentée avec beaucoup d'ampleur à l'aide des derniers résultats acquis, particulièrement dans le domaine de la convection. Difficile et devant conduire normalement à des calculs inextricables si on voulait l'appliquer exactement, il a été indiqué comment on peut, par des méthodes simples et à la portée de tous les ingénieurs, la mettre en œuvre avec une précision suffisante pour la pratique et résoudre ainsi de façon très approchée la plupart des problèmes industriels. Il n'en a pas moins été décrit comment, pour ceux que ne rebute pas un calcul plus poussé, on peut atteindre la précision qu'exigent certains esprits particulièrement rigoureux. Ceux-là apprécieront certainement la théorie complète qu'il a établie des échanges de chaleur entre un nombre quelconque de fluides en mouvement séparés par un nombre quelconque de parois et la vérification remarquable qui en a été faite dans les Laboratoires des chemins de fer au surchauffeur de locomotive.

La production de la chaleur par la combustion demeure toujours un des plus gros problèmes de l'industrie et de l'économie nationale. Tout le monde sait combien notre production charbonnière est insuffisante et l'intérêt qu'il y a à l'utiliser dans les meilleures conditions possibles pour limiter nos achats de charbons étrangers. Pour cela, il faut bien connaître les lois de la combustion et du fonctionnement des foyers. Aussi leur a-t-il consacré toute une partie de l'ouvrage en n'hésitant pas à pénétrer dans les détails qu'on exclut souvent d'un cours, espérant ainsi donner à tous ceux qui brûlent des combustibles le moyen de ménager leurs intérêts et de participer en même temps au redressement de la situation tragique dans laquelle se débat présentement notre pays.

Dans la quatrième partie de l'ouvrage qu'il a consacrée à l'utilisation de la chaleur, il a donné une place de premier plan aux chaudières en montrant, à partir des lois de la transmission de la chaleur et par la méthode mentionnée ci-dessus, les conditions qu'elles doivent remplir pour bien jouer leur rôle. Les différents types de chaudières ont été décrits en indiquant leurs caractéristiques principales. Une place à part a été faite aux essais qui ont lieu de tous côtés pour construire des générateurs de vapeur à très haute pression et d'encombrement si réduit que certains pourraient menacer la situation des moteurs à explosion et à combustion interne. Cette description s'accompagne comme il se doit de la démonstration thermodynamique de l'avantage des très hautes pressions, lequel n'est pas toujours bien compris. Le problème de l'épuration des eaux de chaudières a été traité d'après les théories les plus modernes après avoir calculé exactement les effets des incrustations qui sont si souvent présentés de façon erronée ou tendancieuse. A propos des accessoires de chaudières, l'essentiel de la réglementation qui les régit a été cité afin que chacun trouve dans l'ouvrage tout ce qu'il faut en connaître.

Mais la plus grande fraction de cette quatrième partie a été consacrée au chauffage central, gros problème dont on ne peut pas dire qu'il soit encore toujours bien traité. Ayant beaucoup pratiqué personnellement cette technique, l'auteur a proposé d'en faire connaître tout ce qui est nécessaire pour faire le projet d'une installation avec la quasi-certitude qu'elle donnera satisfaction. Synthèse de tout le Cours, puisqu'il y faut des chaudières avec leurs foyers, des conduites pour distribuer le fluide chauffant et des radiateurs pour transmettre la chaleur à des locaux qui la transmettent à leur

tour à l'extérieur par leurs parois, il a montré comment on doit utiliser les trois autres parties du Cours pour réaliser des installations de chauffage qui donnent par les grands froids les températures désirées. Dans ce but, la méthode à suivre a été décrite minutieusement pour les types principaux, savoir : chauffage à vapeur basse pression, chauffage à eau chaude par thermosiphon et par pompe, chauffage à air chaud. Pour la vapeur et l'eau chaude, il a donné des tables qu'il a établies lui-même pour le calcul des diamètres, dont deux toutes nouvelles dans lesquelles il a utilisé la formule de Karman-Nikuradse sur le frottement dans les conduits qui, comme on le sait, est la plus exacte de toutes. Mais, l'expérience lui ayant surabondamment montré qu'il ne suffit pas de bien calculer un chauffage pour qu'il marche comme on le désire et qu'il faut encore le régler, il a d'abord bien défini ce qu'il faut entendre par là et il a donné la méthode détaillée qu'il faut suivre pour procéder à cette opération qui est malheureusement si peu pratiquée. Cette méthode est basée sur la connaissance des relations qui existent entre les températures intervenant dans un chauffage : extérieure, intérieure, fluide chauffant. Ces relations qu'il a établies il y a dix ans et qu'il a communiquées récemment à l'Académie des Sciences lui ont rendu les plus grands services pour cela. On le comprendra aisément si on n'oublie pas qu'on ne procède jamais aux essais et au réglage d'une installation par les conditions qui ont été prises comme base du projet, parce que la température extérieure de celui-ci ne se présente pas souvent et qu'on n'a pas le loisir de l'attendre. Il a ajouté comment on peut utiliser ces relations pour faire la régulation d'un chauffage lorsque la température extérieure varie. Il croit devoir signaler l'étude qu'il a présentée du chauffage thermodynamique, dit aussi « pompe à chaleur » dont on a beaucoup parlé il y a quelque temps et les deux exemples qu'il en a étudiés pour en bien montrer les caractéristiques.

Enfin il a terminé l'ouvrage par l'exposé du difficile problème du séchage où le lecteur trouvera toutes les notions indispensables à connaître sur l'évaporation, l'hygroscopicité, l'hygrométrie et leur application au calcul d'un séchoir, soit par la méthode américaine, soit par la méthode qu'il a préconisée.

Tel que, il espère que ce cours, dont tout ce qui est possible a été professé dès cette année à l'Ecole Centrale Lyonnaise, intéressera les membres de notre Association, dont beaucoup sont ses anciens élèves et il s'estimera très heureux s'il lui permet de prolonger l'enseignement qu'il leur a donné sur les bancs de l'Ecole.

**

Nous publions ci-après trois communications faites par M. A. Mondiez à l'Académie des Sciences.

I. — MECANIQUE DES FLUIDES

Influence de la température extérieure sur le débit d'une conduite de gaz en régime permanent

Dans l'hypothèse de l'écoulement par filets, dit aussi par tranches, les équations du problème sont, pour une conduite circulaire de diamètre D ,

$$(1) \quad \frac{\pi D^2}{4} \frac{v}{V} = M,$$

$$(2) \quad d \frac{v^2}{2} + V dp + dT_s = 0,$$

$$(3) \quad dQ + AdT_s = dU + ApdV,$$

avec :

$$(4) \quad dQ = \frac{\pi q D (\Theta - T) dl}{M} \quad \text{et} \quad dT_s = \frac{\xi}{D} \frac{v^2}{2} dl,$$

où v est la vitesse dans une section quelconque, V le volume spécifique, M le débit en masse, p la pression, dT_s la perte de charge due au frottement (la seule que nous considérons) sur le parcours dl , dQ la chaleur reçue de l'extérieur et sur ce même parcours par l'unité de masse du fluide, A l'inverse de l'équivalent mécanique de la calorie, dU la variation en unités de chaleur de l'énergie interne de l'unité de masse sur le même parcours dl , q le coefficient de transmission de la chaleur à travers la conduite, ξ le coefficient caractérisant le frottement, T la température absolue intérieure dans une section quelconque, Θ la température absolue extérieure, maintenue constante tout le long de la conduite pendant tout l'écoulement.

q et ξ variant très lentement avec v et T peuvent être considérés comme constants. En outre, si le gaz est permanent, on peut lui appliquer les lois des gaz parfaits

$$(5) \quad pV = RT \quad \text{et} \quad dU = cdT,$$

où c est la chaleur spécifique à volume constant.

Des égalités précédentes on peut tirer :

$$(6) \quad M^2 = \frac{\int_{p_1}^{p_0} \frac{dp}{V}}{\frac{16}{\pi^2 D^4} L \frac{V_1}{V_0} + \frac{8 \xi l}{\pi^2 D^5}}$$

où p_0 et p_1 sont les pressions initiale et finale, V_0 et V_1 les valeurs initiale et finale de V ;

$$(7) \quad \frac{dV}{dp} = - \frac{\frac{\pi^3 D^6 q (R\Theta - pV)}{8 \xi M^3} + CV^2}{\frac{2 \pi q D^2 (R\Theta - pV)}{\xi M} + \frac{16 AR M^2 V^2}{\pi^2 D^4} + CpV}$$

où C est la chaleur spécifique à pression constante.

Soient deux conduites identiques, ayant mêmes p_0 , V_0 , p_1 , mais pour lesquelles la température extérieure est respectivement égale à Θ et à $\Theta + d\Theta$ avec $d\Theta > 0$. Raisonnant par l'absurde, supposons que M puisse avoir la même valeur dans ces deux conduites. Faisant alors dans (7) $p = p_0$ et $V = V_0$, calculons pour ces valeurs $d/d\Theta$ (dV/dp)₀. Nous trouvons une fraction dont le numérateur, seul susceptible de changer de signe, peut s'écrire :

$$\frac{2 \pi q D^2 V_0 R c (v_0' - v_0'^2)}{\xi M^2 v_0^2}$$

où v_0 est la vitesse à l'origine des deux conduites et v'_0 la vitesse du son dans la même section origine. D'où deux cas à examiner, en supposant qu'il s'agit d'une conduite de transport pour laquelle on a $dp < 0$.

1° *La vitesse tout le long de la conduite est inférieure à celle du son.* — $(dV/dp)_0$ à l'origine est alors plus petit pour $\Theta + d\Theta$ que pour Θ et la courbe $V(p, \Theta + d\Theta)$, suivie dans le sens des pressions décroissantes, reste au-dessus de $V(p, \Theta)$ car, s'il y avait rencontre, le raisonnement précédent, répété pour ce point, montrerait que la vitesse correspondante du gaz serait supérieure à celle du son, ce qui serait contraire à l'hypothèse. Le second membre de (6) est donc plus petit pour $\Theta + d\Theta$ que pour Θ et cette égalité n'est plus satisfaite. L'étude de (6) et (7) montre alors que, pour rétablir (6), il faut diminuer M.

2° *La vitesse tout le long de la conduite est supérieure à celle du son.* — Les conclusions précédentes sont inversées et M est plus grand pour $\Theta + d\Theta$ que pour Θ .

CONCLUSION. — Lorsque la température extérieure subit un changement, le débit de la conduite subit un changement de sens contraire si la vitesse tout le long est inférieure à celle du son, et un changement de même sens si la vitesse tout le long est supérieure à celle du son.

(Extrait des *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, t. 219, p. 111-112, séance du 24 juillet 1944.)

**

II. — PHYSIQUE INDUSTRIELLE. — *Sur la variation, avec l'excès d'air admis dans un foyer de chaudière, de la chaleur transmise à l'eau.*
Note (1) de M. Adrien MONDIEZ.

Considérons, pour simplifier, un foyer sans pertes comme l'est celui d'une chaudière à foyer intérieur. La chaleur Q transmise à l'eau dans l'unité de temps est la somme de la chaleur rayonnée par le combustible incandescent et de la chaleur transmise par la convection des gaz à la tôle. Elle s'écrit donc :

$$(1) \quad Q = rG(T - \Theta) + PC_1(T - \Theta) \left(1 - e^{-\frac{rS}{Pc_1}} \right)$$

où G est la surface du combustible incandescent prise égale à celle de la grille ; S la surface de chauffe ; r un coefficient caractérisant le rayonnement réciproque du combustible incandescent et de la surface de chauffe directe ; T la température absolue du foyer, supposée la même pour la surface du combustible incandescent et les gaz qui en sortent ; Θ la température absolue de l'eau, supposée constante quand on fait varier l'excès d'air et qui est aussi, à très peu près, celle de la face de la tôle exposée au rayonnement et à la convection ; P le débit des gaz de la combustion qui, si p est l'activité de la combustion en poids de combustible brûlé par unité de surface de grille et par unité de temps, par A le poids d'air admis par unité de poids du combustible, est donné par l'égalité : $P = pG(i + A)$; C_1 la chaleur spécifique moyenne, entre T et la température à laquelle ils

(1) Séance du 11 mars 1946.

quittent la chaudière, des gaz permanents résultant de la combustion ; q le coefficient de transmission moyen de la chaleur le long de la surface S entre les gaz et l'eau.

De son côté, en supposant que l'air entre dans le foyer à 0°C . ou 273°K . et que l'enthalpie des gaz soit prise nulle à cette température, la température T du foyer est donnée par l'équation :

$$(2) \quad rG(T^4 - \Theta^4) + PC_2(T - 273) - pGN = 0$$

où N est le pouvoir calorifique inférieur du combustible et C_2 la chaleur spécifique moyenne des gaz de la combustion entre 273°K . et T , légèrement inférieure à C_1 .

En considérant T comme fonction de A seul et en la dérivant par rapport à cette variable, cette seconde équation montre que T décroît quand A croît, c'est-à-dire lorsque l'excès d'air augmente. On en conclut souvent, sans autre démonstration, que Q diminue en même temps. Or, si c'est évident pour son premier terme, ce ne l'est pas du tout pour le second, produit de facteurs variant en sens inverses et qui se révèle, d'ailleurs, pour des cas très courants, comme croissant en même temps que A jusqu'à une certaine valeur de ce dernier, pour ne décroître qu'ensuite.

L'objet de la présente Communication est, précisément, de démontrer que Q décroît constamment lorsque l'excès d'air augmente.

Pour cela, en combinant (1) et (2), on peut mettre Q sous la forme :

$$(3) \quad Q = pGN - \left[1 - \frac{C_1}{C_2} \frac{T - \Theta}{T - 273} \left(1 - e^{-\frac{qS}{rC_1}} \right) \right] [pGN - rG(T^4 - \Theta^4)]$$

Le premier crochet est positif parce que qS/PC_1 l'est, que $273 < \Theta < T$ et que, si C_1/C_2 est supérieur à l'unité, c'est de si peu que ceot ne saurait empêcher le produit dans lequel il figure d'être inférieur à 1.

Par suite de la double inégalité précédente, $(T - \Theta)/(T - 273)$ décroît quand T diminue, c'est-à-dire quand A augmente.

Dans la transmission par des gaz permanents à l'eau à travers la tôle d'une chaudière, q peut être remplacé sans erreur décelable par le coefficient de convection moyen α des gaz à la tôle le long de S . Or, quelle que soit la formule, ancienne ou moderne, qui permette de choisir α , on constate que, lorsque A croît et avec lui P , le quotient α/PC_1 diminue ou demeure constant et que, par suite, la parenthèse du premier crochet diminue ou reste constante.

Quant au rapport C_1/C_2 , son examen des cas courants montre qu'il augmente, mais si lentement, par suite de la variation très lente de la chaleur spécifique avec la température, que ceci ne saurait empêcher la décroissance du produit dont il fait partie quand A augmente.

Il résulte de ce qui précède que le premier crochet croît avec A .

Le second, qui est positif comme le montre (2), croît aussi avec A , mais beaucoup plus rapidement, à cause de son terme en T^4 , que le premier ; de sorte que, si ce dernier pouvait par extraordinaire changer de sens de variation par suite de la croissance de C_1/C_2 , il ne saurait décroître que plus lentement que C_1/C_2 ne croît, c'est-à-dire sans rien changer au sens de variation du produit des deux crochets, qui ne peut que croître, ce qui entraîne la décroissance de Q avec A .

Donc, lorsque l'excès d'air admis dans un foyer augmente, la chaleur

transmise à la chaudière et, par suite, la quantité de vapeur produite à la température Θ diminuent.

(Extrait des *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, t. 222, pp. 642-644, séance du 18 mars 1946.)

III. — MECANIQUE DES FLUIDES

Sur les relations entre les températures d'un chauffage central

Note (1) de M. Adrien MONDIEZ, présentée par M. Joseph Pérès

Lorsqu'un immeuble chauffé est maintenu en régime permanent, la chaleur qu'il perd par heure à travers ses parois extérieures est égale à la chaleur qu'il lui transmettent ses radiateurs et à la chaleur perdue par le fluide qui circule dans ces derniers. Par conséquent, avec les données d'un projet de chauffage, on peut écrire, si le fluide chauffant est l'eau :

$$(1) \quad (t - \theta) \sum q S = \left(\frac{T_0 + T_1}{2} - t \right) q' S' = P (T_0 - T_1)$$

où t est la température que l'on désire maintenir dans tout l'immeuble lorsque la température extérieure s'abaisse à la valeur θ ; S et q les surfaces et coefficients de transmission des diverses parois extérieures ; T_0 et T_1 les températures de l'eau à l'entrée et à la sortie des radiateurs ; S' et q' la surface totale et le coefficient de transmission des radiateurs ; P le débit de l'eau dans l'ensemble des radiateurs.

Le premier terme serait en général d'un calcul compliqué et les relations constituées par (1) ne seraient valables que pour un immeuble déterminé. Par contre, en prenant comme données les températures qui y figurent et qui ont servi à établir le projet de chauffage, on peut trouver des relations plus simples et plus générales. En effet, pour un régime permanent de la même installation, différent de celui du projet et défini par t' , θ' , T'_0 , T'_1 et P' , les coefficients q et q' variant extrêmement peu, on a de même :

$$(2) \quad (t' - \theta') \sum q S = \left(\frac{T'_0 + T'_1}{2} - t' \right) q' S' = P' (T'_0 - T'_1)$$

Par division membre à membre de (1) et (2), on trouve les relations suivantes entre les températures d'un régime quelconque et les températures du projet suivant le fluide et le mode de circulation employés.

a) *Eau chaude et circulation par pompe.* — Le débit est pratiquement indépendant des températures de l'eau et $P = P'$. D'où :

$$(3) \quad t' = \frac{(T_0 - t) \theta' + (t - \theta) T'_0}{T_0 - \theta}$$

$$(4) \quad T'_0 = t' + \frac{T_0 - t}{t - \theta} (t' - \theta)$$

$$(5) \quad T'_1 = t' + \frac{T_1 - t}{t - \theta} (t' - \theta)$$

(1) Séance du 23 décembre 1946.

Entreprise **JANGOT, BONNETON & C^{ie}**

S. A. R. L. au capital de 1.500.000 frs.

Gérant : A. ROUTIER (E.C.L. 1923)

Siège social et Bureaux

242, RUE BOILEAU

L Y O N

Téléphone : Moncey 20-02

TRAVAUX PUBLICS
MAÇONNERIE
BÉTON ARMÉ
FONDACTIONS
en tous terrains
BATTAGE DE PIEUX
système Simplex-Soly



*Tout le
chauffage
industriel*

- * FOURS ET GAZOGÈNES
- FOURS D'ACIÈRIE
- ET DE FONDERIE
- FOURS ÉLECTRIQUES

- * GRILLES MÉCANIQUES
- FOYERS AUTOMATIQUES
- CHARBON PULVÉRISÉ
- CHAUDIÈRES VAPORIGÈNES



STEIN ET ROUBAIX

S. A. au Capital de 35.000.000 de Frs.
24-26, Rue Erlanger, Paris-16^e - Tél. + JASmin 94-40
Succursale : 8, PL. DE L'HOTEL-DE-VILLE, ST-ÉTIENNE, Tél. 88-66
USINES : ROUBAIX, LANNOY, LA COURNEUVE, ST-ÉTIENNE

OCERP

b) *Eau chaude et circulation par différence de densités entre eau chaude et refroidie, faite par thermosiphon.* — On sait que la charge qui provoque la circulation est proportionnelle à la différence des poids spécifiques de l'eau Q_1 et Q_0 à T_1 et T_0 et le débit à $\sqrt{Q_1 - Q_0}$ dans la mesure où le coefficient de frottement de l'eau dans les conduites peut être considéré comme indépendant du débit, ce qui est admissible dans ce genre de problèmes. Alors, les seules températures calculables explicitement sont :

$$(6) \quad t' = \frac{T'_0 + T'_1}{2} - \left(\frac{T_0 + T_1}{2} - t \right) \frac{T'_0 - T'_1}{T_0 - T_1} \sqrt{\frac{Q'_1 - Q'_0}{Q_1 - Q_0}}$$

$$(7) \quad \theta' = \frac{T'_0 + T'_1}{2} - \left(\frac{T_0 + T_1}{2} - \theta \right) \frac{T'_0 - T'_1}{T_0 - T_1} \sqrt{\frac{Q'_1 - Q'_0}{Q_1 - Q_0}}$$

d'où l'on peut tirer T'_0 et T'_1 par approximations successives pour t' et θ' donnés en s'aidant d'une table des valeurs de Q en fonction de la température.

c) *Vapeur.* — Sa température reste uniforme dans les radiateurs et ne change généralement pas d'un régime à l'autre ; en outre les derniers membres de (1) et (2) n'ont pas à être considérés. On a donc :

$$(8) \quad T_0 = T_1 = T'_0 = T'_1 = T$$

$$(9) \quad t' = \frac{(T - t)\theta + T(t - \theta)}{T - \theta}$$

Ces formules permettent de résoudre beaucoup de problèmes que posent l'essai, le réglage et la régulation d'un chauffage central par température extérieure θ' différente de celle θ qui a servi à le calculer. Elles donnent, en particulier, la température t' qui s'établit alors si l'on ne change pas la température T_0 ou T du fluide chauffant. Par exemple, avec les données suivantes qui sont courantes pour l'eau chaude :

$$\theta = -10^\circ, \quad t = 19^\circ, \quad T_0 = 90^\circ, \quad T_1 = 70^\circ,$$

on trouve, entre -10° et $+10^\circ$ à l'extérieur, avec les deux modes de circulation, une variation intérieure de $0^\circ,71$ par degré de variation extérieure. Avec la vapeur basse pression, pour laquelle $T = 100^\circ$, on trouve de même $0^\circ,74$.

Ces ordres de grandeur sont sans doute différents de ceux qu'on admet généralement, dont on ignore l'origine et qui présentent une discontinuité inexplicable. Mais, ayant utilisé avec succès les formules précédentes pour effectuer des réglages dans des conditions extérieures très différentes de celles du projet ($+3^\circ$ au lieu de -12°), nous pensons qu'elles constituent une bonne approximation.

(Extrait des *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, t. 224, pp. 31-32, séance du 6 janvier 1947.)

Etablissements BRON

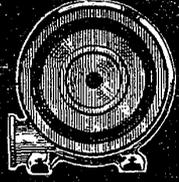
Tél. : Bord. 31-01

8, rue Sainte-Marie-des-Terreaux

Tél. Bord 31-01

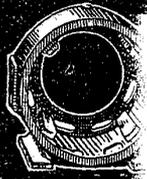
MACHINES A ÉCRIRE — FOURNITURES ET MEUBLES DE BUREAU

FONDERIE OULLINOISE



J. FOURNIER & FILS
A. FOURNIER (E.C.L. 1929)

FONTES DOUCES - FONTES AGIÉRÉES
Moulage de toutes pièces sur modèles ou dessins
Moulage mécanique pour pièces série



35, Boulevard Emile-Zola - OULLINS (Rhône) Tél. Oullins 130-62



E. CHAMBOURNIER
P. CHAMBOURNIER (E.C.L. 1930)
IMPORTATEUR-MANUFACTURIER
Importation directe de MICA et FIBRE VULCANISÉE
25, rue de Marseille - LYON Tél. P. 45-21

OBJETS MOULÉS
AMIANTE, ÉBONITE, FIBRE, FILS, JOINTS, MICA,
PAPIERS, RUBANS, TOILES, TUBES, VERNIS

LES CINQ CONFÉRENCES SUR L'ÉNERGIE ATOMIQUE

••

1. — LA CONSTITUTION GÉNÉRALE DE LA MATIÈRE
par Paul COMPARAT
2. — LA MATÉRIALISATION DE L'ÉNERGIE
par F. ECOCHARD
3. — L'ARTILLERIE ATOMIQUE
par M. LAFOUCRIÈRE
4. — LE NOYAU ATOMIQUE ET LES NEUTRONS
par Paul COMPARAT
5. — UTILISATION ÉNERGÉTIQUE DE L'URANIUM
par M. le Professeur Jean THIBAUD

Les 5 conférences tirées à part = 150 francs

En vente au Secrétariat de l'Association

Par poste : 160 francs

CHRONIQUE



DE L'ASSOCIATION

PETT CARNET E. C. L.

NOS JOIES

Naissances.

Henri GIVOIS (1945) fait part de la naissance de sa fille : Anne.

Jean CHARVIER (1943) fait part de la naissance de son fils : Michel.

Antoine PAPILLARD (1929) fait part de la naissance de sa fille : Sabine.

René GILLAN (1932) fait part de la naissance de sa deuxième fille : Dominique.

Paulien DU VILLARD fait part de la naissance de son fils : Jean-Antoine.

Pierre DEVIC (1939) fait part de la naissance de son fils : Jacques.

Nous adressons nos vives félicitations aux parents et nos meilleurs souhaits de prospérité aux nouveau-nés.

Fiançailles.

Paul GLOPPE (1920 A) et Paul ROBIN (1920 N), nous font part des fiançailles de leur fils et neveu Marcel GLOPPE, licencié ès sciences, élève de 3^e année à l'Ecole Centrale Lyonnaise, avec Mlle Mireille DOUCET.

Nos sincères félicitations.

Mariages.

Marc MORET (1933) nous fait part de son mariage avec Mlle Louise HERMANN. La bénédiction nuptiale leur a été donnée le 3 mai à Arras.

Robert MAZOYER (1937) nous fait part de son mariage avec Mlle Gabrielle-Andrée MARTIN-DIDAS. La bénédiction nuptiale leur a été donnée le 3 mai en la basilique du Sacré-Cœur à Bourg.

FRAISES EN ACIER RAPIDE

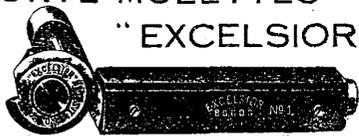


PORTE-MOLETTES

POINTES TOURNANTES

"EXCELSIOR"

AVEC ROULEMENTS A BILLES
ET BUTÉE A BILLES



E^{TS} R. BAVOILLOT

Direction et Usines : 258, rue Boileau — LYON Tél. M. 45 45

Maisons de Vente : 91, rue du Faubourg St-Martin, PARIS
28, cours Lieutaud, MARSEILLE

TOLERIE DE GERLAND A. BIZOT

S. A. R. L. AU CAPITAL DE 1.575.000 FR.

R. C. Lyon B. 14053

Téléphone : P. 63 80

8 à 12, Rue Croix Barret — LYON (7^e)

TOLES DÉCOUPÉES ET FAÇONNÉES DE TOUTES ÉPAISSEURS DE 1 A 120^{mm}

TOLERIE GÉNÉRALE ET CHAUDRONNERIE DE 1 A 20^{mm}

ARTICLES MÉTALLIQUES DIVERS

DÉCOUPÉS ou EMBOUTIS pour toutes INDUSTRIES, Rivets creux, boutons-pressions et autres, cilllets, boucles agrafes, tubes, boîtes, capsules, etc. .

CURSEURS et PIÈCES ACCESSOIRES SPÉCIALES pour l'INDUSTRIE TEXTILE
Tous TRAVAUX de PRÉCISION en EMBOUTISSAGE,
DÉCOUPAGE, ESTAMPAGE en tous MÉTAUX

Téléphone 22 41 et 49-68

Adresse télégr. :

BOICHASSANDE



L. CAVAT (1920)

Directeur

Les Successeurs de BOIS & CHASSANDE,

23, rue Diderot à GRENOBLE, Isère,

Robert SERVAN (1934) nous fait part de son mariage avec Mlle Françoise PERRIN. La bénédiction nuptiale leur a été donnée le 30 avril en l'église Saint-Louis de Grenoble.

Gilbert BOUCHER (1940) nous fait part de son mariage avec Mlle Hélène VERGUET. La bénédiction nuptiale leur a été donnée le 22 avril en l'église Notre-Dame-Saint-Louis de Villeurbanne.

Félix MICHEL (1912) nous fait part du mariage de sa fille Denise avec M. Robert DUBOST. La bénédiction nuptiale leur a été donnée le 14 avril en l'église Saint-Pierre-du-Gros-Cailou à Paris.

Nous offrons aux nouveaux époux tous nos vœux de bonheur.

Ordination.

Joseph MARTIN (1914) nous fait part de l'ordination sacerdotale que son fils M. l'abbé Louis MARTIN a reçue des mains de son Excellence Monseigneur GAUDEL, évêque de Fréjus et Toulon, le 31 mai, en la chapelle de l'Externat Saint-Joseph à Toulon.

Nous adressons à notre camarade et au nouveau prêtre l'assurance de nos sentiments les meilleurs.

NOS PEINES

Paul LAURENÇON (1926) nous fait part du décès de son père, le docteur Albert LAURENÇON, décédé le 5 avril, et du décès de sa mère, Mme Albert LAURENÇON, décédée le 6 avril. Les funérailles et l'inhumation ont eu lieu à Saint-Chamond (Loire).

Nous prions notre camarade et sa famille de bien vouloir agréer l'expression de nos sincères condoléances.

GARAGE

CONCESSIONNAIRE

RÉPARATIONS
MÉCANIQUES



RÉPARATIONS
CARROSSERIES

DE SEZE

Directeur général : AILLOUD, E. C. L. 1921

34, Rue de Sèze — LYON — Téléph. : Lalande 50-55

Tél. : Franklin 50-55
(2 lignes)

G. CLARET

Ingénieur E.C.L. 1903

Adr. Télégraphique
Sercla-Lyon

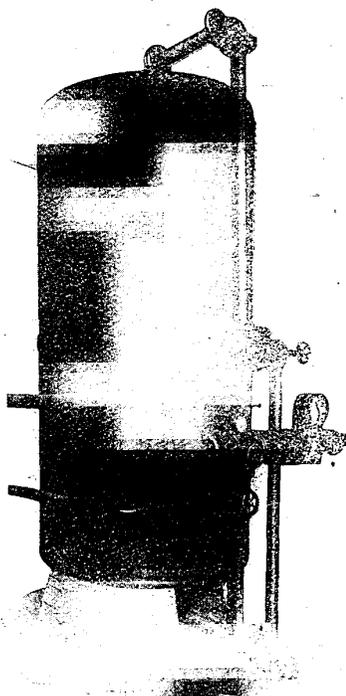
38, rue Victor-Hugo - LYON



L'AUXILIAIRE DES CHEMINS DE FER ET DE L'INDUSTRIE

(Voir page 2).

TOUS PROCÉDÉS DE TRAITEMENT DES EAUX



Adoucisseur Zerhyd

DEFERRISATION

NEUTRALISATION

FILTRATION ET STERILISATION

DES EAUX POTABLES,
INDUSTRIELLES ET DE PISCINE

EPURATION

DES EAUX DE CHAUDIERES

ADOUCCISSEMENT ET
DEMINERALISATION TOTALE
PAR ECHANGEURS D'IONS

Les 25 ans de la promotion 1922 et les 50 ans de la promotion 1897

UN VIN D'HONNEUR A LA BRASSERIE DE LA REPUBLIQUE LE SAMEDI 28 JUIN

Le vin d'honneur offert par l'Association aux promotions 1922 et 1897, à l'occasion de leurs 25 et 50 années d'existence, aura lieu le samedi 28 juin à 18 heures, Brasserie de la République, rue Jean-de-Tournes (salle du sous-sol). Y seront invités également les élèves de l'Ecole Centrale Lyonnaise de la promotion sortante.

Nous prions nos camarades des promotions 1922 et 1897 de bien vouloir noter cette date.

AVIS AUX CAMARADES DE LA PROMOTION 1922

Après le vin d'honneur dîner sans prétention ni inscription dans un restaurant choisi à la majorité des voix.

Le lendemain *dimanche 29 juin à midi* déjeuner avec prétention et inscription. *Ecrire avant le 15 juin* à PERRET, 4, place Tobie-Robatel.

Rendez-vous place St-Paul, à 11 h. 30.

Les camarades n'ayant pu trouver de place dans les voitures prendraient le train de midi, gare St-Paul, direction de l'Arbresle, pour Lentilly.

Retour assuré.

Le Restaurant Brottier, à Lentilly (17 kilomètres de Lyon), a été retenu pour fêter dignement nos noces d'argent.

Ce restaurant est situé sur la route nationale n° 7, à gauche, en venant de Lyon, vers la pancarte bleue à l'entrée de la commune.

Pas d'abstentions. Aucune excuse ne sera admise. Nous serons tous présents.

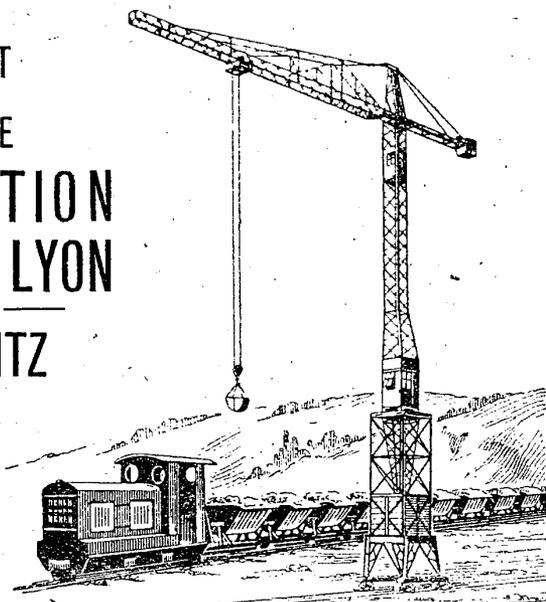
Les délégués.

Les Souscripteurs qui n'ont pas retiré leur numéro de la « Reconstruction Française » sont priés de le prendre au Secrétariat.

CHANTIERS ET ATELIERS DE CONSTRUCTION DE LYON

JULES WEITZ

- Grues à tour -
Bétonnières
Locotracteurs
Voies - Wagonnets
Concasseurs
Pelles mécaniques



111, rue des Culattes - LYON

T 890

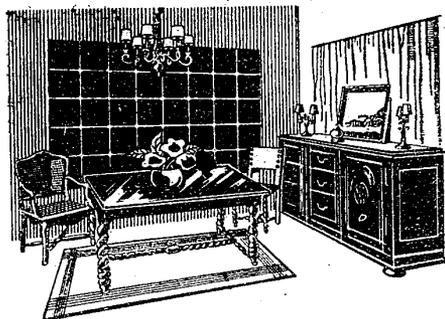
HENRI PETER

Tél. : F. 38-86

2, Place Bellecour — LYON

A. ROCHET (1912)

OPTIQUE — LUNETTERIE — PHOTO — COMPAS — RÈGLES A CALCULS



— FABRIQUE —
D'AMEUBLEMENT
Louis PIERREFEU

Installation complète d'intérieurs
STYLES ANCIENS ET MODERNES

3, cours de la Liberté — LYON

EN PLEIN CENTRE

Le restaurant bien connu des familles

Anciens Etablissements BERRIER-MILLIET

MACHET-MORTIER Succès

31, place Bellecour, LYON — Tél : F. 38-15 et 82 84

RÉCEPTIONS MONDAINES — DINERS — LUNCHS DE MARIAGES — SOIRÉES

Sans publicité...

...pas d'Annuaire 47

Aidez-nous

A la demande d'un très grand nombre d'E.C.L. nous avons décidé de publier en 1947, mis à jour, l'annuaire de l'Association.

Le dernier annuaire date de 1939 : c'est dire qu'il contient des erreurs et que, d'autre part, les dernières promotions n'y figurent pas.

Pour la majorité des E.C.L., on le sait, notre annuaire est un instrument de travail. Ils y puisent, très souvent, des adresses et des indications précieuses pour l'exercice de leur profession.

Mais nos camarades se doutent-ils des frais qu'entraîne à l'heure actuelle la publication d'un annuaire ? Ces frais sont considérables. Il faut les couvrir par la publicité.

C'est pourquoi, aujourd'hui, nous demandons à tous nos camarades dirigeant une affaire, ou y collaborant, que ce soit au titre de gérant, d'associé ou de membre d'un Conseil d'administration, et à ceux d'entre nous qui exercent quelque influence dans une entreprise, de bien vouloir réserver bon accueil à nos offres.

• Nous n'ignorons pas que la plupart des industriels sont touchés par la crise économique. Mais nos camarades savent qu'en souscrivant un contrat publicitaire dans l'annuaire ils ne font pas œuvre commerciale seulement ; tout en rappelant leur activité et leur spécialité ils aident l'Association à réaliser l'ouvrage indispensable aux relations entre ingénieurs sortis d'une même Ecole, rappel qui portera ses fruits dans l'avenir. Et si une entreprise ayant cessé toute publicité doit faire une exception, n'est-ce pas pour l'Association qu'elle dérogera à sa règle ?

Conclusion : sans publicité suffisante, pas d'annuaire.

Nous nous excusons d'exposer ici les difficultés de réalisation d'un annuaire 1947.

Et nous restons persuadés que, en dépit de quelques réflexions qui nous ont été faites, les E.C.L. industriels et commerçants comprendront, et l'urgence de leur participation, et l'importance de l'édition que nous voulons mener à bonne fin.

Industriels E. C. L.

**faites de la publicité
dans notre Annuaire 1947**

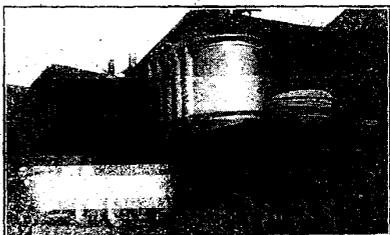
Entreprise de Transports et Manutention

JEAN DIDIER

Impasse Meunier, LYON (3^e)

Téléphone : MONCEY 19-76

J. TROUILLER, Ingénieur E. C. L.



TRANSPORTS

de grosse chaudronnerie,
pièces mécaniques de tout
tonnage jusqu'à 120 tonnes

CHAUDIÈRES, TRANSFORMATEURS,
CHARPENTES MÉTALLIQUES, BOIS,
FERS, etc...

MAISON FONDÉE EN 1896

ÉPURATION ET FILTRATION DES EAUX INDUSTRIELLES

UNION THERMIQUE

62, rue de la République
MONTREUIL

Agents régionaux :

LAMY et THIMON

A. et M.

E. C. L.

107, rue P.-Corneille, LYON - Tél. M. 51-68

3, rue F.-Charvet, CHAMÉRY - Tél. 10-45



109, Cours Gambetta

PRODUITS CHIMIQUES COIGNET

Capital : 36.470.000 francs
Maison fondée en 1818
R. C. Paris 43-000

3, rue Rabelais — LYON

COLLES - GELATINES - ENGRAIS PHOS-
PHATES - PHOSPHORES - SULFURES ET
CHLORURES DE PHOSPHORE - ACIDES
PHOSPHORiques - PHOSPHURES DE
CALCIUM - ETAIN - FER - ZINC
PHOSPHATES DE SOUDE

R É U N I O N S

GROUPE DE LYON

▼▼

LES REUNIONS DU 3^e MERCREDI

Convocation



Mercredi 18 juin 1947, à 20 heures 30

Salle du Foyer St-Pothin, 127, rue Boileau

Conférence par M. LEDUC, Ingénieur des Arts et Manufactures,
Ingénieur en Chef chargé de la Reconstruction à la S.N.C.F.

sur

La Reconstruction à la S.N.C.F.

▼

Avant la conférence projection d'un dessin animé en technicolor
et du film sur la traction électrique : « 2 D 2 ».

▼

Après la conférence projection du film : « **La renaissance du rail** » (première présentation).

N. B. — Les familles de nos camarades sont invitées à cette soirée,
qui se terminera vers 23 heures au plus tard.

XVIII

C^{IE} TISS-MÉTAL

LIONEL-DUPONT & C^e

- TOILES MÉTALLIQUES, GRILLAGES, etc... -

11, avenue Jean-Jaurès, LYON

27, rue Marbeuf, PARIS (8^e)

Société Anonyme des CEMENTS DE VOREPPE ET DE BOUVESSE
Anciennement ALLARD, NICOLET et Cie

Expéditions des gares de Voreppe et de Bouvesse (Isère)

CHAUX : Lourde — CEMENTS : Prompt; Portland — CIMENT PORTLAND ARTIFICIEL

(Marque Bayard) — SUPER-CIMENT ARTIFICIEL

Hautes résistances initiales, pour travaux spéciaux

Adresser la correspondance à : M. l'Administrateur de la Société des Ciments de Voreppe et de Bouvesse, à Voreppe (Isère)

ARMAND & C^{IE}

51, Rue de Gerland, 55

Téléph. : Parmentier 33-15

LYON (VII^e)

Chèques Postaux : 238-64

CHAUDRONNERIE INDUSTRIELLE

Spécialistes en gros réservoirs de stockage d'hydrocarbures

TUYAUTERIES — CHAUFFAGE CENTRAL

EMBOUITISSAGE-FORGE-ETIRAGE

BRUNON-VALLETTE & C^{IE}

Maison fondée en 1936

SOCIÉTÉ À RESPONSABILITÉ LIMITÉE CAP 14.400.000

TEL 1 et 2 **RIVE-DE-GIER** (LOIRE)

Expertises après incendie et estimations préalables
Pour le compte exclusif des assurés

GALTIER Frères et C^{ie}

Ingénieurs-Experts

65, Cours de la Liberté — LYON

Tél. Moncey 85-44 (2 lignes)

TOLERIE

NOIRE - GALVANISÉE - ÉMAME

.....

P. COLLEUILLE (E.C.L. 1902)

58, rue Franklin

Tél. F. 25-21

Notre visite

le samedi 21 juin à Grenoble aux Laboratoires d'Essais des Etablissements Neyret-Beylier-Piccard-Pictet



Ainsi que nous l'avons annoncé dans le numéro de « Technica » d'avril, cette visite très intéressante est fixée au samedi 21 juin.

Nous demandons instamment à nos camarades désireux de participer à cette sortie de bien vouloir se faire inscrire au Secrétariat, 7, rue Grôlée, avant le 15 juin.

Un repas en commun sera servi au Restaurant des Etablissements Neyret-Beylier-Piccard-Pictet : 350 frs (vin, café, service compris).

Prière de faire connaître, avant le 15 juin également, les inscriptions pour ce repas.

*
**

Le voyage par car Lyon-Grenoble et retour coûte 350 francs.

C'est le moyen le plus sûr et le plus économique, pour ceux qui ne feront pas le trajet en voiture particulière, de se rendre aux Laboratoires d'Essais. (En chemin de fer les prix sont pour un aller et retour Lyon-Grenoble de : 510 francs en 2^e classe, 394 francs en 3^e.)

Nos camarades désireux d'effectuer le trajet en car sont priés de se faire inscrire au Secrétariat de l'Association et de payer leur place avant le 14 juin, 18 heures, dernier délai.

Départ du car : samedi 21 juin à 7 heures très précises, place Antonin-Poncet, en face de la Grande Poste.

Rendez-vous pour la visite aux Laboratoires d'Essais à 9 heures 1/2, avenue de Beauvert (route de Pont-de-Claix, en face de l'Hôtel Lesdiguière), à Grenoble.

XX

Le meilleur frein l'AIR!

Votre matériel est usé par les durs services qu'il a dû fournir.

Pour votre sécurité, pour celle de votre personnel, pour la sécurité de la route, vous devez avoir des freins en bon état. Ne les négligez pas, c'est une question de vie ou de mort.

Westinghouse

FREINAGE POUR AUTOMOBILES - 20, RUE D'ATHENES, PARIS (9^e)

Agent régional : A. T. A. I., 13-15, Rue Duguesclin - LYON

LES

FOURS TRANCHANT

A GAZ, A HUILES LOURDES, ÉLECTRIQUES

s'emploient dans toutes les industries

Fours à cémenter, tremper recuire, pour fusion de métaux et de produits chimiques.

Fours pour tous travaux de céramique.

Fours pour toutes applications.



Forges. — Bains de sels, de plomb, d'huile.

Brûleurs perfectionnés.

Ventilateurs, Pyromètres.

Pièces réfractaires, Creusets.

FOURS SPÉCIAUX TRANSPORTABLES pour la **CARBONISATION** du **BOIS**

J.-E. TRANCHANT Ingénieur-constructeur

218, av. Daumesnil, 57 à 64, rue de Fécamp PARIS Tél. Diderot 41-44

XXI



Une vue des chantiers de Génissiat et de l'usine en construction
(Photo Roger Ferlet)

LA VISITE DES CHANTIERS DE GÉNISSIAT

Comme l'avait annoncé *Technica* c'est le samedi 10 mai qu'avait lieu la visite, organisée par l'Association, des Chantiers de Génissiat.

Nombreux étaient les E.C.L. qui avaient répondu à notre appel. Cent cinquante camarades environ, des dames, des jeunes gens, se trouvaient au rendez-vous, la plupart d'entre eux ayant effectué le trajet en voitures particulières.

A l'aller, le repas en commun pris à Artemare à l'hôtel Berrard groupait quatre-vingts convives. Le repas était excellent : malheureusement il se terminait avec une heure de retard sur l'horaire prévu.

Malgré les menaces de pluie qui persistent toute la journée les groupes de visiteurs, les uns sous la direction de notre camarade GLOPPE, les autres guidés par notre camarade Marcel MOLLON, tous deux ingénieurs à la C.N.R., faisaient le tour des chantiers en pleine activité et de l'usine en construction. Dans quelques mois ces travaux gigantesques seront terminés. Nous aurons d'ailleurs l'occasion de parler dans *Technica* de cette œuvre magnifique, une des plus parfaites et des plus vastes entreprises en France.

Nous adressons nos remerciements à la Direction de la C^{te} Nationale du Rhône qui a bien voulu nous faciliter l'organisation de cette visite.

Nous sommes heureux de constater que notre sortie du 10 mai, très appréciée des E.C.L. qui y participèrent, fut pleinement réussie. Nous

RÉUNIONS DES GROUPES

GRUPE DE LYON

Café de la Brioche, 4, rue de la Barre
Le 3^e mercredi du mois : **séance d'études à 20 h. 30**

GRUPE DE MARSEILLE

Délégué : De Montgolfier (1912), La Tour des Pins, Ste-Marthe, Marseille.
Brasserie Charley, 20, bd Garibaldi, salle du sous-sol.

GRUPE DE GRENOBLE

Délégué : Hector Ravet, 2, place Jacqueline-Marval.
Secrétaire : Burin des Roziers, Eybens (Isère).
Café des Deux-Mondes, place Grenette, Grenoble.

GRUPE DE SAINT-ETIENNE

Délégué : Léopold Tromprier (1923), 76, rue Marengo.
Maison Dorée, 41, rue de la Tour-Varan, Saint-Etienne.
Troisième samedi de chaque mois, de 17 à 19 heures.

GRUPE DROME-ARDECHE

Délégué : Pral (1896), 18, rue La Pérouse, Valence.
Hôtel Saint-Jacques, faubourg Saint-Jacques, Valence. — A 12 heures.
Sur convocation du Secrétaire.

GRUPE COTE-D'AZUR

Délégué : Serve-Briquet (1901), 23, boulevard Carabacel, Nice.
Réunion-Apéritif tous les mercredis, de 11 h. 30 à 12 h. 30.
Café Masséna, avenue Félix-Faure.

GRUPEMENT DE LA REGION MACONNAISE

Correspondant : Bellemin (1924), Ingénieur à l'Usine à Gaz de Mâcon.
Café de la Perdrix, place de la Barre.

GRUPE PARISIEN

Délégué intérimaire : Lefebvre de Giovanni (1925)
127, rue du Ranelagh (Tél. : Jasmins 46-02)
Secrétaire : M. Mielle (1912), 7, rue de la Chaise - Tél. Littre 73-45.

GRUPE DU NORD

Délégué-Président : Ballofet (1913) 35, rue Jeanne-d'Arc à Lille
Secrétaire-Trésorier : Chapuis (1913)

GRUPE DE TOULOUSE

Délégué : Berthet (1924), 7, rue Clémence-Isaure
Secrétaire-Trésorier : Royer (1926), 15, boulevard Bon-Repos.

GRUPE DU LANGUEDOC

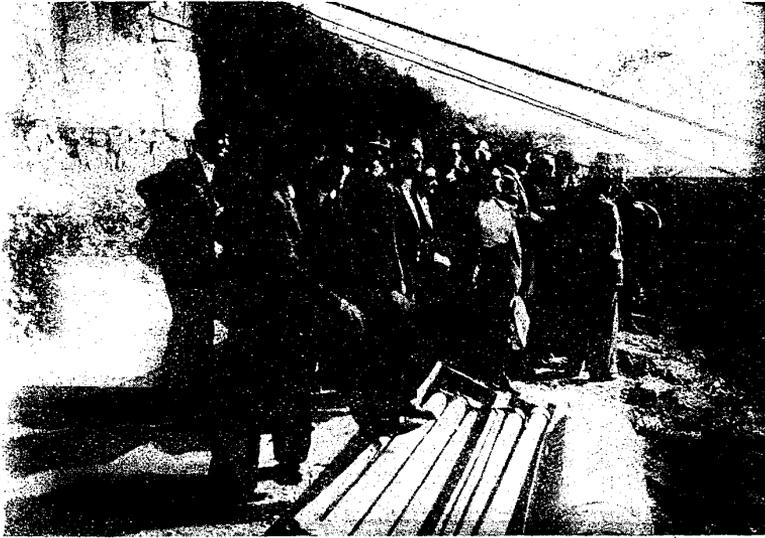
Président : Lallemand (1913), 19, rue du Docteur-Mercier,
à Tamaris (Gard)

Délégué : Joullié (1920 B), 14, faub. St-Jaumes, Montpellier.
Secrétaire : Genina (1934),

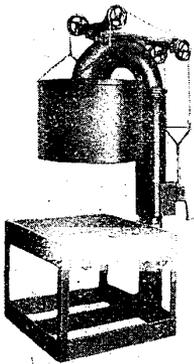
Ingénieur aux Mines de la Grand'Combe (Gard).

XXIII

souhaitons que la visite prochaine — le samedi 21 juin — des Laboratoires d'essais des Ateliers Neyret-Beylier-Piccart-Pictet à Grenoble connaisse un pareil succès.



Un groupe de visiteurs sur les chantiers de Génissiat. Au premier plan notre camarade Joutet (1920 B) en conversation avec Rodet, Président de l'Association
(Photo Roger Ferlet)



Produits de qualité

FORGES FIXES et PORTATIVES
toutes puissances, tirage mécanique

VENTILATEURS
électriques, à main, à poulie

FOURS et ETUVES
tous usages, tous chauffages

BROUETTES MÉTALLIQUES

ATELIERS

"AIR & FEU"

A. E. VIVEZ
ARGENTEUIL (S.-&-O.) T. ARG. 13-93

XXIV

**LE FOURNISSEUR COMPLET
ET SPÉCIALISÉ DU BUREAU
D'ÉTUDES**

OZALID

POUR LE
DESSINATEUR
L'INGÉNIEUR. LE BUREAU...

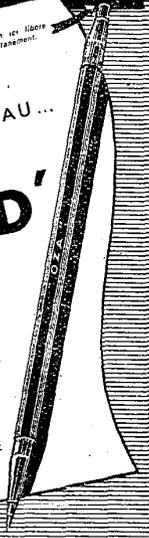
**LE PORTE-MINE
'OZALID'**
MARQUE DÉPOSÉE

Pratique, léger,
bien en mains

MINES SPÉCIALES POUR
TIRAGE HÉLIOGRAPHIQUE

POUR SIMPLER, RÉGULARISER ET LIBÉRER
LES MOUVES D'ÉCRIVAIN

'OZALID' - BEZONSIS - 6101, 51^{re} Ave. LA CELLOPHANE, Tél. : Mollat 78-80.



JULIEN & C^{IE}

50, Bd des Dames - MARSEILLE

ROBINETTERIE INDUSTRIELLE

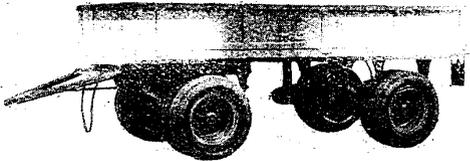
spéciale pour produits chimiques

ACIERS INOXYDABLES

REPRESENTANT A LYON :
M. R. PILAIN, 20, rue Terme
Téléphone : Burdeau 21-17

REMRQUES
C. BAJ & J.-B. FOND
236, Cours Lafayette — LYON Tél. Moncey : 41-64 et 56 79

REMRQUES
ROUTIÈRES ET AGRAIRES
TOUTES CHARGES
REMRQUES CITERNES.
Paul FOND E. C. L. 1939



Etablissements SEGUIN

Société anonyme au capital de 50.000 000 de francs

Siège social : **1, cours Albert-Thomas — LYON**

ROBINETTERIE GÉNÉRALE
POUR EAU - GAZ - VAPEUR

VANNES et accessoires pour chaudières

VANNES spéciales pour vapeur surchauffée

GROUPE DE PARIS

REUNION DU 19 AVRIL

Le Groupe E.C.L. parisien a repris le 19 avril 1947 ses réunions mensuelles à l'Hôtel des Ingénieurs Civils où il n'en avait plus tenu depuis juin 1939. Rappelons qu'entre ces deux dates et même aux heures les plus difficiles, le Groupe a pu maintenir un lien entre ses membres grâce à l'amabilité de son Président d'honneur, M. MORAND, qui l'avait accueilli dans ses bureaux de la rue d'Athènes.

A l'occasion de cette réinstallation les E.C.L. parisiens ont pu entendre une étude sur le Pétrole d'une portée vraiment exceptionnelle que leur a exposée notre camarade SCHEER, Directeur général de la Standard française des Pétroles. Nous souhaitons pour le bénéfice de tous que cette étude qui fait clairement le point de la question et nous laisse entrevoir des perspectives d'avenir très encourageantes puisse être publiée très prochainement dans *Technica*.

Au préalable notre camarade LEFEBVRE DE GIOVANNI avait exposé la nécessité d'élargir le bureau, actuellement réduit à deux membres : MIELLE et lui-même. Un travail considérable (archives, fichier, placement, bibliothèque, etc...) est à entreprendre et il paraît indiqué d'intéresser dès maintenant les jeunes à la gestion du groupement qu'ils auront à assurer un jour : proposition acceptée sans objection.

Il a été également question d'une réunion de printemps à la réalisation de laquelle s'opposent de nombreuses difficultés, notamment l'importance des fonds à engager. Les membres présents estiment que le projet ne doit pas être abandonné et notre camarade SERIN, dont on a pu à maintes reprises apprécier le dévouement et les qualités d'organisateur, est chargé de prendre l'affaire en main.

Les membres présents se prononcent pour le rétablissement, dès que les circonstances le permettront, des réunions mensuelles le soir et au milieu de la semaine. Le bureau recherchera une solution permettant de rassembler chaque mois le plus grand nombre possible de camarades.

Etaients présents : BOUTEILLE, BLETON, DUCROISSET (1901), FAYOL, MONNET J. (1902), JOUBERT, FRANTZ (1904), LICOYS (1905), RENAUD (1906), LAMBERT, ROUSSEL (1908), MONNET F. (1909), KOEHLER, MICHEL, CHAVANNE, MIELLE (1912), JOURET, BECQ, SERIN (1920), BOISNARD (1921), BAUDIN, MONNET, MASCART, SCHEER, SCHRIMPF, VERIN (1922), NICOLAS, BONIFAS (1923), PLANTEVIN, GUILLAUD, JUNG (1924), PRECY, LEFEBVRE DE GIOVANNI (1925), TCHERNB-ZOFF (1926), PIDAULT (1927), LACOURIEUX (1932), GULTZGOFF (1930), BARAUD (1937), TOESCA (1944), BOIS, MARION (1946).

Excusés : MORAND (1903), TRINCANO (1901), MAILLARD (1905), MIGNOT (1920), CHAVANNE (1923), VIEILLARD-BORON (1934), WOLFF (1943).

E. C. L. Collaborez à Technica

XXVI

Société Lyonnaise de Plomberie Industrielle

Gérant : OLLIER (E. C. L. et E. S. E. 1927)

SOUDEURE AUTOGÈNE - PLOMB ADHÉRENT - ROBINETTERIE ET INSTALLATION
COMPLÈTE D'ACIDE SULFURIQUE — TRAVAUX POUR PRODUITS CHIMIQUES

104, rue de Gerland

L Y O N (VII^e),

Téléph. : P. 46-32

Rég. du Comm. Lyon B. 13.930

LES NUMÉROS DE LA

RECONSTRUCTION FRANÇAISE

sont à votre disposition au siège de l'Association

R. C. Lyon n° B 2226

Télégraphe : SOCNAlSE

Liste des Banques N° d'immatriculation N° 90

Tél. : Burdeau 51-61 (5 lig.)

SOCIÉTÉ LYONNAISE DE DÉPÔTS

Société Anonyme Capital 100 Millions

Siège Social : LYON, 8, rue de la République

NOMBREUSES AGENCES ET BUREAUX PÉRIODIQUES

Société Nouvelle de Fonderies

A. ROUX

290, Cours Lafayette, LYON

Téléphone : M. 39-73



TOUTES LES FONTES SPÉCIALES

Gros Stock en Magasin
de Jets de fonte (toutes dimensions)

BARREAUX DE GRILLES, FONTES DE BATIMENTS
(Tuyaux, Regards, Grilles)



air comprimé

Vous obtiendrez un meilleur rendement de vos machines, de vos chantiers si les tuyaux qui les équipent sont parfaitement adaptés aux conditions d'emploi.

Nous sommes à votre disposition pour étudier la qualité convenant le mieux à vos besoins.



7, Rue du Théâtre (15^e) - SUF. 49-70

DÉPÔTS : BEZIERS, BORDEAUX, CAEN, DIJON, LILLE, LYON, MARSILLE, METZ, MULHOUSE, NANCY, NANTES, REIMS, ROUEN, SAINT-ÉTIENNE, TOULOUSE, ALGER

BRIDGE E. C. L.

C'est avec regret que les fidèles des séances du samedi renoncent momentanément à ces réunions où s'affrontaient les méthodes CULBERSTON, ALBARAN ou même personnelles, originales si ce n'était efficaces. BERNOUILLI a été souvent pris en défaut.

Certains se consacrent un peu plus à leur famille ; d'autres s'évadent de la ville par des moyens plus ou moins motorisés.

En attendant la reprise de ces réunions, les bridgeurs seront toujours les bienvenus les jeudis, à 20 h. 30, au Café de la Côte-d'Or, 16, cours Gambetta.

Souhaitons que le veuvage provisoire des vacances les y amène très nombreux.



Un roman d'une grande poésie...

Un beau livre...

ARDESCO

par Roger FERLET (1923)

Les citations suivantes, extraites des revues littéraires les plus sévères dans leurs critiques, disent assez les brillantes qualités du roman de notre camarade.

Quand vous les aurez lues, c'est « *Ardesco* » que vous voudrez lire...

« Un début dont on parlera. Roger Ferlet est un cheminot qui a utilisé les loisirs de la captivité pour écrire sur l'Ardèche un roman vigoureux qui a tout le relief et le réalisme qu'a souvent récompensés le prix Goncourt, mais qui émerge du troupeau des livres trop crus et trop matériels... » (Jacques HÉRISSAY : *Les Cahiers du Livre*.)

« ...Dès que le drame est noué, ce roman nous emporte. Certes, sur la rude terre d'Ardèche, ces héros de la terre ne sont pas idéalisés. Mais, jusque dans le crime, les excès, une grandeur est sensible. Aussi ce roman, qui pourrait être, dans ce souffle, d'un naturalisme épais et d'une sensualité animale, laisse-t-il une toute autre impression... Dans sa hardiesse, c'est une œuvre saine... » (Jean RIMAUD : *Etudes*.)

« Ce qui est certain, c'est que voilà un des romans les plus remarquables qu'on ait écrits depuis longtemps... Le récit est plein de finesse, d'une grande poésie ; la vie d'un village est admirablement peinte... Oui c'est un beau livre... » (Jean MORIENVAL : *Le Set*.)

« ...Ce livre est parcouru, animé d'une sève drue, forte, saine, qui n'est pas très commune à notre époque... Certains personnages de ce roman très vivant, très coloré, ont un relief qu'on n'oublie pas... » (Raoul STÉPHAN : *Réforme*.)

« ...Un récit qui ne manque ni de lyrisme ni de souffle épique... » (Anne FORESTIER : *Lettres Françaises*.)

(En vente chez les libraires et au secrétariat de l'Association, 7, rue Grôlée, Lyon. — L'exemplaire : 135 francs. Franco : 145 francs.)

XXVIII



BRONZE **ALUMINIUM**
D'ALUMINIUM **ALLIAGES**
DIVERS

PIÈCES MÉCANIQUES COULÉES EN SÉRIES - MOULAGES EN COQUILLE

FONDERIE VILLEURBANAISE

240, Route de Genas 11, Rue de l'Industrie - BRON (Rhône)

Tél.: V. 99-51 VINCENT (E.C.L. 1931) Co-gérant

ETABLISSEMENTS

LE PLOMB DUR... **EN PLOMB**

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 850.000 **ROBINETTERIE**
FONDERIE
TUYAUTERIE

TOUTE CHAUDRONNERIE **70, rue Clément-Marot — LYON (7^e)**

Téléphone : Parmentier 64-10

SOCIÉTÉ DES USINES CHIMIQUES

RHONE-POULENC Société Anonyme

Siège Social : 21, Rue Jean-Goujon - PARIS Capital 421.000.000 de frs.

CAMARADES E.C.L.



BONNEL Père & Fils (E.C.L. 1905
et 1921)

ENTREPRISE GÉNÉRALE DE CONSTRUCTION

14, avenue Jean-Jaurès, 14 — LYON



sont à votre service

CHANGEMENTS D'ADRESSES ET DE SITUATIONS

- 1908 CLERC-RENAUD, 84, rue du Dauphiné, Lyon. Tél. : M. 45-52.
1921 BARON à Luzenac (Ariège).
1920 A MORGNIÉUX, 22, rue Général-Gouraud, Lyon.
1922 MOUSSY Pierre, 60, avenue Debourg, Lyon (7^e).
1935 BARRIERE Louis, 46, rue de Rennes, Paris.
1938 VOISIN Charles, 8, faubourg de Lyon, Belfort.
1939 JULLIEN DE POMMEROL, 4, rue Alphonse-Fochier, Lyon.
1943 HOHNLOSER Charles, chez M. Maître, 31, rue Villeroy, Lyon.
» BERTHOUX, 121, rue Pierre-Corneille, Lyon.
1946 PERROT Jacques, 43, rue de Créqui, Lyon.



ORGANISATION SCIENTIFIQUE DU TRAVAIL

Pourquoi et comment la pratiquer

La France traverse en ce moment une des crises morales et économiques les plus graves qu'elle ait connues au cours de son histoire. Il est donc du devoir de tous d'envisager la situation avec attention afin de lui apporter les remèdes énergiques qu'elle exige.

Dans l'état actuel des choses, une nécessité s'impose : produire avec discipline et méthode, et pour cela travailler en mettant bon ordre à la fois dans les esprits et dans les méthodes de travail.

L'Organisation Scientifique du Travail devient donc de plus en plus inévitable, car elle n'a d'autres buts que de produire ou fabriquer du matériel, rendre des services de la meilleure qualité possible, aux prix les plus intéressants pour l'entreprise et ses clients, dans les délais les plus courts ou plus exactement les mieux tenus.

Les principes de la méthode scientifique sont toujours les mêmes et résultent des enseignements de Descartes pour conduire notre raisonnement : règle de l'évidence rationnelle, règle de l'analyse, règle de la synthèse, règle de la classification (ou de l'énumération). Plus près de nous, ils ont été repris par Pasteur et Cl. Bernard, en biologie et médecine, par Frédéric Taylor et Henri Fayol pour la direction des entreprises et des ateliers. Les applications en sont « ondoyantes et diverses », selon la nature du travail exécuté, la dimension des entreprises et compte tenu d'autres éléments dont l'un d'eux et non des moindres est le facteur humain.

L'organisation scientifique du travail (O.S.T.) se fait avec des hommes... et pour des hommes. Si elle doit aboutir à un meilleur prix de revient, elle comporte aussi la meilleure satisfaction des dirigeants, du personnel et de la clientèle. Ce n'est pas seulement une question d'imprimés et de fiches, de circu-

XXX

E. C. L.!

Vos travaux au *Laboratoire d'Electrotechnique* et au *Laboratoire technique des Vibrations*, vous ont permis de juger le fonctionnement des Moteurs *PATAY* adoptés par l'Ecole.

Nos Moteurs vous rendront les mêmes services dans vos Entreprises.

CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES

PATAY

97, RUE AUDIBERT ET LAVIROTTE LYON
TEL. PAR. 15-87 (4 lignes)
Succursales à PARIS-ET MARSEILLE

CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES
CHAUDRONNERIE INDUSTRIELLE

LUMPP

B. 75-28 et 29 - 12, rue Jouffroy-d'Abbans, LYON (5^e)

Essoreuses. Compresseurs, Pompes à vide
Pompes Centrifuges, Robinets et accessoires de
tuyauterie pour cides
Matériel pour l'Industrie Chimique et la Teinture

PRODUITS MÉTALLURGIQUES

René BOUTEILLE

ET

Louis MATHIEU (E. C. L. 1922)

17, Cours de la Liberté — LYON

Tél. : Moncey 37-56

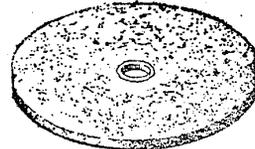
Fabrique de tubes de Cheillon
Forges Marcellot et C^o
Forges et Ateliers de La Foulerie

SECTAMEUL

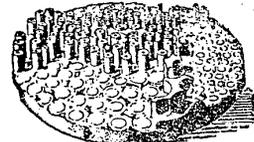
70, Rue Étienne-Dolet, CACHAN
ALÉSIA 24-06

Vente — Découpage
Retaillage — Récupération
Transformation
de toutes meules
Délai : 8 jours — 1 mois

Avant :



Pendant :



Après :



Spécialité :

meules de rectification intérieure
et meules montées sur tiges

Engrenages taillés

TAILLAGE D'ENGRENAGES
DE TOUTES DIMENSIONS

P. LAISSUS

33, route d'Heyrieux — LYON
CREMAILLERES DE TOUTES LONGUEURS

N'oubliez pas

notre Caisse
de Secours

lation de documents dans les bureaux, ou de pièces dans les ateliers, d'organisation des achats et des ventes, de tableaux de charge et de plannings et aussi de prix de revient. L'O.S.T. n'est pas qu'une question de « gros sous » ; elle doit permettre de développer la personnalité humaine, afin de rendre possible l'exercice de cette vertu que nous demandons au personnel sous la forme de son travail.

Ceci dit, essayons de voir comment les principes rappelés plus haut peuvent se traduire dans la réalité, c'est-à-dire dans la vie des entreprises. Les observations faites par H. Fayol au cours de sa longue carrière le conduisirent à diviser toute entreprise en six fonctions : administrative, financière, comptable, technique, commerciale, de sécurité. Cette répartition de tous les éléments en six groupes nettement définis permet de diriger l'entreprise de la manière la plus rationnelle et la plus efficace qui soit, car elle permet de prévoir, organiser, commander, coordonner, contrôler.

Les prévisions sont utiles pour régulariser la production, établir des programmes d'approvisionnement, préparer la vente et contrôler les résultats. Prévoir et contrôler nécessitent une analyse rigoureuse des faits passés, et la prévision des faits probables afin d'établir un programme rationnel d'action, qui s'appuie sur l'examen exact de tout ce qui peut s'exprimer par des chiffres dans une entreprise, quelles qu'en soient la nature, la forme et l'importance ; c'est la comparaison entre la prévision et l'exécution, c'est-à-dire entre les chiffres qui devraient être et ceux qui sont ; cette comparaison se fait d'une manière méthodique et régulière, à des époques plus ou moins rapprochées selon la nature de l'entreprise, de telle sorte que la direction vérifie constamment si la ligne de conduite tracée est correctement suivie. Tel est le contrôle budgétaire. Il sert de base au plan d'action général de l'entreprise.

Il importe aux dirigeants de faire exécuter ce plan d'action par une bonne conduite des opérations et des hommes. C'est un problème de commandement qui s'offre alors à eux.

Mais pour que les efforts déployés par tous pour le bon fonctionnement de l'entreprise apportent les résultats escomptés, il faut qu'une coordination bien comprise vienne les guider. Cette coordination dans l'entreprise produit l'harmonie entre tous ses actes. « Dans cette entreprise bien coordonnée, nous dit Fayol, chaque service marche d'accord avec les autres : le service des approvisionnements sait ce qu'il doit fournir, le service de production sait ce qu'on attend de lui, le service d'entretien maintient matériel et outillage en bon état, le service financier procure les capitaux nécessaires, enfin le service de sécurité assure la protection des biens et des personnes ». L'un des moyens de réaliser la coordination au sein d'une entreprise est la conférence des chefs de service, c'est-à-dire la réunion périodique de tous les collaborateurs responsables des ateliers ou des services essentiels.

Que dire de mieux, en conclusion, que cette phrase tirée d'un ouvrage que vient de publier M. Fernand Baudhuin, économiste belge réputé et professeur à l'université de Louvain, sous le titre « Placements, principes permanents d'économie privée » : « Aucune difficulté n'est insoluble si nous abordons l'après-guerre avec *esprit de méthode et travail* ».

Robert SATET,

Conseil en Organisation,

*Professeur à l'École d'Organisation Scientifique
du Travail.*



XXXII

MAISON FONDÉE EN 1839
**COMPAGNIE DES HAUTS-FOURNEAUX
ET FONDERIES DE GIVORS**

Etablissements PRÉNAT

S. A. capital 55.000.000 frs

Télégr. Fonderies-Givors

GIVORS
(RHONE)

Téléphone : 6 et 79

HAUTS FOURNEAUX

Fontes hématites
Moulage et affinage — Fontes Spiegel
Fontes spéciales — Sable de lattier

FOURS A COKE

Coke métallurgique — Coke calibré
Poussier
Benzol, Goudron, Sulfate d'ammoniaque
Station Gaz Traction

FONDERIES DE 2^{me} FUSION

Moulanges en tous genres sur modèles ou dessins — Moulanges mécaniques en série
Pièces moulées jusqu'à 40 tonnes, en fonte ordinaire, extra-résistante, acérée
Réfractaire au feu ou aux acides, compositions spéciales, fontes titrées

ATELIER de CONSTRUCTION - ATELIER de MODELAGE (Bois et Métallique)

FREINS JOURDAIN MONNERET

PARIS - 30, Rue Claude-Decaen - PARIS

FREINAGES DE TOUS SYSTEMES

Air comprimé CHEMINS DE FER Compresseurs
Dépression pour TRAMWAYS Pompes à vide
Oléo-pneumatique CAMIONS - REMORQUES Manœuvre des portes
Electro - Magnétique AUTOBUS - TROLLEYBUS Servo-Directions
Commandes pneumatiques, essuie-glaces, etc...

CHARIOTS DE TOUS SYSTEMES

ÉLECTRIQUES A ACCUMULATEURS
USINES
Porteurs pour CHANTIERS Avec Grue
Tracteurs PETITES LIAISONS ROUTIÈRES Avec Benne
Élévateurs REMORQUES, plateaux de transport — BATTERIES, postes de charge sur tous courants
Tracteurs sur rails

TRAVAUX PUBLICS ET DE GÉNIE CIVIL

Entreprise CHEMIN

Société anonyme au capital de 17.000.000 de francs.

DIRECTION GÉNÉRALE : 4, rue de Vienne, Paris (8^e). Tél. : Laborde 86-82, 3 et 4
DIRECTION RÉGIONALE : 72, rue Etienne-Richerand, Lyon. Tél. : Moncey 35-28/29

Le Gérant : A. SOULIER.

120479 — Imp. Réunies de Lyon
Dépôt légal No 573 — 2-47

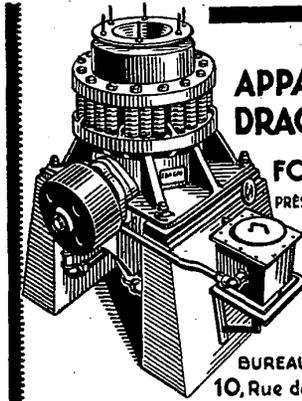
**PAPIER A CALQUER
NATUREL**

CANSON

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

**CONCASSEURS
BROYEURS CRIBLES**

"DRAGON"



**APPAREILS
DRAGON S.A.**

**FONTAINE
PRÈS GRENOBLE
(ISÈRE)**

**TELEPHONE:
64 et 84
FONTAINE**

**BUREAU A PARIS
10, Rue de SÈZE (9^e)**

**REDUCTEUR VARIATEUR
DE VITESSE**

R.C. SEINE B. 249.827

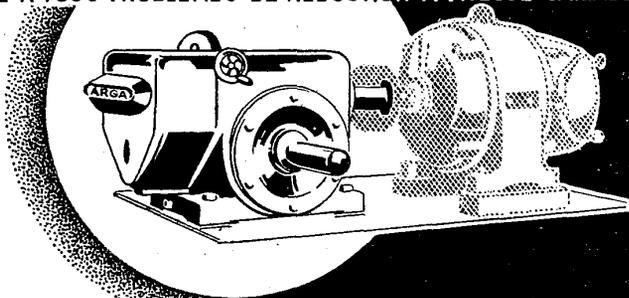
"ARGA"

SOLUTION IDEALE A TOUS PROBLEMES DE REDUCTION A VITESSE VARIABLE

10 années

**D'APPLICATION
DANS TOUTES
LES INDUSTRIES**

**NOMBREUSES
RÉFÉRENCES**



PRODUCTION SOUS LICENCE DE LA S.N.A.E.F. WENGER

PARIS 13^{AV} DAUMESNIL TEL. DORIAN 49-78 — LYON 13, RUE GUILLOUD, TEL. MONCEY 85-78 85-79

Tél. : Franklin 50-55
(2 lignes)

G. CLARET

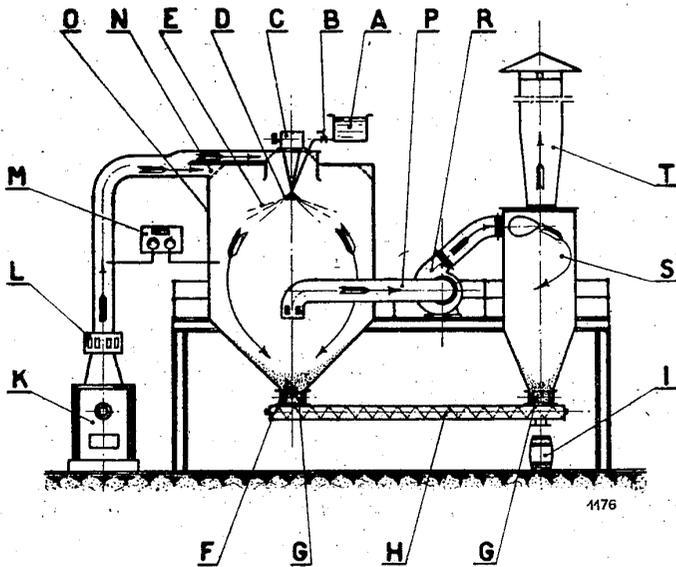
Ingénieur E. C. L. 1903

Adr. Télégraphique
Sercla - Lyon

38, rue Victor-Hugo - LYON

APPAREILS ET ÉVAPORATEURS KESTNER

(Voir page 2)



SECHEUR-ATOMISEUR KESTNER

Transforme directement une solution ou un produit en suspension dans un liquide en une poudre régulière.

Simplification de fabrication.

Economie de main-d'œuvre.