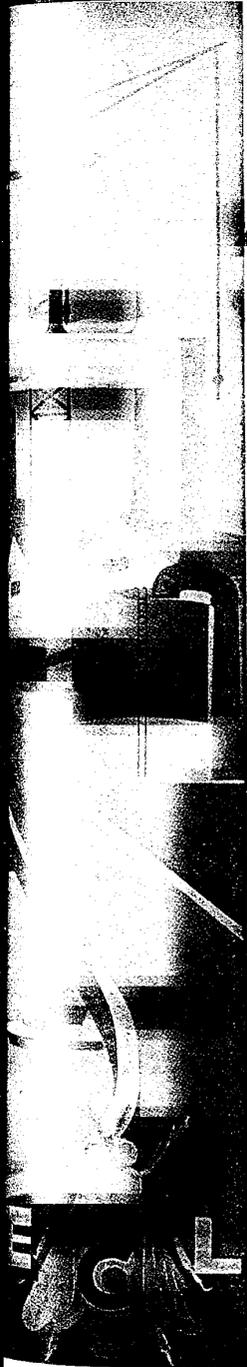


N° 95

DECEMBRE 1947

CHNICA



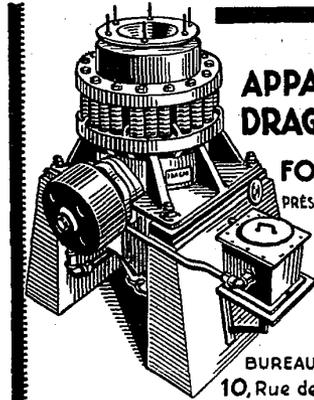
ASSOCIATION DES ANCIENS
— ELEVES DE L'ECOLE —
CENTRALE LYONNAISE
7, Rue Grôlée — LYON

**PAPIER A CALQUER
NATUREL**

CANSON

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

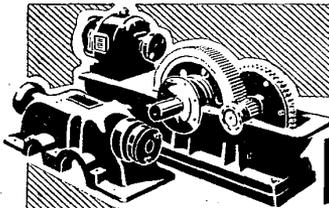
**CONCASSEURS
BROYEURS. CRIBLES
"DRAGON"**



**APPAREIL
DRAGON**

**FONTAINE
PRÈS GRENOBLE
(ISÈRE)
TÉLÉPHONE:
64 et 84
FONTAINE**

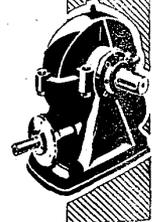
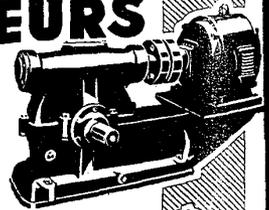
**BUREAU A PARIS
10, Rue de SÈZE (9^e)**



**RÉDUCTEURS
A VIS SANS FIN**

**APPAREILS STANDARDS
GROUPES SPÉCIAUX POUR TOUTES APPLICATIONS
RÉDUCTEURS COMBINÉS A GRANDS RAPPORTS DE RÉDUCTION (1/150 000).**

TREUILS. VARIATEURS DE VITESSE



**SOCIÉTÉ NOUVELLE DES
ANCIENS ÉTABLISSEMENTS**

F. WENGER

R. C. SEINE B. 249 827

LYON - 13, RUE GUILLOUD (3^e) - MONCEY 85-78 - 85-79

PARIS - 1, AVENUE DAUMESNIL (12^e) - DORIAN 49-78

JOURNEES D'ETUDES

L'Ingénieur dans la Recherche Scientifique appliquée ⁽¹⁾

Quelques réalisations en matière de recherche :

« Un centre de recherches privé : LE LABORATOIRE DES LAMPES VISSEAUX ».

par Paul COMPARAT (1935)



La Fédération Française des Associations et Sociétés d'Ingénieurs a bien voulu me demander d'apporter ici un témoignage de réalisation d'un service de recherches appliquées dans l'industrie privée. La confiance dont je me sens honoré ne parvient pourtant pas à dissiper une réelle angoisse, car n'est-il pas téméraire, voire même inconvenant, d'accepter d'engager, sur le seul témoignage d'une expérience modeste, la responsabilité de ce monde immense et divers qu'est l'industrie privée. Ne traiterions-nous pas, en effet, d'ingénu, ce voyageur, qui, séduit par quelque coquet village de France prétendrait, dans son enthousiasme communicatif et sur ce seul exemple, nous donner de la France entière, une description exacte et complète, car nous savons bien que la beauté et la richesse de nos paysages est faite non seulement de valeurs individuelles ou locales, mais aussi de l'infinie variété de leurs aspects... Or, dans son domaine, l'industrie privée française est bien à l'image de la France, groupant une variété immense d'entreprises, douées de caractères propres souvent fort différents, où l'uniformité des techniques n'est en général pas la règle, ni la centralisation des moyens de production, ni la mise en commun des inventions.

A quoi bon, dans ces conditions, donner au seul exemple d'une expérience individuelle la valeur d'un témoignage, si les autres expériences ne peuvent y trouver de caractère commun ? L'on a coutume, en effet, de se représenter l'industrie privée, comme une juxtaposition anarchique d'initiatives individuelles, évoluant au gré de lois libérales qui aux yeux de certains, rappellent

(1) Aux Journées d'Etudes organisées les 8 et 9 novembre 1947 par la F.A.S.F.I. et la Société des Ingénieurs Civils de France, notre camarade Paul Comparat a présenté ce rapport qui a été très apprécié. La F.A.S.F.I. — qui publiera ultérieurement une brochure donnant les textes des rapports et des discussions relatifs à ces Journées d'Etudes — a bien voulu autoriser « Technica » à publier, dès aujourd'hui, le rapport de notre camarade. On trouvera plus loin le compte rendu des Journées d'Etudes de la F.A.S.F.I. et des Ingénieurs civils de France.

II



A.T.A.I.

11-15, Rue Duguesclin, LYON
Téléphone : Lalande 46-14

Servo-freins
WESTINGHOUSE

Benne basculante
LA LILLOISE

Station Diesel
PRÉCISION - MÉCANIQUE

Chargeurs
OXYMÉTAL - WESTINGHOUSE

Station freinage
BENDIX - LOCKHEED

GUIRS EMBOUTIS
pour Presses hydrauliques et Pompes

=====
JANIQUE

20, rue Pré-Gaudry
Téléphone : P. 17-36

S. A. P. P. I.

SOCIÉTÉ
D'APPLICATIONS INDUSTRIELLES
ET DE FOURNITURES GÉNÉRALES

L. CUVELLE (1922)

MATÉRIEL HYDRAULIQUE :

Pompes à main à pistons concentriques. —
Pompes de compression à 3 pistons jusqu'à 40
CV et 500 k/cm². — Vérins avec écrous de
sécurité de 15 à 500 tonnes. — Presses de
toutes pressions et de toutes puissances avec
ou sans plateaux chauffants.

84 bis, Quai Perrache — LYON (2^e)
Téléphone : F. 76-79



Restez jeune et bien rasé avec
le nouveau rasoir électrique

Calor

qui supprime : savon, crème,
blaireau, lame, cuir et toute
mise en train. Il glisse douce-
ment sur la peau sans risque de
coupure ou même d'irritation.

Complet avec écran,
Prix : 2.550 fr.

En vente chez votre
fournisseur, élec-
tricien, coutelier,
etc...



CALOR - LYON - Monplaisir

ETABLISSEMENTS CHEVROT - DELEUZE
CHAUX et CEMENTS — Usines à TREPT (Isère)

Dépôt à Lyon : 79, Rue de l'Abondance — Tél. M. 15-18

TOUS MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION, Chaux, Plâtres, Ciments, Produits céramiques, etc...
A. Deleuze, Ing. (E.C.L. 1920).

ELECTRO TRANSFO

S. A. R. L.

51, rue Sully — LYON

POSTES DE SOUDURE A L'ARC ÉLECTRIQUE — TRANSFORMATEURS JUSQU'À 25 KVA
H. DUCHAMP, E.C.L. 1920 B

III

de près ou de loin, la loi de la jungle. Or, nous sentons combien cette vue des choses est incomplète, et qu'en réalité au-dessus de structures disparates un même souffle anime les entreprises privées, car s'il est vrai, comme nous le disions, que tel village ne saurait être représentatif à lui seul du pays de France, il est non moins exact aussi que dans chaque village l'on découvre et apprécie ce qu'est l'âme de la France. Quels sont donc ces liens du sang, si j'ose dire, qui donnent aux différentes cellules de l'industrie privée, en dépit d'une apparente diversité, un caractère indéniable d'unité et de force ?

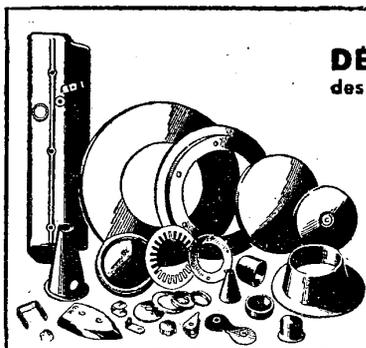
L'esprit d'entreprise d'abord qui, alliant l'acceptation du risque à la recherche du profit, est générateur de dynamisme et de vitalité ; mais aussi la nécessité commerciale de faire de bonnes affaires et l'aiguillon de la concurrence sont, à plus d'un point de vue, des ferments de perfectionnement et de progrès ; les structures recherchées dans les entreprises sont en outre généralement simples, pour être souples et efficaces. Mais l'industrie privée ne prouve-t-elle pas aussi son unité, dans le malheur des temps, par son unanime volonté de vivre, en dépit des réglementations, tracasseries, et brimades qui l'enserrent de nos jours... et mettent à rude épreuve sa bonne volonté.

S'il est vrai, par conséquent, qu'on puisse trouver aux entreprises si diverses de notre monde industriel certains caractères communs, et qu'en parlant de l'une d'entre elles l'on puisse dire également des choses valables pour toutes, peut-être me permettrez-vous d'apporter ce témoignage individuel et de montrer en toute objectivité, par delà ce cadre, les grandeurs mais aussi les faiblesses de notre industrie privée, en face d'un problème aussi grave et aussi complexe que celui du développement technique et du progrès scientifique.

La Société Visseaux, dont il s'agit, fondée voici plus de 40 ans par des capitaux français strictement privés — et qui le sont demeurés — connut ses premiers succès dans la fabrication des manchons d'éclairage à gaz. Profitant des progrès de la technique elle créa ensuite un important département de fabrication de lampes à incandescence, puis en 1927, un autre département de lampes radio. De nos jours, enfin, l'éclairage par fluorescence est activement étudié et des ateliers de construction de lampes sont en cours d'aménagement. L'entreprise compte environ 1.300 salariés ; ses ateliers et laboratoires couvrent près de 3 hectares. Sa production de lampes d'éclairage représente environ 10 % de la production française et celle de lampes radio de réception environ 20 %. Cette rapide peinture suffirait à qualifier l'entreprise Visseaux d'entreprise moyenne, bien qu'importante déjà à l'échelle française, en tout cas, sans prétention excessive ni risque d'erreur grave, assez bien représentative de notre industrie privée.

Abordant le problème du perfectionnement et de la recherche, nous devons ajouter que les techniques mises en œuvre sont en général délicates et difficiles : le montage même des lampes nécessite de la précision et de la propreté dans leur manipulation. En outre, la qualité d'une lampe dépend au plus haut point de la nature très stricte des matières utilisées et les machines automatiques de production mettent en jeu des techniques délicates et parfois subtiles qui dans d'autres industries seraient encore du domaine du laboratoire. Disons, en effet, que certains phénomènes physiques ou physico-chimiques mis en œuvre : émission d'électrons (par effet thermoionique, photoélectrique ou secondaire), utilisation de ceux-ci en vue d'une fonction donnée, effets d'ionisation en atmosphère raréfiée, technique du vide, propriétés des verres, etc... sont souvent fort complexes et donnent dans les applications, bien du fil à retordre aux praticiens.

IV



DÉCOUPAGE-EMBOUITISSAGE

des métaux jusqu'à une puissance de 300 tonnes

Disques - Rondelles - Fonds plats et bombés - Roues embouties
Pièces normalisées pour gazogènes - Ensembles métalliques réalisés par rivetage - Soudure électrique par point, à l'arc ou à l'autogène.

E. G. PROST

14 rue du Doct. Dollard
VILLEURBANNE - Tel. V. 86-24

TOUS LES JOINTS

CURTY & C^{ie}

Société Anonyme au Capital de 6.000.000 de francs

SIÈGE SOCIAL : à PARIS, 11, rue de la Py (20^e)

Tél. : ROQUETTE 53-20 (5 lignes)

BUREAUX ET ATELIERS :

LYON, 93, avenue Lacassagne

Téléph. : MONCEY 85-21 (3 lignes groupées)

Succursales : ALGER — TUNIS — CASABLANCA

Jointes métaloplastiques, en feutre

en liège, en fibre, en vellumoid, en indéchirable

POUR L'AUTOMOBILE ET L'INDUSTRIE

LIMOUSIN & DESCOURS

Siège Social et Direction Commerciale :

11, Cours de Verdun, 11

LYON

Téléphone : Franklin 56-61

CHAUFFAGE

••

GRAISSAGE

••

Pour toutes études

consulter

nos services techniques

Ne devient-il pas indispensable, alors, dans une telle industrie, de mettre l'accent sur l'organisation de services techniques vivants, capables d'épauler les échelons productifs en leur évitant les embûches d'un empirisme aveugle.

Voici ce que nous avons pu réaliser dans ce sens :

Les laboratoires comprennent deux secteurs essentiels distincts :

L'un affecté aux travaux et mesures se rapportant aux lampes terminées ;

L'autre, au contraire, s'attachant aux études de perfectionnement, à l'évolution de la fabrication et aux recherches.

Voyons tour à tour, le rôle et l'organisation de chacun d'eux :

1° Au premier secteur se trouve rattaché le service de contrôle des lampes terminées provenant des différents départements de fabrication. Nous ne citerons d'ailleurs que pour mémoire cette activité, bien qu'elle soit importante, car elle n'a pas, à proprement parler, de caractère de recherche ni de mise au point ; ce travail sous-entend néanmoins l'élaboration de cahiers des charges de contrôle, et la mise au point de méthodes de mesures propres à un contrôle efficace. Certains défauts des lampes, particulièrement subtils (comme ceux relatifs à l'émission même des cathodes ou encore aux bruits microphoniques) nécessitent en effet, l'introduction de techniques de détection en perpétuelle évolution.

Une autre activité importante de cette section des laboratoires comprend l'étude des conditions techniques de l'application des produits fabriqués, c'est-à-dire par exemple, dans le cas particulier des lampes radio, l'étude des circuits sur lesquels sont utilisés nos tubes ; l'on en tire des enseignements sur l'adaptation des circuits aux fonctions à remplir, mais souvent aussi l'on apprend quelles corrections apporter aux lampes elles-mêmes, etc... Ces études sont faites soit en vue de notre propre perfectionnement, soit contradictoirement avec les clients (constructions de postes par exemple).

Tous les travaux dont nous venons de parler ont nécessité l'acquisition ou la construction d'un important appareillage de précision : par exemple, photomètres de divers types pour les problèmes d'éclairage et pour la radio, divers pupitres pour mesures statiques, générateur d'impulsions, générateurs étalonnés de haute et basse fréquences, analyseurs d'harmoniques, etc...

Disons enfin que l'appareillage varié existant dans ce laboratoire fournit très souvent l'occasion de rechercher sur lampes terminées la nature et l'origine de certains défauts particulièrement voilés ou fugaces que les opérations courantes de contrôle ne suffisent pas à caractériser ou à localiser. C'est à cet échelon également que s'élaborent les caractéristiques des tubes nouveaux, la vérification de leurs performances, ainsi que la conception et la mise au point d'appareillages ou de circuits spéciaux utilisés par les ateliers de production.

Inutile d'ajouter que ce service, qui a ses structures propres, développe néanmoins son activité en liaison très étroite avec celle des services de fabrication.

2° Le second secteur des laboratoires comprend à son tour plusieurs subdivisions :

Une première section, de caractère chimique principalement, chargée d'élaborer les mixtures et produits chimiques entrant dans la fabrication courante des lampes, ainsi que les recherches ou mises au point concernant des produits présentant un degré de perfectionnement par rapport aux anciens. Bien qu'il puisse paraître surprenant de rattacher aux laboratoires une section travaillant directement et de façon systématique au profit de la fabrication, la

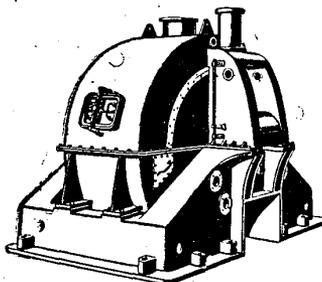
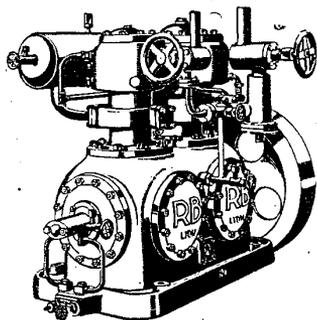
VI

**ATELIERS
ROBATEL
ET
MULATIER**

59 à 69, rue Baraban

LYON

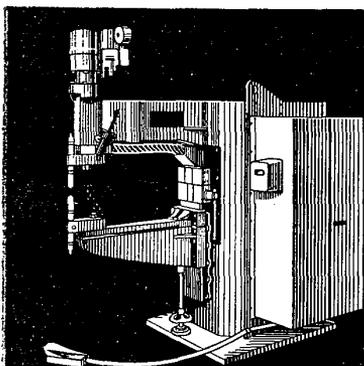
TÉL. MONCEY + 15-68



**ESSOREUSES ET DÉCANTEUSES
INSTALLATIONS FRIGORIFIQUES**

MATÉRIEL DE
PRODUITS CHIMIQUES
DÉGRAISSAGE A SEC
TEXTILES ARTIFICIELS
TEINTURE
BLANCHISSERIE
MÉCANIQUE GÉNÉRALE
— CHAUDRONNERIE —

**GEORGES ROBATEL &
JEAN DE MULATIER**
INGÉNIEURS-DIRECTEURS - E.C.L. 1914



**SOUDEUSES
ÉLECTRIQUES
PAR RÉSISTANCE**

SEIAKY

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 2.700.000 FR.

13 et 15, rue Charles-Fourier, PARIS 13^e, Tél. Gob. 28-45

PUB. CH. GÉNY

nature du travail, la précision des méthodes employées pour éviter, par exemple, les impuretés nocives (à des teneurs souvent très faibles) et l'esprit de perfectionnement qui y règne rendent logique le classement de ce secteur d'activité dans les laboratoires.

Une deuxième section en perpétuel développement se rapporte au contrôle des matières utilisées dans les lampes ; ce problème revêt une grande importance, tant la qualité des matières a de répercussion sur la suite des opérations. Les mesures que nous effectuons ou les études que nous engageons, de nature physico-chimique, sont très diverses et nécessitent un appareillage expérimental varié, soit qu'il s'agisse de contrôles systématiques de réception, soit d'études plus poussées destinées à connaître les conditions les plus favorables d'emploi de telle ou telle matière déterminée. Parmi les appareils utilisés, citons : des instruments d'optique variés, y compris un microscope métallographique ; des agrandisseurs de profils, comparateurs de précision, balances de précision ; dilatomètre différentiel, micromachine de traction, microscléromètre ; polariscopes pour les études de verrerie ; pyromètres optiques de précision, banc de photométrie ; spectrophotomètre pour l'étude des rayonnements, installation de rayons X, installation de spectroscopie et de spectrographie pour l'analyse spectrale ; balances granulométriques pour le classement des poudres ; différents fours pour traitements thermiques, etc... sans oublier un laboratoire d'analyse chimique classique. C'est dire la diversité des disciplines scientifiques ou techniques que nous sommes obligés d'aborder simultanément.

Les matières soumises à examen sont remises par le magasin de réception au laboratoire, accompagnées d'une fiche sur laquelle sont transcrits les résultats d'analyses ou d'examen et toutes observations utiles. Ces fiches sont transmises au service de fabrication qui peut alors utiliser les matières en connaissance de cause.

Cette même section des laboratoires a pour rôle de rédiger des consignes générales ou particulières concernant les méthodes d'emploi des différentes matières.

En troisième lieu se trouve rattachée aux laboratoires, une section de productions spéciales, limitées aux lampes très particulières et généralement difficiles, qui ne font l'objet que de petites séries. C'est le cas par exemple des cellules photoélectriques, des lampes à gaz ou à vapeur de mercure, etc... Cette section possède un matériel de pompage assez perfectionné réservé à ce travail particulier, mais est doté en outre d'un matériel automatique analogue à celui des ateliers de production, ce qui permet de faire exécuter par le laboratoire divers travaux de mise au point, de perfectionnement ou de recoupe-ment sur séries normales sans entraver ni ralentir les acheminements à grande cadence. Cette section des laboratoires a pour rôle également de préparer et d'assurer l'évolution de nos techniques de fabrication, en réalisant des prototypes de lampes nouvelles pour nous, avec toutes les études et les tâtonnements que cela comporte et en concevant des matériels propres à l'exploitation en série de ces nouveautés. Des liaisons étroites unissent évidemment à divers points de vue : laboratoire, services de fabrication et bureau d'études.

Enfin une quatrième section assure au sein des laboratoires les études et recherches proprement dites ; elle utilise en pratique les mêmes installations que la section de contrôle des matières, mais avec un esprit différent. Nous menons en effet dans ce laboratoire quelques recherches de longue haleine sur des phénomènes physico-chimiques qui nous préoccupent ou en vue de l'élaboration de produits nouveaux ; mais nous y effectuons aussi des travaux variés à

VIII

AIR **MACHINES PNEUMATIQUES** **GAZ**

Compresseurs
toutes applications



Machines Rotatives
volumétriques
à palettes

Usines et Bureaux : 177, route d'Heyrieux
Téléphone : PARMENTIER 72-15 Télégrammes : POCOMILS LYON

APPAREILLAGE G.M.N. 48, r. du Dauphiné
LYON

TRANSFORMATEURS ELECTRIQUES pour
TOUTES APPLICATIONS INDUSTRIELLES jusqu'à 15 K.V.A.

Transformateurs de sécurité.
Auto-Transformateurs.
Survolteurs - Dévolteurs.
Soudeuses électriques.
Matériel pour postes de T.S.F. et pour
Construction Radioélectrique professionnelle.

L. BOIGE
E. C. L. (1928)
Directeur



Société d'Appareils Pour le Chauffage Automatique
S. A. R. L. AU CAPITAL DE 3.000.000 FRANCS

SIÈGE SOCIAL ET DIRECTION :
4, rue Paul-Lintier à LYON
Tél. Franklin 51-88 et 89

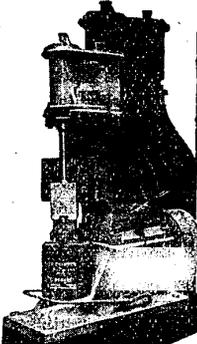
BUREAUX A PARIS :
14, avenue Franklin-D. - Roosevelt (8^e)
Tél. ELYsées 85-74

••

**CHAUDIÈRES
AUTOMATIQUES**

- A TRÈS HAUT RENDEMENT -

Marteaux-Pilons
"CHAMPION"
PNEUMATIQUES, AUTO-COMPRESSEURS A DOUBLE EFFET
Brevet S. G. D. G.
4 MODELES de 35 à 260 KGS de MASSE



ETS. CHAMPION
constructeurs
Romans (arôme)

Représentant pour régions
parisienne, nord-est nord-ouest
Léon HENNEGUY
36^{bis} rue Lamarck
Paris (18^e)
TEL. MONTMARTRE 03-86

Laurent CHAMPION (E.C.L. 1909), Henri BÉRANGER (E.C.L. 1932)

portée moins lointaine destinés à élucider divers phénomènes, observés en fabrication ou en laboratoire, qui constituent souvent une gêne et sont alors à l'origine de défauts et de déchets ou qui, au contraire, apparaissent comme le point de départ de perfectionnements utiles.

Dans ce domaine rien n'est systématique ; c'est le rôle du chef de laboratoire de savoir discerner, choisir et orienter, mais c'est dans son rôle également de bouleverser parfois l'ordre établi, de concentrer momentanément les efforts sur tel sujet d'actualité, et d'en hâter l'examen jusqu'à ses conclusions pratiques.

N'est-ce pas là en effet l'un des traits importants du travail de recherche dans l'industrie, que de savoir, lorsqu'il le faut, aller vite, sans rien négliger de la précision requise, et d'accepter comme objectifs des réalisations pratiques et rentables dont l'intérêt spéculatif reste souvent minime ? Mais l'on doit également concilier ces exigences avec d'autres travaux plus profonds à portée plus lointaine nécessitant l'application d'une expérimentation délicate et souvent aussi le retour aux sources de la connaissance théorique. Et ce n'est pas une des moindres difficultés du travail de recherche dans l'industrie que de concilier un climat d'activité et d'efficacité dans certains secteurs avec une atmosphère de calme et de maturation dans d'autres.

Disons enfin que tous ces services techniques ou de recherches ont à leur disposition une section de documentation qui assure la circulation des revues et l'acquisition des textes de brevets ou des ouvrages utiles : elle est dotée d'un projecteur de microfilms et d'un appareil à photocopier les documents. Pour élargir sur le plan local les bases de notre documentation nous avons établi des relations avec les bibliothèques universitaires et les bibliothèques industrielles les plus importantes de la cité, sur le plan de la réciprocité bien entendu.

En résumé, un laboratoire tel que celui que je viens de vous décrire avec le plus d'objectivité possible, a été conçu à la taille de l'entreprise qu'il a pour mission d'animer et de perfectionner. Comme vous avez pu vous en rendre compte, une bonne part de son activité est orientée vers l'appui direct des services techniques, laissant en second plan, pour l'instant tout au moins, le développement de recherches pures plus nombreuses. La question se pose donc ici, de savoir à quelle limite d'équipement et de développement technique ou scientifique arrêter les efforts, sans dépasser les possibilités financières de l'exploitation. En outre, la question de l'efficacité des méthodes se pose aussi sur un plan plus général, car l'on doit se demander quel rendement attendre d'une dispersion trop grande de chercheurs et de matériels très spécialisés ? Lorsqu'on entre dans le domaine des recherches très poussées où la solution d'un détail peut demander des mois ou des années de travail et l'emploi d'appareillages coûteux, dont les applications souvent limitées n'assurent pas toujours l'amortissement, l'on mesure vite l'impuissance d'une seule entreprise et le risque, face à l'étranger, d'un développement trop lent et incomplet. Ne devient-il donc pas logique et sage de rechercher, au delà du cadre restreint des entreprises, des solutions valables et de souhaiter la promotion d'une politique d'union qui résoudrait les difficultés financières et répondrait mieux au souci d'efficacité.

Nous devons reconnaître certes, que, vis-à-vis du problème de la recherche appliquée, l'industrie privée accuse bien des faiblesses ; en particulier la situation de concurrence dans laquelle les nécessités et les habitudes commerciales placent les entreprises interdit la mise en commun des efforts sur un même objet de perfectionnement ; par ailleurs, l'esprit d'indépendance, qui, nous le disions au début, marque d'un même sceau toutes les entreprises privées, engendre bien souvent aussi une méfiance réelle à l'égard d'organismes

X

FABRICATION GRAMMONT



LAMPES

FOTOS



RADIOFOTOS
ECLAIRAGE • TUBES FLUORESCENTS • LAMPES INFRAROUGES
MULTIPLI • CAPTEURS • SELECTEURS
CELLULES PHOTO-ELECTRIQUES • TUBES CATHODIQUES
TSE RECEPTION • TSE EMISSION TELEVISION

USINES : 160, ROUTE D'HEYRIEUX • LYON • 7^e AR.
DIRECT.COM^{ES} : 11, R. RASPAIL • MALAKOFF • SEINE

SOUDEURE ELECTRIQUE LYONNAISE

MOYNE (E.C.L. 1920 & HUHARDEAUX, Ingénieurs

3, rue Galland — LYON — Téléph. : Parmentier 16-77

CHAUDIÈRES D'OCCASION

SPECIALITE DE REPARATIONS DE CHAUDIERES PAR L'ARC ELECTRIQUE

ROULEMENTS

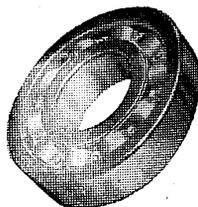
SNR ETS **RAOUL ESCUDIER**

AGENCE GÉNÉRALE POUR LE SUD DE LA FRANCE
ET L'AFRIQUE DU NORD

39 bis, rue de Marseille — LYON

Téléphone : PARMENTIER 05-34 (2 lignes)

— Télégrammes : ESSENNERRE-LYON —



- **GARAGE LALANDE** -

104, Rue Tronchet — LYON Tél. : M. 87-70

AGENCE AUSTIN

REPARATIONS — STATION SERVICE — ACHAT ET VENTE (après révision)
DE VEHICULES D'OCCASION

Gérant : A. MOUTERDE (E. C. L. 1920)

de recherches centraux, auprès desquels l'on redoute, à tort ou à raison, un danger d'accaparement et de dépossession.

Mais à côté de ces indéniabes faiblesses, l'industrie privée présente, au regard de l'intérêt national, d'incontestables possibilités ; l'infinie diversité de ses techniques, couvrant la presque totalité des disciplines scientifiques, offre, en effet, à la recherche un champ d'action fort étendu, qui devrait permettre au prix d'un seul effort de coordination, la mise en œuvre d'immenses programmes d'études d'intérêt national. Retenons également que les services techniques industriels présentent l'énorme avantage d'offrir à leurs laboratoires de recherches un potentiel technique que bien des laboratoires privés ou d'université voudraient posséder, et un champ d'applications immédiates où les vérifications sont rapides et les observations statistiques possibles.

Disons en conclusion qu'un important effort d'encouragement et de coordination reste à faire dans le domaine industriel privé. En premier lieu, dans ces questions où l'intérêt général est en jeu, nul ne contestera que l'Etat ait son mot à dire ; il peut manifester son aide et sa sollicitude sous bien des formes, qu'il s'agisse de la création d'organismes centraux de recherches ou d'une politique de subventions, dont les industries privées deviendraient les bénéficiaires, mais il peut aussi, par une refonte de la législation en matière de propriété industrielle, encourager très notablement les initiatives de recherches. Dans bien des cas aussi une collaboration, plus étroite que celle que nous connaissons, entre l'Université et l'Industrie pourrait être le point de départ de développements fructueux au profit de l'un comme de l'autre. D'autres voies enfin s'offrent certainement aux industriels eux-mêmes qui devraient créer, dans certaines branches techniques tout au moins, de véritables coopératives de recherches dont le double objectif serait d'une part de préparer l'avenir par des travaux d'intérêt commun, dont l'ampleur dépasserait le cadre de la seule entreprise, et de former d'autre part les jeunes ingénieurs aux disciplines propres de l'industrie.

Je m'excuse d'avoir dépassé le cadre du simple témoignage qui m'avait été demandé ; mais peut-être n'est-il pas inutile de franchir parfois le cercle de nos préoccupations immédiates et de rechercher au delà les voies par lesquelles doivent converger et se rencontrer l'intérêt privé et l'intérêt national.



PETITES ANNONCES

E.C.L. échangerait Lyon, villa 6 pièces, tout confort, garage, situation exceptionnelle, contre appartement Paris, 4 à 5 pièces, tout confort. Ecrire au Secrétariat, 7, rue Grôlée, qui transmettra.



Camarade connaissant à fond toutes les industries de Lyon et région, ainsi que toutes les mines, centrales électriques, industries chimiques, électro-chimiques, électro-métallurgiques ex-zone libre, et les huit départements région Toulouse-Pyrénées, recherche représentation grosse firme ou poste mi-technique, mi-commercial.

S'adresser à l'Association qui transmettra.

XII

Ets. **PETIT & MOTTET S.A.R.L.**

Gérant A. de VALENCE (E.C.L. 1929)

CHAUFFAGE D'USINES { Vapeur. — Eau surchauffée.
Eau chaude par pompe. — Air chaud.
MATÉRIEL DE GROSSES CUISINES POUR CANTINES
DOUCHES

89-97, rue Magenta, LYON-VILLEURBANNE

Télep. : Villeurbanne 68-25 — 68-26

**PONTS ET CONSTRUCTIONS
MÉTALLIQUES**

TRAVERSE FRÈRES

S.A.R.L. Capital 4 680.000 francs

2, rue de la Gare, 2

Tél. Burdeau 75-35 LYON-VAISE

SOCIÉTÉ GÉNÉRALE

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

Agence de LYON: 6, rue de la RÉPUBLIQUE (2^e)

Téléphone : BURDEAU 50-1 (5 lignes)

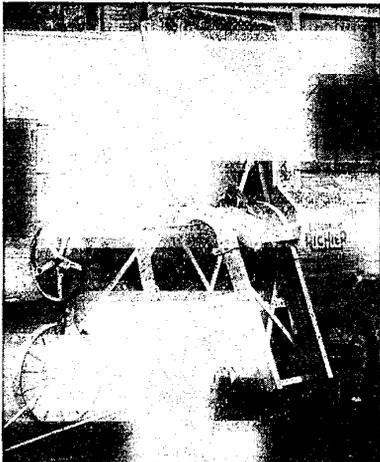
NOMBREUX BUREAUX de QUARTIER

Ancienne Maison BIETRIX Aîné et C^{ie}

P. SERVONNAT, Succ^r

Distributeur { Tous Produits Chimiques Industriels
Tous Produits Chimiques de Laboratoire

29, Rue Lanterne, LYON - Tél. B. 03-34



ÉTABLISSEMENTS

RICHER

15, RUE GALVANI - PARIS (17^e)

TÉLÉPHONE : GALVANI 94-41 - 94-42 - 94-43

USINES A

LYON: 22, RUE LAPORTE - T. B. 73-30

CHARLEVILLE: PLAINE DE MONTJOLY

TOUT LE MATÉRIEL DE TRAVAUX PUBLICS

ROULEAUX-COMPRESSEURS

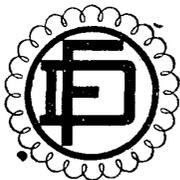
POMPES - BÉTONNIÈRES

CONCASSEURS - INSTALLATION DE CARRIÈRES

CHANGEMENTS D'ADRESSES ET DE SITUATIONS



- 1920 B GIRARDEAU, Electricité de France, 16, allées Marimes, Bayonne (Basse-Pyrénées).
- 1920 A LAROCHE Bernard, 18, rue Général-Gouraud, Lyon (7^e).
- 1920 B MOYNE Léon, 10 bis, montée du Petit-Versailles, Caluire (Rhône).
- 1922 IMBERT Léon, 51, rue Dumoulin, Lyon (7^e).
- 1926 DUBOIS Georges, chef de section S.N.C.F., 4, rue Guillaume-Troieur, à Villefranche-sur-Saône.
- » TCHOUMAKOFF L., 166, av. de Neuilly, Neuilly-sur-Seine (Seine).
- 1931 DARCON Jean, 219, chemin de l'Etoile-d'Alai, Francheville (Rhône).
- 1942 GRENIER Antoine, 12, route de Paris, Tassin (Rhône).
- 1943 VALLA Antoine, Les Thelots par Autun (Saône-et-Loire).
- 1946 MARION Bernard, Hôtel Standard, Notre-Dame-de-Gravenchon (Loire-Inférieure).
- » DE PARISOT DE BERNECOURT Maurice, 33, quai Arloing, Lyon.
- 1947 PANICHI Marcel, 10, rue Perrod, Lyon.



Marque déposée



TOUS FILS DE BOBINAGE

POUR CONSTRUCTION DE
MATERIEL ELECTRIQUE

LE FIL DYNAMO

S. A. — Capital 21.000.000 de francs

107-109, rue du 4-Août — VILLEURBANNE (Rhône)

Téléphone : Villeurbanne 83-04 (4 lignes)

Maison de Vente et Dépôt : P A R I S

3, rue des Concourt — OBE 82-45

AGENCES ET DEPOTS A BORDEAUX,
CLERMONT-FERRAND, MARSEILLE,
— NICE, NANCY, ALGER —



XIV

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



CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES
AMANT & C^{ie}

296, Cours Lafayette, LYON — Tél. M. 40-74

CHARPENTES EN FER — SERRURERIE

J. AMANT, E.C.L. 1930

CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES

Maison **DUSSUD - J. BILLARD (1930)**

107, rue de Sèze — Téléphone : Lalande 06-32

Mécanique Générale — Usinage de grosses pièces jusqu'à 4 tonnes — Matériel pour teinture — Presses, pompes, accumulateurs hydrauliques — Installations d'Usines.

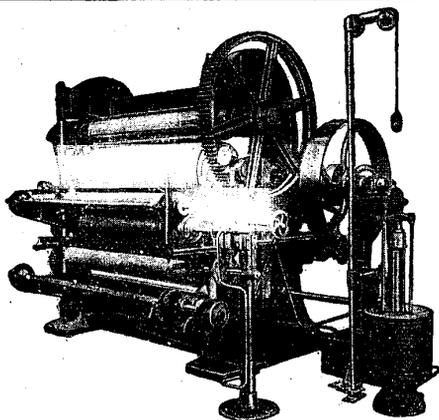
Machines pour

- 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)

BIBLIOGRAPHIE

LOCOMOTIVES DES CHEMINS DE FER FRANÇAIS. — Album de 72 pages. Préfacé de Paul LEGRÈGEAIS, Inspecteur divisionnaire à la S.N.C.F. 250 francs. — Editions P.P.C., 39, boulevard Berthier, Paris (17^e).

* * *

PRECIS DE MIROITERIE ET DE VITRERIE, par Lucien LASNIER, Professeur de l'Enseignement technique. Un volume de 230 pages : 325 frs. — Editions P.P.C., 39, boulevard Berthier, Paris (17^e). En vente à Lyon chez Flammarion, place Bellecour et à la Librairie Médicale, Scientifique et Industrielle, 6, rue de la Charité.

* * *

On annonce la prochaine parution du DICTIONNAIRE DES TERMES RECENTS, ABBREVIATIONS ET SYMBOLES DE L'ARCHITECTURE ET DU GENIE CIVIL.

C'est un ouvrage d'une riche documentation que nous promet là M. l'Architecte BODSON, l'auteur, et qui était d'ailleurs impatientement attendu dans le monde de la construction, où il va dissiper les innombrables obscurités que constituent ces termes sybillins pour la plupart. C'est aussi une œuvre soigneusement étudiée, à laquelle les spécialistes les plus renommés ont apporté leur collaboraton. Les dernières données y figurent, ainsi que les unités de mesure anglo-américaines.

Souscrire à Editec, 137, bd Anspach, Bruxelles. 300 francs l'exemplaire.

* * *

LES FONTES SPECIALES, par MM. Marcel BALLOY et Guy HÉNON, membres de la Commission technique de la Métallurgie des Fontes. — Un vol. grand format de 36 pages sur papier couché, abondamment illustré. S'adresser aux Editions du Centre technique des Industries de la Fonderie, 46, avenue Victor-Hugo, à Paris.

* * *

PROBLEMES D'ELECTROTECHNIQUE A L'USAGE DES INGENIEURS, 120 problèmes avec solutions, 215 problèmes avec réponses, par A. FOUILLE, Ingénieur diplômé de l'Institut électrotechnique de Grenoble, Licencié ès sciences, Professeur d'électrotechnique à l'Ecole nationale d'arts et métiers d'Angers. Préface de P. BOUCHEROT. VII-294 pages 16 X 25, avec 239 figures. 2^e édition. 1948. Broché : 680 francs. — L'auteur a rédigé ce recueil en ingénieur qui choisit les exercices parmi ceux qui offrent un réel intérêt industriel et en professeur qui s'attache à présenter de façon méthodique, avec un rappel de formules, des problèmes-types entièrement résolus et des énoncés dont les réponses figurent à la fin de l'ouvrage. Celui-ci est divisé en 15 chapitres qui se rapportent aux principes, aux machines à courant continu et alternatif, au transport et à la distribution de l'énergie. Les méthodes de résolution des problèmes sur les courants alternatifs sont celles de l'ingénieur : méthode vectorielle, méthode Boucherot (séparation des puissances), méthode symbolique dont l'application est indispensable en radiotechnique. Cette deuxième édition, revue et corrigée, est destinée aux élèves de toutes les écoles d'ingénieurs et à tous les praticiens (ingénieurs, techniciens) qui désirent consolider leurs connaissances en électrotechnique. Ce recueil constitue le complément indispensable de l'ouvrage : « Electro-technique à l'usage de l'ingénieur », du même auteur.

* * *

Le 25 octobre est paru le premier numéro de « La Revue Française de l'Elite », grande revue mensuelle illustrée publiée sous le haut patronage de l'Union Nationale des Officiers de Réserve.

Nous applaudissons au bel effort accompli par cette revue pour apporter au lecteur, sous une forme agréable, une brillante synthèse de la vie française.

MM. Georges Duhamel, André Maurois, Jacques de Lacretelle, Firmin Roz, Jacques Isnorn, Gaston Ramon, Thierry Maulnier, le prince Louis de Broglie participent à la rédaction de ce premier numéro.

XVI

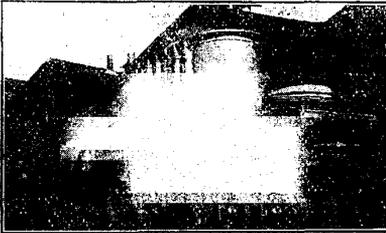
Entreprise de Transports et Manutention

JEAN DIDIER

Impasse Meunier, LYON (3^e)

Téléphone : MONCEY 19-76

J. TROUILLER, Ingénieur E. C. L.

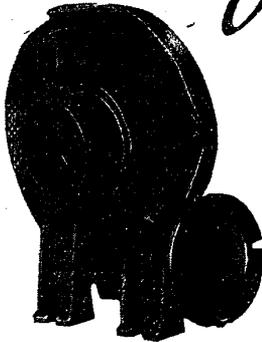


TRANSPORTS

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

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

MAISON FONDÉE EN 1896



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

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'Ingénieur dans la Recherche scientifique appliquée,
par Paul Comparat : I. — Les turbines à vapeur de
grande puissance, par M. G. Hoffmann : 3. — Petit
Carnet : 27. — Bal de l'Ecole Centrale Lyonnaise : 31.
— Notre Assemblée générale 1947 : 33. — Conseil
d'administration : 35. — Réunions : XVII. — Pour la
tombola : XIX. — Fédération des Associations et
Sociétés françaises d'Ingénieurs : Les Journées
d'Etudes des 8 et 9 novembre 1947 : XXI.

Tél. : Franklin 50-53
(2 lignes)

G. CLARET

Ingénieur E. C. L. 1903

38, rue Victor-Hugo - LYON

Adr. Télégraphique
Sercla - Lyon

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

Epuration des eaux par tous procédés : thermo-sodique, chaux et soude, etc. —
Adoucisseurs ZERHYD par permutaton — Filtres à silice 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 », Econom-
iseurs « 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,
Élimination 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 turbines à vapeur de grande puissance

par M. G. HOFFMANN, Ingénieur E. P. Z.



La nécessité d'augmenter, le plus rapidement possible, la puissance thermique installée a conduit à adopter, d'une manière courante, des groupes dont la puissance unitaire était considérée comme exceptionnelle avant la guerre. Il paraît intéressant d'exposer les améliorations du cycle thermique des turbines de grande puissance actuellement en construction, de même que les moyens employés pour la mise en œuvre des cycles à haute pression et haute température. On se rendra compte que l'expérience acquise a dû être complétée par de nombreuses recherches dans le domaine de la métallurgie et de l'écoulement des fluides.

Le programme de construction des centrales thermiques, tant en ce qui concerne la rénovation d'installations anciennes que les constructions nouvelles, est d'une telle ampleur qu'il a fallu, pour le rendre réalisable dans un délai acceptable, rompre délibérément avec les habitudes anciennes de conception et de construction. Les exploitants et les constructeurs ont compris tout l'intérêt qui s'attache à l'unification des cycles thermiques et à l'établissement d'une série de turbines que nous espérons pouvoir bientôt appeler « normalisées ».

Le cycle thermique

On connaît l'intérêt théorique qu'il y a à augmenter les conditions d'amont d'un cycle thermique, on sait également que le rendement thermique escompté ne peut être pratiquement obtenu que si certaines conditions de conception et de construction de la turbine sont respectées.

Il serait sans intérêt d'admettre pour une turbine de 10 000 kW une pression de vapeur à l'admission de 100 kg/cm² ; un tel programme conduirait du fait de la faible puissance envisagée, et de la densité de la vapeur, à des sections très faibles d'aubages dans tous les étages à haute pression de la turbine. Le rendement d'un aubage étant essentiellement conditionné par ses dimensions,

on conçoit qu'il y ait une relation à établir entre la puissance d'une turbine et de la pression optimum à admettre pour son alimentation de manière à arriver à un certain « débit-volume » de vapeur.

Dans la partie à basse pression de la turbine, le « débit-volume » est en général surabondant, surtout dans le cas d'installation sur rivière où l'eau de refroidissement du condenseur est froide. La dimension du dernier aubage d'une turbine étant donnée par la continuité de la veine de vapeur et les conditions de résistance mécanique des aubes et du disque, la perte par vitesse restante à la sortie du dernier aubage sera donc plus importante que

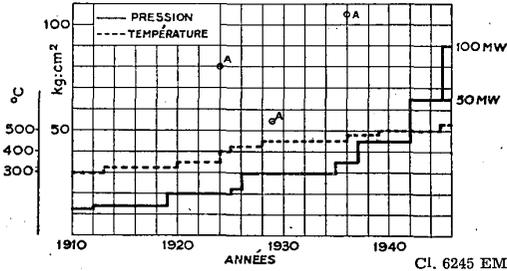


Fig. 1. — Evolution de la pression et de la température d'admission de vapeur aux turbines. Les points A correspondent à des réalisations de turbines spéciales à haute pression.

le « débit-volume » de vapeur qui traverse cet aubage est plus grand. Cette dernière remarque semble conduire, pour une puissance donnée à l'augmentation de la chute isentropique, donc de la pression à l'admission pour diminuer la consommation de vapeur et améliorer le rendement par réduction de la vitesse restante.

On voit qu'en ce qui concerne les conditions optima de rendement, il y a opposition entre la partie haute pression qui demande un débit de vapeur important et la partie basse pression dont le rendement sera meilleur pour un débit de vapeur plus réduit.

Le réchauffage de l'eau d'alimentation au moyen de soutirages étagés de vapeur à la turbine a, indépendamment de l'amélioration du rendement cyclique qu'il procure, l'avantage accessoire d'augmenter également le rendement

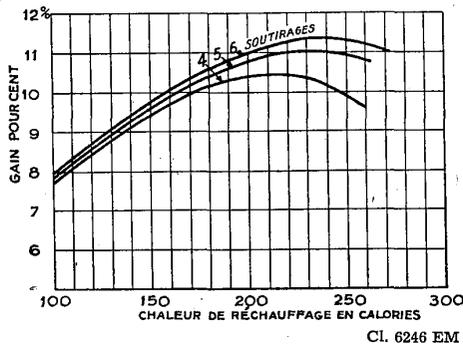


Fig. 2. — Gain apporté au rendement thermique par le réchauffage de l'eau d'alimentation au moyen de soutirages à la turbine.

thermodynamique de la turbine. En effet, une turbine avec réchauffage de l'eau d'alimentation demande en haute pression un débit de vapeur supérieur, et en basse pression un débit de vapeur inférieur à celui d'une turbine sans réchauffage. On se rend compte de l'importance de cet avantage si on sait que la réduction du débit de vapeur en basse pression est de l'ordre de 30 pour cent pour un réchauffage de l'eau à un enthalpie de 200 calories.

En développant les considérations que nous venons brièvement d'énoncer et en tenant compte d'autre part, de l'influence sur le rendement d'une turbine des pertes inhérentes à la construction même : sorties d'arbre, frottement des parties tournantes, inélasticité interne, on est arrivé à un compromis satisfaisant entre les différents éléments déterminant du rendement thermique.

Pour les puissances de 25 000 kW à 50 000 kW, les conditions de vapeur ont été fixées à 65 kg/cm² et 500° C à l'admission de la turbine, le réchauffage de l'eau d'alimentation étant fixé à 200 calories.

Pour la puissance de 100 000 kW, il y a intérêt à admettre la pression de vapeur de 90 kg/cm² pour une température de 520° C à l'admission de la turbine et à pousser le réchauffage de l'eau d'alimentation à 235 calories.

La vitesse de rotation

On avait le choix, jusqu'à ces dernières années, pour les turbines de grande puissance, entre les vitesses de rotation de 1 500 et de 3 000 t:mn.

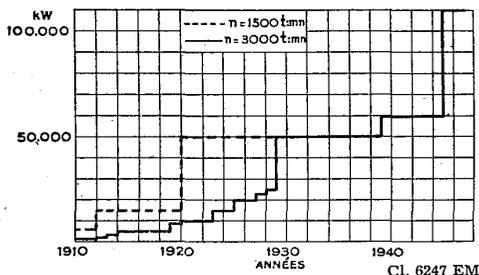


Fig. 3. — Evolution de la puissance unitaire des turbines à 1 500 t:mn et à 3 000 t:mn

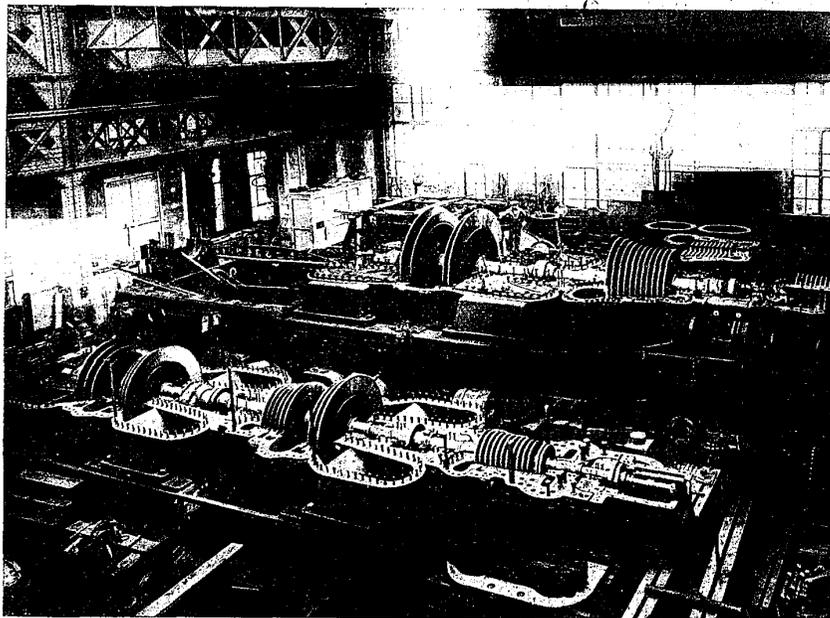
Les progrès réalisés dans la construction des alternateurs de grande puissance et notamment la réfrigération par l'hydrogène rendent désormais possible l'exécution à la vitesse de 3 000 t:mn d'alternateurs d'une puissance quelque peu supérieure à 100 000 kW.

Du côté de la turbine, rien ne s'oppose, même pour les grandes puissances, à adopter la vitesse de rotation de 3000 t:mn que l'on peut considérer actuellement comme généralisée.

Il serait superflu d'insister sur l'avantage évident de la vitesse de 3 000 t:mn; quant au poids de matière à mettre en œuvre, nous rappelons simplement que le poids d'une turbine de 55 000 kW à 1 500 t:mn de la Centrale Arrighi est de 500 tonnes, soit près du double de celui d'une turbine moderne de même puissance à 3 000 t:mn.

Par ailleurs, pour un même débit de vapeur à l'admission, la vitesse de 3 000 t:mn permet de réduire les diamètres des étages de la partie haute pression et d'augmenter de ce fait, la hauteur des aubages, ce qui est à l'avantage du rendement. Dans un autre ordre d'idées, la vitesse de 3 000

t:mn, du fait des dimensions plus réduites auxquelles elle conduit pour les corps de turbine, rend plus aisée la solution du problème de la dilatation relative des parties fixes et mobiles ; la réalisation de la boulonnerie est plus facile et les tensions internes dans les parties du corps de turbine soumises à la haute température sont réduites.



Cl. 6248 EM

Fig. 4. — Vue d'un stand d'essai montrant :

Au 1^{er} plan : une turbine de 50 000 kW à 3 000 t : mn à 3 corps et 3 échappements.
Au 2^e plan : une turbine de 55 000 kW à 1 500 t : mn à 3 corps et 2 échappements.

Les métaux pour hautes températures

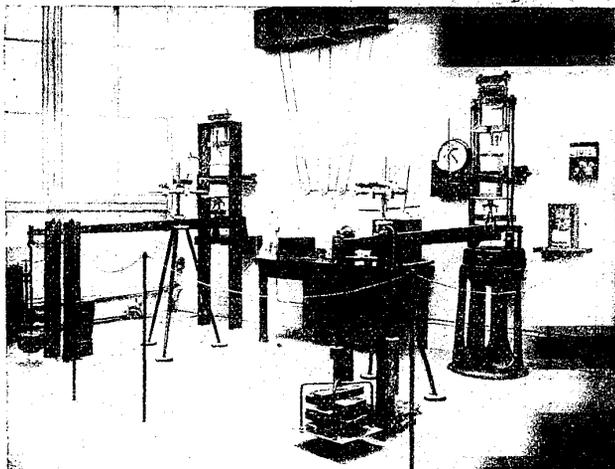
On sait que les caractéristiques à froid d'un métal, en particulier la limite élastique, sont fortement influencées par l'augmentation de la température. Dès que l'on dépasse 425° C le phénomène de fluage apparaît et les notions habituelles de résistance d'un métal n'ont plus aucune signification. On a alors recours pour caractériser un métal à haute température à la notion de limite de viscosité ou de limite de fluage qui a été définie de la manière suivante, dès 1935, par la Commission d'Etudes des métaux à chaud du Bureau Véritas.

« La limite de viscosité est la charge, qui produit entre la 25^e et la 35^e heure d'application, une vitesse d'écoulement égale à 0,0005 pour cent par heure.

Cette définition qui est actuellement très discutée, est toutefois suffisante pour caractériser un acier pour autant que la température ne dépasse pas 550 à 600° C. Pour des températures supérieures, la charge d'essai doit être maintenue pendant une durée beaucoup plus longue qui atteint plusieurs centaines et même plusieurs milliers d'heures.

L'activité de recherche dans le domaine des métaux à chaud, très réduite

pendant la guerre, a été reprise d'une manière intense dès la fin des hostilités, en particulier par le Laboratoire de Belfort de la Société Alsthom. Il est heureux de constater que cette importante question n'a pas échappé à l'exploitant, en tant qu'utilisateur final du matériel, ni au métallurgiste. Une Commission d'Etudes récemment créée s'efforce en effet de coordonner les efforts de chacun des intéressés, de centraliser les expériences et de diffuser les résultats obtenus.



Cl. 6249 EM

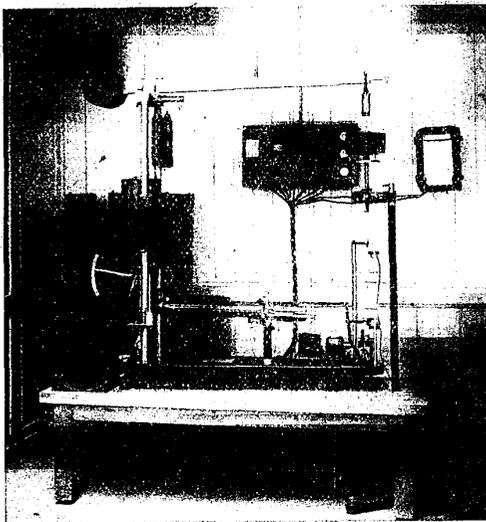
Fig. 5. — Machines de traction pour essais de fluage à haute température des métaux employés dans la construction des turbines.

D'une manière tout à fait générale, les aciers pour haute température sont obtenus en incorporant aux aciers au carbone, des éléments d'addition qui sont le molybdène, le chrome, le vanadium. Certains aciers à chaud contiennent également du nickel, ce métal employé à haute teneur conduit aux aciers austéniques qui groupent toute une famille d'aciers inoxydables. Le tungstène réservé autrefois à l'élaboration de l'acier à outil est maintenant incorporé à certains aciers au nickel-chrome de la classe 18/8 et leur confère une limite de viscosité élevée.

Au début de l'emploi des hautes températures, on a observé, particulièrement aux Etats-Unis, des fissurations dans les pièces de machine et les tuyauteries soumises à la haute température. Ce phénomène d'abord inexplicable, n'a toutefois pas tardé à être éclairci. On a constaté qu'il était dû à la précipitation sous forme de graphite du carbone de l'acier d'où le nom de « graphitisation », qui lui a été donné. Des recherches métallurgiques ont heureusement permis de déceler assez rapidement la cause de cette dénaturation qui avait son origine dans le procédé de calmage de l'acier. En réduisant la teneur d'aluminium pour le calmage, on a pu obtenir un métal stable à chaud et on peut dire qu'actuellement la graphitisation n'est plus à craindre pour un métal convenablement choisi.

Il ne faudrait pas se baser sur le fait que certaines turbines à gaz destinées à des applications très particulières fonctionnent à la température de 750° C ou même 1 000° C pour en déduire que le problème des métaux à chaud est résolu. Le nom de « short life turbine » donné par les Anglais à ce genre de machine situe bien le problème sur son véritable plan. Dans ces turbines,

qui intéressent en particulier les turbo-réacteurs d'aviation, la limite de viscosité du métal, telle que nous l'avons définie est dépassée, c'est dire que l'allongement est permanent. On sait que l'allongement des différentes pièces atteindra une certaine valeur après un temps donné qui fixe la durée d'utilisation sans danger du matériel. Cette conception ne répond évidemment pas aux exigences de la construction des turbines des centrales thermiques.



Cl. 6250 EM

Fig. 6. — Machine de traction T.R. Chevenard à enregistrement continu de précision pour recherches métallurgiques aux hautes températures.

Dans l'état actuel de la métallurgie, et en tenant compte par ailleurs de la marge de sécurité à prendre pour tenir compte de la transposition pratique des résultats obtenus au laboratoire on peut fixer, d'une manière toute provisoire d'ailleurs, à 520 ou 530° C la température maximum admissible en service continu pour une turbine à vapeur. Ces valeurs tiennent compte également du fait que la température du surchauffeur de la chaudière est forcément d'une dizaine de degrés plus élevée.

La conception générale de la turbine

L'idée maîtresse dans la construction des unités de grande puissance, est l'obtention d'une grande sécurité de marche tout en ayant un rendement élevé. On sait que ces deux conditions ne sont pas toujours compatibles, mais il faut veiller, dans le compromis qu'il est nécessaire d'établir, à ce que le facteur sécurité ne soit jamais sacrifié. Il importe par ailleurs, que le bon rendement de la turbine ne soit pas éphémère. Nous verrons plus loin quels sont les moyens mis en œuvre pour éviter l'érosion des aubages de la basse pression et le maintien des jeux entre les parties fixes et mobiles.

L'exploitant, de son côté, doit également porter tous ses soins au maintien du rendement ; on peut dire à ce sujet, que d'une manière générale, on ne se rend pas toujours compte de l'importance pour le rendement, d'un entartrage d'aubage ou d'un primage de chaudière. Des essais nombreux effectués en

soufflerie, ont montré l'influence néfaste de la rugosité des surfaces de guidage des écoulements. On a, par ailleurs, mis en évidence l'effet de ralentissement provoqué par la présence d'eau finement divisée dans un courant de vapeur. Des observations et des recherches à l'échelle industrielle ont été faites aux Etats-Unis et ont montré qu'il n'est pas rare qu'un entartrage léger d'aubage que certains exploitants considèrent comme anodin, conduise à une baisse de rendement de plusieurs points. On se rend bien compte qu'il serait illusoire d'admettre le fonctionnement d'une turbine suivant un cycle amélioré à haute pression, si le bénéfice thermique escompté de ce fait est annihilé par une exploitation défectueuse.

Aux Etats-Unis, la disponibilité d'un ensemble chaudière-turbine atteint couramment 95 pour cent du temps. Ce coefficient de disponibilité a rarement été atteint jusqu'à présent en Europe, pour des installations à haute pression. Il faut citer toutefois la turbine de 45 000 kW à 3 000 t/mn à haute pression de la Centrale de Quaregnon, de l'Union des Centrales Electriques du Hainaut (Belgique), qui atteignait déjà avant la guerre un coefficient d'utilisation annuel bien supérieur à 90 pour cent.

Le succès des centrales américaines est aussi dû, par ailleurs, à une utilisation judicieuse du matériel, c'est-à-dire à une adaptation du programme de charge aux caractéristiques des machines, au maintien d'une charge la plus constante possible pour les grosses unités à haute pression et à la prise des pointes par des unités fonctionnant suivant un cycle moins élevé. Il est juste d'ajouter que les réseaux thermiques américains ont, du fait de leur ampleur, une charge de base bien supérieure à celle des réseaux français, et cela pour des puissances unitaires de turbine du même ordre que celle que nous connaissons maintenant en France ; on a donc un plus grand nombre de machines affectées toujours à la charge de base, donc fonctionnant à régime constant.

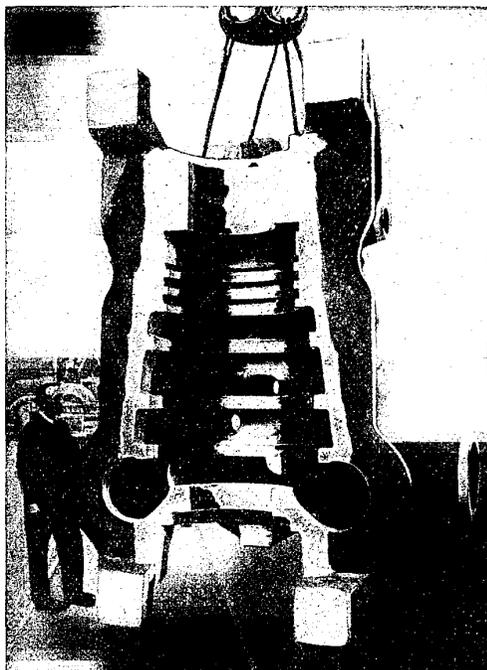
Les turbines de grande puissance sont bien entendu conçues pour fonctionner aussi bien à pleine charge qu'aux charges partielles, mais il est facile de se rendre compte qu'une machine fonctionnant à charge constamment variable, fatiguera plus qu'une machine dont la charge sera plus régulière. La haute température des cycles modernes conduit à des dilatations importantes, d'autre part, le régime des températures de l'aubage dépend de la charge ; si la charge varie la différence de température est enregistrée d'abord par l'aubage mobile avant de l'être par les parties plus massives du rotor, il s'en suit des différences de dilatation entre les pieds d'aube et leur logement. Un phénomène de même nature se manifeste en ce qui concerne la dilatation longitudinale relative des corps de turbine et des rotors. Par ailleurs, la position de la butée sur la ligne d'arbre doit être judicieusement déterminée, de même que le sens d'écoulement du flux de vapeur dans les différents corps de turbine de manière à limiter la variation de la valeur des jeux entre parties fixes et mobiles.

La partie haute pression d'une turbine de puissance élevée ne présente en ce qui concerne son dimensionnement général aucune difficulté majeure. On sait que le premier étage est toujours établi au point de vue du mode de travail de la vapeur, suivant le principe de l'action et cela même quand les étages suivants sont à réaction. L'aubage à réaction s'accommode en effet très mal de la haute pression du fait de l'importance des pertes internes par inétanchéité auquel il conduit.

Pour l'établissement de la partie moyenne pression, il y a lieu de ne pas omettre que le couple à transmettre par chaque couronne d'aubes est élevé et que des mesures spéciales doivent être prises pour diminuer le taux de travail des aubages.

Le dimensionnement du dernier étage est ainsi qu'on le sait déterminant pour le rendement de la machine de même que pour la détermination du nombre d'échappements. Il y a donc lieu d'utiliser au mieux les propriétés

de résistance des métaux pour obtenir une section de sortie très développée tout en maintenant la continuité de la veine de vapeur. L'évolution du dimensionnement de la dernière roue d'une turbine a été très marquée depuis la généralisation de la vitesse de rotation de 3 000 t.mn. C'est ainsi qu'en 1920, on ne dépassait que rarement la vitesse périphérique de 300 m/s correspondant à un diamètre moyen de 1 600 mm et une hauteur d'aube de 260 mm. On passa ensuite à un diamètre moyen de 1 850 mm tout en portant à 450 mm la hauteur de l'aube mobile ; des aubages de ce type dont la vitesse périphérique au bandage est de 350 m/s assurent depuis plus de 70 000 h un service régulier, sans aucune rupture et sans érosion nuisible au rendement, malgré



Cl. 6252 EM

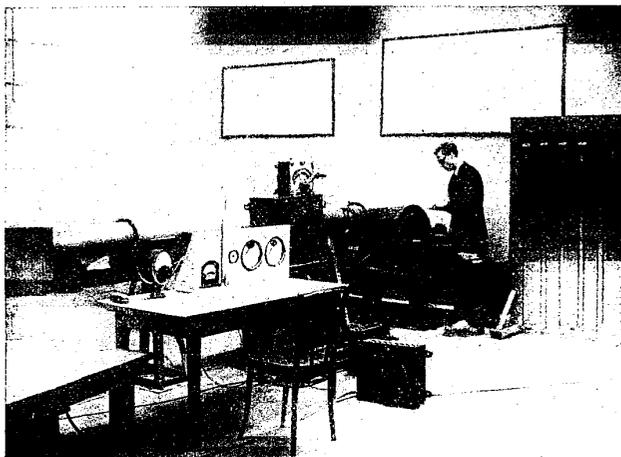
Fig. 7. — Partie inférieure d'un corps haute pression en acier moulé spécial pour haute température. Cette pièce est destinée à la turbine de 110 000 kW à 3 000 t : mn de la Centrale de Gennevilliers.

un taux d'humidité élevé. La construction actuelle permet d'augmenter encore la vitesse périphérique et d'atteindre 400 m/s avec des aubes de 520 mm de longueur et un diamètre moyen d'aubage de 2 000 mm.

Les considérations du rendement du dernier étage de détente conduisent à la notion de puissance limite. On conçoit fort bien qu'à une dimension d'aubage correspond un rendement optimum pour un débit de vapeur et un vide au condenseur déterminés ; si l'on augmente ce débit de vapeur, toutes autres conditions restant inchangées, on pourra réaliser une turbine d'une puissance plus grande, mais en sacrifiant un peu le rendement. Cette manière de faire présente, contrairement à ce que cela puisse paraître, un avantage dans le cas où une baisse de rendement de la turbine s'accompagne d'une réduction sensible du prix, ou aussi lorsqu'il s'agit d'installer une puissance importante dans un emplacement réduit.

On admet actuellement d'une manière générale pour des vides au condenseur de l'ordre de 96,5 pour cent une puissance normale par échappement de 20 000 à 30 000 kW pour le cycle à 65 kg/cm² et 500° C, ce qui conduit à réaliser avec deux échappements les turbines de 40 000 et 50 000 kW.

La puissance de 100 000 kW demanderait pour l'obtention du rendement maximum 3 ou 4 échappements suivant les dimensions admises pour le dernier aubage. Pour les turbines de cette puissance, actuellement en construction, le nombre d'échappements n'est toutefois que de deux seulement, solution qui se justifie pour des questions de prix et de rapidité d'exécution. Les conditions de rendement du dernier étage des turbines de 100 000 kW à deux échappements ne sont pas si désavantageuses qu'elles pourraient paraître à première vue. Le cycle plus élevé mis en œuvre d'une part, et le réchauffage plus poussé de l'eau d'alimentation des chaudières d'autre part, conduisent à une augmentation des soutirages à la turbine et à une réduction



Cl. 6251 EM

Fig. 8. — Turbine à air pour essais d'aubages en laboratoire aérodynamique.

du débit de vapeur passant au condenseur. On se rend compte que dans ces conditions, le débit de vapeur dans les aubages basse pression d'une turbine de 100 000 kW est moins du double du débit correspondant d'une turbine de 50 000 kW.

A la question du nombre de corps ou du nombre d'échappements d'une turbine sont liés les problèmes de manchons d'accouplement et de palier de butée.

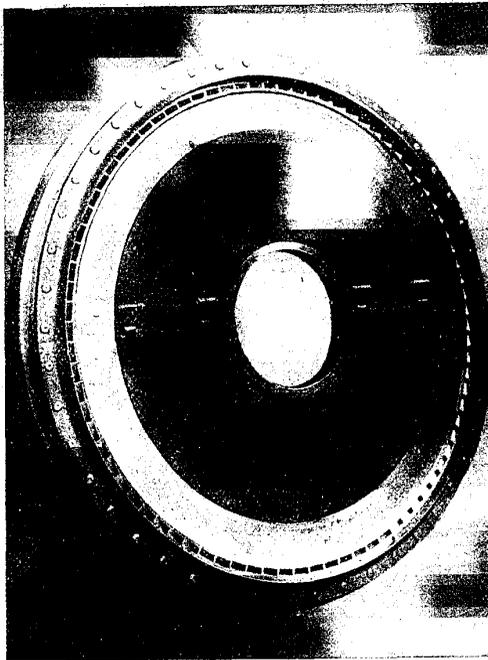
Pour la sécurité de marche, il faut proscrire absolument les manchons à griffes ou similaires. Dans ce genre de manchons, l'entraînement des plateaux se fait par des griffes ajustées ou des dents taillées de manière à permettre un déplacement axial sous l'effet de la dilatation des arbres. Or, du fait de l'importance du couple à transmettre, la pression sur les faces de contact est considérable ; de plus, le graissage nécessaire si l'on veut obtenir le glissement, est pratiquement impossible. On s'expose donc à un grippage des faces de contact du manchoq dont les conséquences seraient désastreuses pour les butées de la ligne d'arbre et aussi pour l'aubage.

Dans le cas de turbines à 3 corps avec un échappement dédoublé, 3 corps avec deux échappements dédoublés, il est également possible d'établir une ligne d'arbre à une seule butée et dont tous les manchons d'accouplement

sont rigides. Cette disposition demande toutefois que le rotor de l'alternateur puisse se déplacer axialement de quelques millimètres, ce qui ne présente aucune difficulté de construction. *

Les aubages

Dans la turbine multicellulaire à action, telle que la turbine Alsthom, les différents étages de détente sont constitués par des distributeurs entre lesquels tournent les roues mobiles. Chaque cellule ainsi constituée est isolée en quelque sorte du reste de la turbine par des parois de fortes épaisseurs. Cette disposition a le grand avantage du point de vue de la sécurité de marche, de localiser les incidents susceptibles de se produire sur une couronne d'aubes mobiles. La salade d'aubes est pratiquement inconnue dans ce type de turbine.



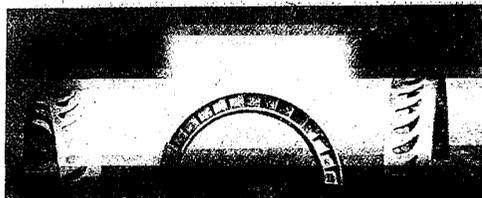
Cl. 6253 EM

Fig. 9. — Distributeur haute pression complètement en acier. Les brides de liaison des deux demi-disques seront enlevées à l'usinage final.

La construction des aubages distributeurs ne présente pas de difficultés particulières lorsque le profil optimum des aubages a été déterminé au laboratoire d'essai. Il faut bien entendu, tenir compte par un choix judicieux des métaux, de la haute température mise en jeu. De plus, les modèles nouveaux de distributeurs doivent être essayés à la flexion afin de permettre de déterminer sans ambiguïté, le jeu axial à maintenir entre le stator et le rotor. On sait que la fonte ne peut plus être admise pour des températures supérieures à 300 ou 325° C. Les distributeurs de la partie haute pression d'une turbine seront donc complètement en acier avec aubages inoxydables. Pour des températures inférieures à 325° C les distributeurs sont réalisés en fonte

avec aubages en acier inoxydable austénique encastrés dans la fonte à la coulée ; les canaux sont ensuite usinés soigneusement de manière à obtenir la section de sortie demandée par le calcul et à réaliser des parois bien lisses dans la région où la vapeur a son maximum de vitesse.

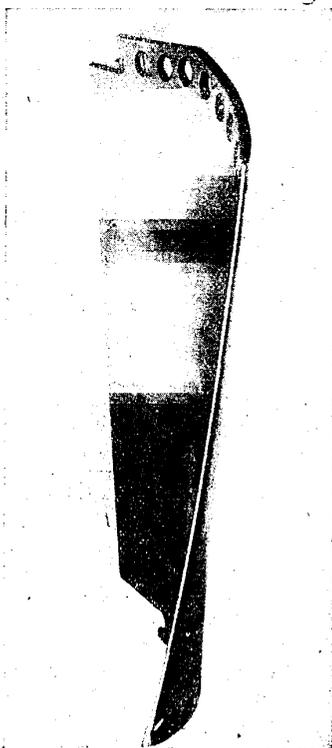
La construction de l'aubage mobile pose des problèmes très différents suivant la position de l'arête dans la veine de vapeur. Les aubes des premiers



Cl. 6254 EM

Fig. 10. — Eléments de segment de tuyères soudées.

étages devront être exécutées en un métal ayant une limite de fluage élevée. On déterminera leur profil et le dimensionnement de l'encastrement dans la roue, de manière à réduire le taux de travail du métal tant du fait de la

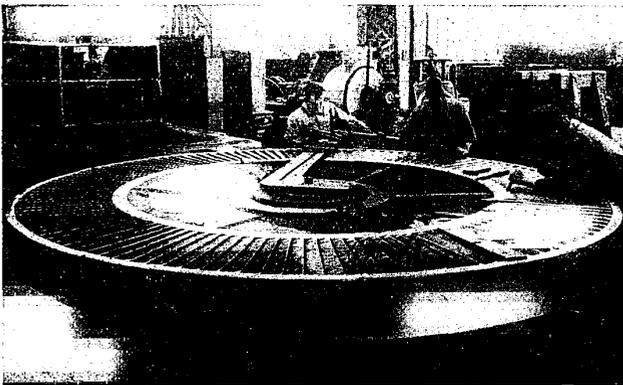


Cl. 14 BTA

Fig. 11. — Aube en acier inoxydable à angle d'entrée variable d'un distributeur de la partie basse pression d'une turbine.

force centrifuge que sous l'effet du couple transmis qui est toujours important dans une première roue de turbine. Lorsque l'injection de vapeur au premier étage est commandée par l'ouverture successive de segments de tuyères, la fatigue des aubes est augmentée du fait de la discontinuité du jet de vapeur si toutes les soupapes ne sont pas ouvertes. En particulier, la flexion d'une aube sous l'effet du couple transmis peut passer à chaque tour de roue plusieurs fois de zéro à sa valeur maximum. On conçoit que cette sujétion conduise à un dimensionnement particulièrement robuste du premier aubage mobile.

Dans une turbine à haute pression, des précautions particulières doivent être prises lorsque le débit de vapeur dépasse 300 à 400 tonnes à l'heure. Les Américains qui nous ont précédés dans ce domaine, ont, après de nombreux mécomptes, acquis une expérience dont profiteront les turbines actuellement en construction. On a vu, aux Etats-Unis, des premiers aubages



Cl. 6255 EM

Fig. 12. — Distributeur en fonte avec aubes en acier inoxydable en cours d'ajustage. Ce distributeur est destiné à l'un des étages à basse pression d'une turbine de grande puissance.

se rompre après quelques mois, quelques semaines, ou même quelques heures de fonctionnement. Si on connaît la manière de travailler des ingénieurs américains, on ne peut pas leur reprocher de ne pas s'être entourés du maximum de précaution. Or, bien que de nombreux calculs de vibration aient été faits et un nombre non moins grand d'hypothèses envisagées, aucun constructeur n'est arrivé, pendant un certain temps, à réaliser un aubage donnant satisfaction. Ce n'est qu'à la suite de nombreux essais que l'on a pu se rendre maître d'une difficulté dont on ne connaissait pas exactement l'origine. Il y a lieu d'ajouter que la mise en commun de l'expérience de plusieurs constructeurs par la discussion à la tribune des Société d'Ingénieurs de ce problème d'intérêt général, en a grandement hâté la solution. L'aube qui a donné satisfaction et dont le principe est actuellement sanctionné par une expérience de plusieurs années, est représentée par la figure 13. L'aube elle-même est beaucoup plus large que l'aube classique ; son profil est taillé de manière à laisser à la partie supérieure une paroi qui s'appuie contre l'aube suivante par une surface bien ajustée, le pied de l'aube fait corps avec la partie profilée, un bandage périphérique rivé intéressant 5 à 10 aubes contribue à assurer la rigidité de l'ensemble.

Le dimensionnement des aubes de la partie moyenne pression ne présente en général pas de difficulté. Il faut toutefois s'assurer que leur période propre d'oscillation ou les harmoniques qui s'en déduisent ne sont pas en

résonance avec des impulsions périodiques. On sait que la période propre d'oscillation d'un barreau encastré est essentiellement conditionnée par sa longueur libre, c'est dire que l'on ne modifiera que difficilement la vibration d'une aube de longueur donnée en modifiant le profil de sa section. Il faudra donc agir sur la longueur libre en plaçant une ou, dans certains cas, deux entretoises à des hauteurs déterminées. La fatigue due à la vibration (il y a toujours des vibrations mais pas forcément des résonances) s'ajoute à la fatigue propre de l'aube, mais elle est beaucoup plus dangereuse du fait de son caractère alterné. Il y a donc intérêt à réduire le taux de travail de base au minimum, en renforçant le pied de l'aube.

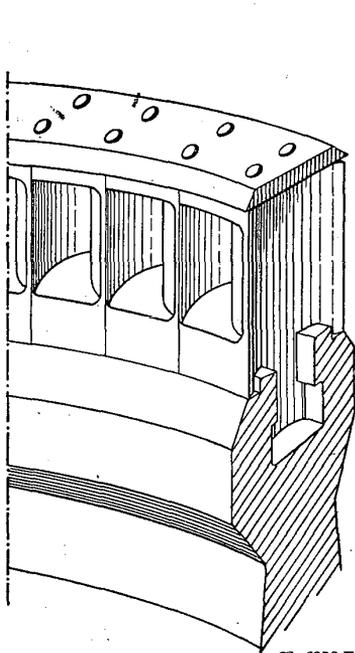


Fig. 13. -- Aubage mobile du premier étage d'une turbine de grande puissance à haute pression.

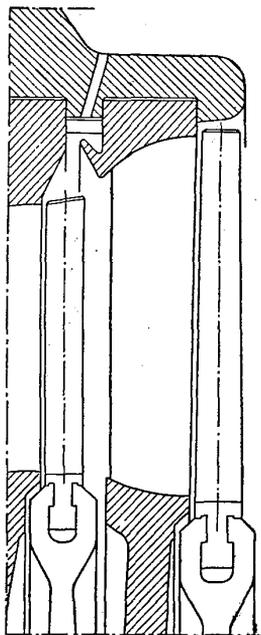


Fig. 14. -- Dispositif de drainage de l'eau dans les derniers étages d'une turbine.

D'une manière générale, on est conduit dans les turbines de grande puissance, à tailler les aubes mobiles dans des barres, non seulement pour réduire le taux de travail, mais aussi pour leur assurer une meilleure assise dans la jante des disques.

Les aubages mobiles de la basse pression et particulièrement ceux de la dernière roue d'une turbine sont soumis à une force centrifuge et à un couple important ; ce problème de résistance peut facilement être résolu par un choix approprié du métal et des dimensions de l'aube.

Par ailleurs, la question de l'humidité dans les derniers étages retient particulièrement l'attention du constructeur. On sait que les turbines à réaction sont beaucoup plus sensibles que les turbines à action à l'influence de l'humidité en fin de détente. Cette observation est à rapprocher du fait que dans le distributeur d'une turbine à action la chute thermique et par suite la vitesse de la vapeur est beaucoup plus grande que dans une turbine

à réaction. L'eau qui se trouve précipitée au sein d'un fluide à vitesse élevée se maintient sous forme de fines gouttelettes analogues à du brouillard. L'impact contre les arêtes d'entrée des aubes mobiles est beaucoup moins dévié que dans les turbines à réaction comme on s'en rend compte en traçant le diagramme des vitesses d'eau et de vapeur. Cet avantage des turbines à action ne doit toutefois pas dispenser de prendre des mesures pour drainer l'eau de condensation dès sa formation. Un drainage important est obtenu par le soutirage de vapeur alimentant le réchauffeur d'eau d'alimentation à basse pression. Par ailleurs, des dispositifs constitués par des gouttières circulaires retiennent l'eau centrifugée et l'évacuent au condenseur. Dans le cas où le taux d'humidité est particulièrement élevé, et où la vitesse périphérique de l'aube mobile est importante, on protège la partie supérieure de l'aube par un revêtement de métal très dur, en général à base de cobalt.

Les labyrinthes de sortie d'arbre

L'apparition des cycles à autre pression a modifié considérablement la construction des organes d'étanchéité des sorties d'arbres des corps de turbines. Le labyrinthe métallique qui a remplacé depuis longtemps déjà dans les turbines de grandes puissances, les bagues en carbone, n'en présente pas moins, dans sa forme classique, des inconvénients incompatibles avec la nécessité d'une exploitation rationnelle. L'étanchéité d'un labyrinthe classique n'est pas parfaite malgré les soutirages de vapeur effectués en différents points et la liaison de ces soutirages à un étage basse pression ou au condenseur. En ce qui concerne les labyrinthes des boîtes d'échappement, les machinistes ont pour consigne de veiller à ce qu'un filet de vapeur s'échappe toujours de la cheminée d'évacuation pour éviter une entrée d'air au condenseur. Le réglage de cet échappement de vapeur devant être fait pour chaque charge du groupe, on a tendance à laisser échapper un débit de vapeur surabondant pour éviter un réglage continu. La perte de vapeur aux labyrinthes du côté haute pression de la turbine est plus importante encore quoique moins visible du fait de la surchauffe de la vapeur en cet endroit. Les pertes de vapeur causent de nombreux inconvénients. En effet, la perte n'a pas lieu uniquement par les cheminées, mais également le long de l'arbre d'où la vapeur peut s'introduire dans les paliers où elle se condense au contact de l'huile plus froide qu'elle contribue à oxyder. D'autre part, le jet de vapeur frappant la paroi du palier peut provoquer un défilage par dilatation. De plus, dans les centrales modernes où l'eau d'appoint doit être distillée, la fuite aux labyrinthes entre pour une part importante dans le débit d'eau neuve à produire. Un dernier inconvénient, et non des moindres, se manifeste pendant l'hiver lorsque la vapeur de fuite se condense sur les vitres et sur les parties métalliques du bâtiment.

Pour éviter les inconvénients que nous venons de citer, il est nécessaire d'assurer l'étanchéité absolue des sorties d'arbres tant en ce qui concerne les fuites de vapeur du côté haute pression que les entrées d'air en basse pression. Il ne doit pas être nécessaire par ailleurs, de faire du réglage en cas de variation de charge. Ces conditions sont remplies dans les turbines Alsthom de grande puissance, par l'emploi d'un joint hydraulique qui, nous le verrons plus loin, ne supprime pas, mais complète le labyrinthe.

Le principe du joint hydraulique n'est pas nouveau. Si on en connaît peu d'applications en Europe, il faut toutefois citer les groupes de 55 000 kW de la Centrale d'Arrighi dont les boîtes d'échappement sont munies de joints de ce type qui sont en service continu depuis 1930 sans incidents et sans qu'aucune modification ait été apportée à la disposition d'origine. Une application plus récente a été faite pour le groupe de 60 000 kW à 3 000 t/mn de la Centrale Saint-Denis II dont toutes les sorties d'arbre haute et basse pression sont

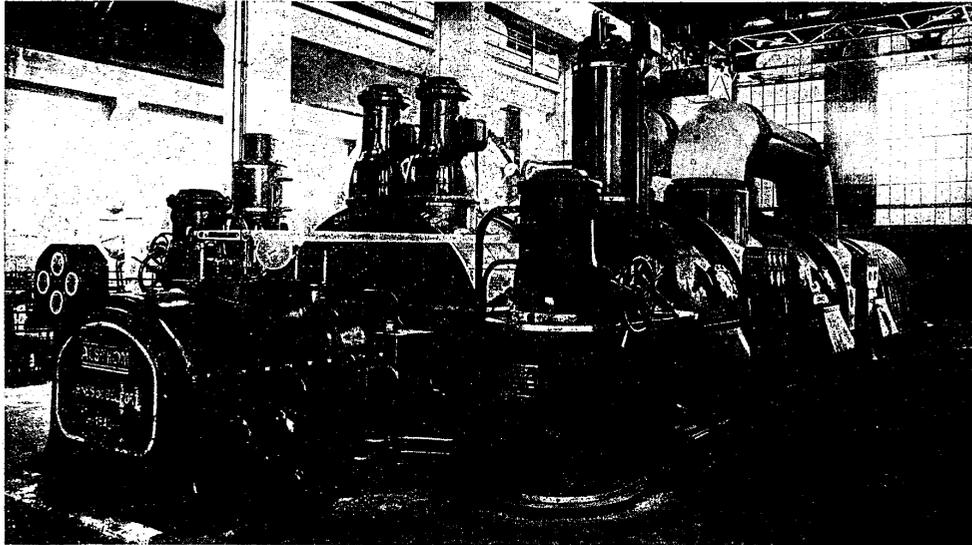


Fig. 15. — Turbine de 60 MW à 3 000 t : mn de la Centrale de Saint-Denis II.

Cl. 12 BTA

munies de joints hydrauliques ; la turbine ne comporte plus aucune cheminée d'évacuation de vapeur.

Un joint hydraulique est constitué par un anneau liquide entretenu par la force centrifuge engendrée par la rotation de l'arbre. Ce dernier porte au droit du joint, un anneau métallique muni de cannelures latérales agissant à la manière d'un rouet de pompes centrifuges. L'une des faces du joint est en communication avec l'atmosphère, l'autre face est reliée au condenseur ; l'écart de pression entre ces deux faces est équilibré par l'anneau d'eau centrifugé. Si l'eau du joint n'était pas renouvelée, elle finirait par disparaître au condenseur par évaporation. On conçoit en effet que le travail de frottement est transformé en chaleur totalement absorbée par l'eau ; il est donc nécessaire d'assurer une alimentation continue en eau distillée dont le débit est réglé une fois pour toutes par un robinet à plateau.

La fig. 16 représentant un labyrinthe de corps haute pression montre en plus du joint hydraulique, que le labyrinthe est constitué en ce qui concerne sa partie fixe, par des anneaux dont les cannelures sont en quinconce avec celles de l'arbre. Ces anneaux constitués de plusieurs segments sont maintenus à une distance déterminée de l'arbre par un emmanchement circulaire du genre queue d'aronde et maintenus dans cette position par des ressorts plats. En cas de contact accidentel entre l'arbre et l'anneau cannelé, ce dernier s'efface évitant ainsi d'échauffer l'arbre localement, ou de détruire les cannelures.

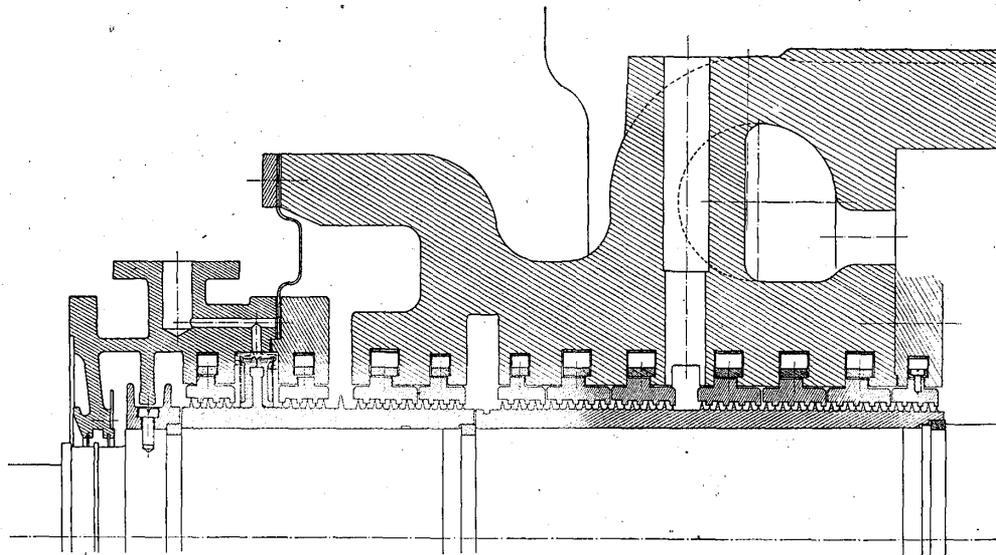
Les dispositifs de sécurité, de réglage et de graissage

Parmi les organes de turbine classés normalement comme accessoires, il en est de première utilité, qu'ils intéressent la commodité d'exploitation ou la sécurité de marche. On peut citer dans cet ordre d'idée :

- Le vireur automatique à commande par moteur électrique ;
- Les dispositifs indicateurs de position des arbres et du corps, qui permettent de déceler les dilatations anormales. Ces dispositifs peuvent être munis de contacts électriques indicateurs de positions dangereuses.
- Les appareils de déclenchement en cas de chute du vide au condenseur au delà d'une valeur déterminée ;
- Le variateur de statisme ajustable à une valeur prescrite ;
- Le limiteur de charge ajustable suivant la disponibilité des chaudières ;
- Le dispositif permettant, pour le réglage fréquence-puissance, la mise hors service du réglage tachymétrique dans une bande de fréquence déterminée et ajustable.

Une amélioration importante a été apportée au circuit d'huile des unités de grande puissance. On connaît la disposition employée normalement dans laquelle des pompes volumétriques sont entraînées directement par l'arbre de la turbine au moyen d'engrenages à vis tangente ou d'engrenages droits. Les pompes volumétriques ayant une hauteur d'aspiration qu'il faut maintenir assez faible, pour une question de sécurité, on est conduit à surélever le réservoir d'huile. Le bain d'huile devient difficilement accessible et sa surveillance ne peut plus s'exercer d'une manière efficace. Par ailleurs, la variation de position en fonction de la charge, du palier contenant la pompe, est différente de celle de l'arbre ; on conçoit que dans ces conditions, le lignage des pignons d'attaque de la pompe pose un problème délicat. Ces inconvénients sont évités par la disposition suivante, d'origine américaine, qui permet en particulier de placer la cuve à huile en un point quelconque du sous-sol, facilement accessible.

Une pompe centrifuge à grands jeux axiaux est montée directement sur



Cl. 16 BTA

Fig. 16. — Labyrinthe de sortie d'arbre avec anneaux effaçables et joint hydraulique.

G. CONVERT

OYONNAX (Ain) - Tél. 12

MATIÈRES PLASTIQUES
MATIÈRES PREMIÈRES POUR VERNIS
JOUETS

CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES

H. DUNOYER & C^{IE}

200, avenue Berthelot - LYON - Tél. P. 46-90

PONTS - CHARPENTES - OSSATURES DE BATIMENTS - RÉSERVOIRS ET GAZOMETRES

COMPAGNIE CONTINENTALE DES COMPTEURS

35, Rue Victorien-Sardou - LYON

ÉLECTRICITÉ

COMPTEURS

POUR TOUTES TARIFICATIONS

GAZ

COMPTEURS

TOUS PROBLÈMES DE CRIBLAGE
- ET DE MANUTENTION -

L. MAGENTIES - (E.C.L. 1920 N)

ENTREPRISE GÉNÉRALE D'ÉLECTRICITÉ

PONCET & DE LESTRADE

11, Avenue de Saxe, LYON. - Téléphone Lalande 63-75

CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE
INDUSTRIEL
ÉLÉMENTS BLINDÉS

P. RAQUIN

63, rue Hénon - LYON
Tél. Burdeau 84-96

CHAUFFAGE à INDUCTION

TRANSFORMATION ET RÉPARATION
de Machines et Appareils
Électriques de toutes puissances

E^{TS} DAFFOS, Ing. I.E.G.
65, rue de la Villette - LYON
Téléphone : Monecy 54-57

POSTE D'ESSAI V. de 150.000
HAUTE et BASSE TENSION

l'arbre de la turbine et refoule de l'huile sous pression dans le circuit de réglage des soupapes d'admission. Cette huile sous pression actionne d'autre part, une turbine à huile entraînant une pompe centrifuge nourricière calée sur le même arbre. Ce groupe turbine-pompe à axe vertical est immergé dans la cuve à huile. La pompe nourricière dont l'ouïe d'aspiration est donc toujours en charge, refoule de l'huile à moyenne pression dans la pompe principale commandée par l'arbre de turbine. L'huile motrice de la turbine à huile se « détend » jusqu'à la pression du collecteur d'huile de graissage et après être passée dans l'un des deux réfrigérants, assure la lubrification des paliers. Le réseau d'huile est complété comme d'usage, par des turbo-pompes ou des moto-pompes de démarrage et d'arrêt à mise en route automatique.

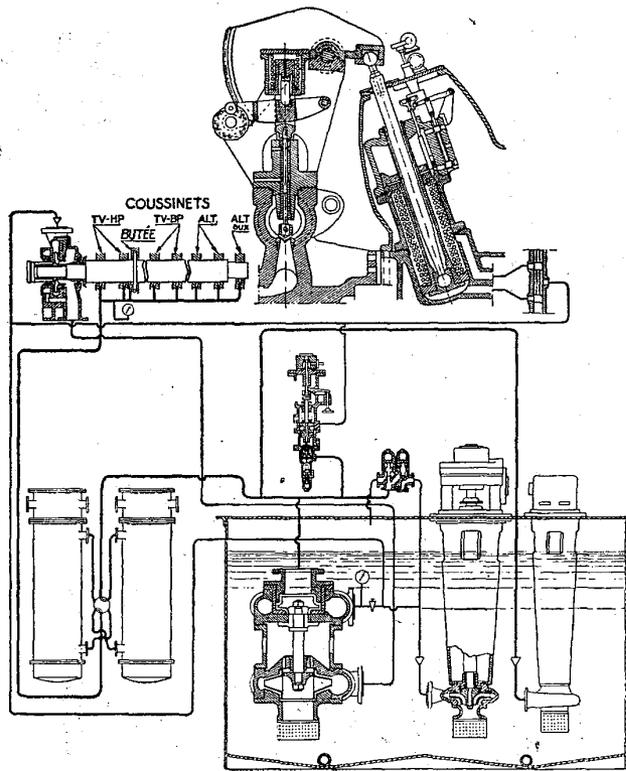


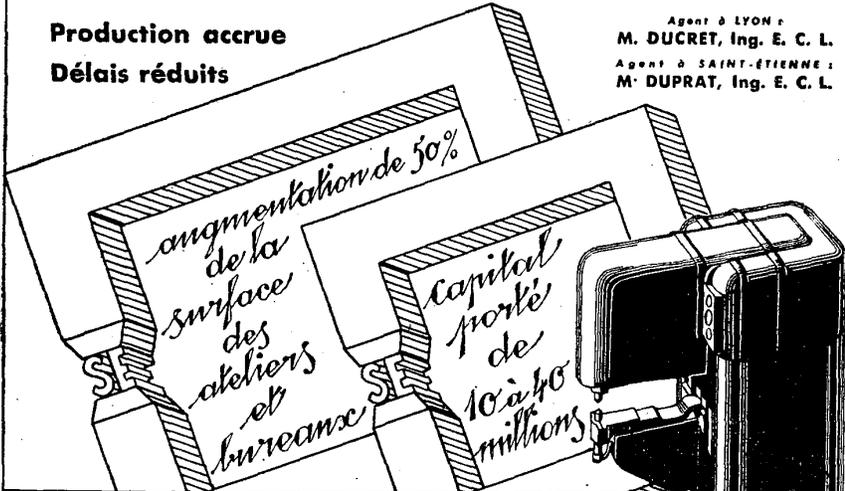
Fig. 17. — Schémas de circulation d'huile de mouvement et de graissage montrant la pompe centrifuge sur l'arbre de la turbine et la pompe nourricière à turbine à huile immergée dans la cuve à huile.

Des précautions particulières doivent être prises pour éloigner tout danger d'incendie d'huile. A cet effet, une disposition des soupapes de réglage et du servo-moteur principal de commande, a été conçue, qui évite toute fuite accidentelle d'huile sous pression, à proximité des parties chaudes de la turbine. Le servo-moteur n'est plus placé au-dessus des soupapes mais dans un corps de palier, il est entouré d'un carter étanche sans pression, qui laisse passer à sa partie supérieure une tige de commande de l'arbre à cames des soupapes. Le limiteur de charge de même que tous les organes de réglage et de sécurité intéressés par l'huile sous pression, sont également disposés

TOUTES LES MACHINES A SOUDER PAR RÉSTANCE

Production accrue
Délais réduits

Agent à LYON :
M. DUCRET, Ing. E. C. L.
Agent à SAINT-ÉTIENNE :
M. DUPRAT, Ing. E. C. L.



LA SOUDURE ÉLECTRIQUE LANGUEPIN

20 à 26, RUE TOULOUSE-LAUTREC, PARIS-17^e - MARC. 02-10 et suite

Ch. G.

DETARTRAGE

des

CHAUDIÈRES A VAPEUR

*A forfait
et en 48 heures*

par les

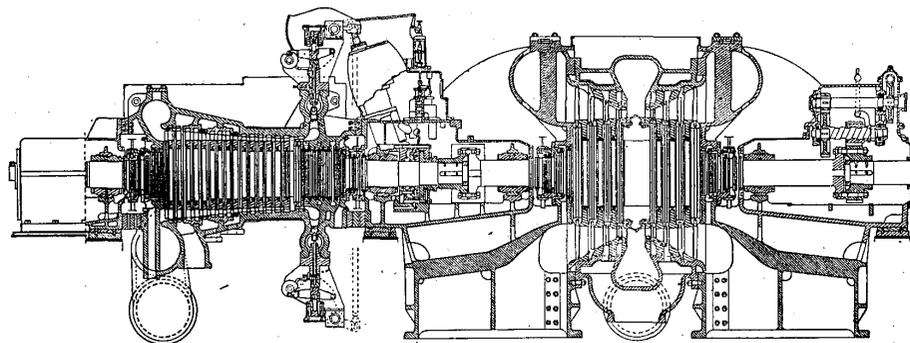
EQUIPES SPECIALISTES

de la

Compagnie F^o de Produits Industriels

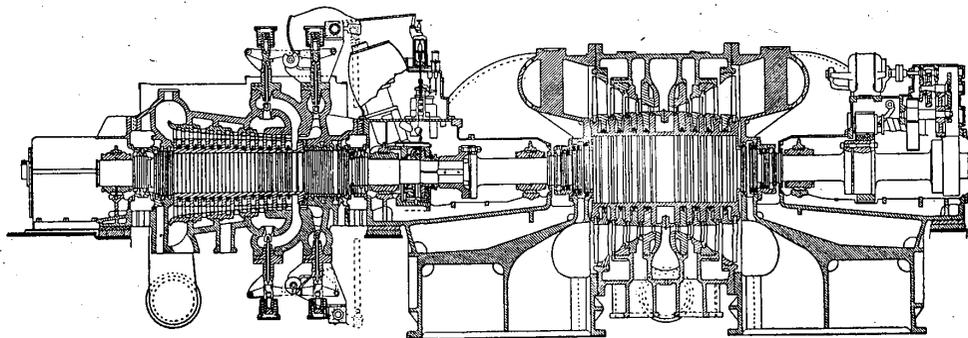
Bureau à Lyon

61, rue de la République - Franklin 15-08



Cl. 6271 EM

Fig. 18. — Vue en coupe d'une turbine du modèle 50 000 kW à 3 000 t : mn pour vapeur
à 65 kg : cm² et 500° C.



Cl. 6272 EM

Fig. 19. — Vue en coupe d'une turbine du modèle 100 000 kW à 3 000 t : mn pour vapeur
à 90 kg : cm² et 520° C.



LES CABLES DE LYON

Manufacture de fils et câbles électriques
de la COMPAGNIE GENERALE D'ELECTRICITE

170, Avenue JEAN-JAURES - LYON

ATELIERS VENTIL
LYON
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

ETABLISSEMENTS

LE PLOMB DUR...

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 850.000

TOUTE CHAUDRONNERIE

ROBINETTERIE
FONDERIE
TUYAUTERIE

EN PLOMB

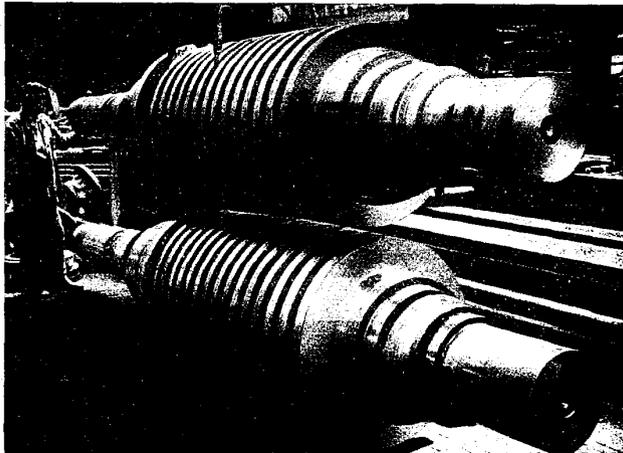
70, rue Clément-Marot — LYON (7^e)

Téléphone : Parmentier 64-10

dans le corps de palier. La tuyauterie d'huile sous pression reliant la pompe à huile aux organes de réglage est placée en contrebas de la turbine ; par mesure de sécurité supplémentaire, la tuyauterie comporte une double enveloppe qui peut évacuer à la cuve à huile une fuite accidentelle d'huile à haute pression. Cette disposition du servo-moteur permet par ailleurs, du fait du fonctionnement de cet organe à la température ambiante, un graissage abondant des tiges sans risque de gommage par de l'huile calcinée ; la fuite à la tige du piston étant recueillie dans le carter, il n'est plus nécessaire d'avoir des garnitures étanches dont le serrage conduit souvent, dans la construction classique, à une usure ou à un coincement de tige.

**

Plusieurs turbines de 50 MW et 100 MW munies de tous les perfectionnements que nous venons de décrire, sont actuellement en construction. La



Cl. 6261 EM

Fig. 20. — Rotors ébauchés de la partie haute pression de turbines de 50 MW et 100 MW à 3 000 t : mn.

coupe longitudinale de ces machines, donnée par les fig. 18 et 19, montre que malgré une construction très ramassée, on arrive à un grand développement des boîtes d'échappement en vue de limiter la perte de vide entre le condenseur et l'aubage du dernier étage. Les tuyaux de communication entre les corps HP et BP sont disposés horizontalement en caniveau de chaque côté de la turbine. Cette disposition permet de gagner du temps lorsqu'une visite de machine demande le démontage des parties supérieures des corps. On remarque également la forme simplifiée des pièces en acier moulé des corps de turbine dans le but de faciliter l'obtention de pièces saines et pour limiter les tensions internes du métal lors de variation du régime de marche ainsi que pendant la période de mise en service. Signalons enfin, que ces turbines n'ont aucun joint vertical sous pression, avantage non négligeable si l'on connaît la difficulté de réaliser convenablement un joint en croix.

Diminuez vos prix de revient d'usinage

en équipant vos

TOURS ET MACHINES-OUTILS

de 5 à 75 CV. (surtout s'ils sont anciens)

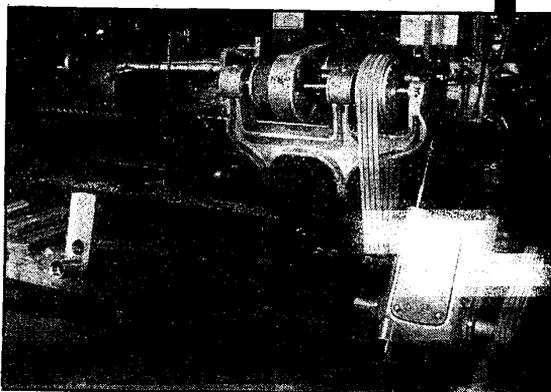
D'UN

VARIATEUR DE VITESSE COLOMBES-TEXROPE

- Vous obtiendrez à chaque instant la vitesse de coupe optimum
- Vous augmenterez : votre production (**15 à 30 %**)
votre précision d'usinage
le fini de vos pièces
- Vous diminuerez l'usure de vos machines et votre consommation d'énergie

**SOUPLE
ROBUSTE
SILENCIEUX
ENTRETIEN NUL**

AUTRES APPLICATIONS :
*Bancs d'essais, Com-
presseurs, Chaînes de
fabrication, Machines
textiles et de papeterie,
etc...*



T28

R₃₀

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE CHATILLON - BRIARE, LEVALLOIS

TRANSMISSIONS COLOMBES-TEXROPE

21 BIS RUE LORD BYRON . PARIS 8^e TÉL. ELY.03-72 & 09-56 (10 LIGNES)

CHRONIQUE

DE L'ASSOCIATION

PETTIT CARNET E. C. L.

NOS JOIES

Naissances.

Albert FRANCE-LANORD (1938) fait part de la naissance de son fils : Bruno.

Joseph PIN (1926) fait part de la naissance de sa sixième fille : Agnès.

Jacques BERTHET-DUPLAY (1942) fait part de la naissance de sa fille : Myriam.

Georges DERRIEN (1937) fait part de la naissance de son fils : Jean.

Michel THIMON (1926) fait part de la naissance de son sixième enfant : Marie-Louise.

Jean GOURGOUT (1935) fait part de la naissance de sa deuxième fille : Françoise.

Mme Henri ADENOT (1924) fait part de la naissance de son sixième enfant : Jacques.

Tous nos meilleurs souhaits de santé et de bonheur aux nouveau-nés.

Fiançailles.

Pierre CHARPE (1944) nous fait part de ses fiançailles avec Mlle Janine BRET.

Nos meilleurs vœux de bonheur.

Mariages.

René GROBON nous fait part de son mariage avec Mlle Claude PAINVIN. La bénédiction nuptiale leur a été donnée le 29 novembre à Paris, en l'église Notre-Dame de l'Assomption.

Aux nouveaux époux nous adressons nos sincères félicitations et nos vœux les meilleurs.



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

EN PLEIN CENTRE

Le restaurant bien connu des familles

Anciens Etablissements BERRIER-MILLIET

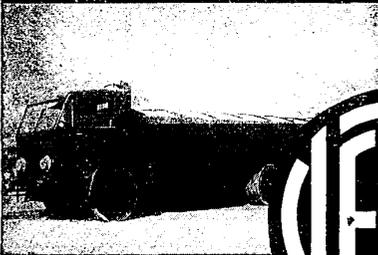
MACHET-MORTIER Succ^{rs}

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

RÉCEPTIONS MONDAINES — DINERS — LUNCHS DE MARIAGES — SOIRÉES

R. MOIROUD & C^{IE} A. TENET
(E.C.L. 1914)
31, rue de l'Hôtel-de-Ville — LYON
TOUS TRANSPORTS
IMPORTATION — DOUANE — EXPORTATION
Téléphone : Franklin 56-75

TROLLEYBUS - ACCUBUS - CAMIONS A ACCUMULATEURS



TOUT MATERIEL ROULANT
A TRACTION ELECTRIQUE
PAR ACCUMULATEURS
SUR RAIL
SUR ROUTE



SOCIÉTÉ ANONYME
DES VÉHICULES ET
TRACTEURS ELECTRIQUES

" VETRA "

173, BOUL. HAUSSMANN - PARIS-VIII^e
TÉLÉPHONE ÉLYSÉES + 83-70
ADRESSE TÉLÉGR. VELECTRA-PARIS



LOCOMOTIVES INDUSTRIELLES A ACCUMULATEURS ET A TROLLEY

NOS PEINES

Notre camarade Nicolas GRILLET (1890), administrateur-délégué et directeur technique de la Société Rhône-Poulenc, est décédé à Paris. Les obsèques ont eu lieu le 26 novembre 1947 en l'église St-Joseph de la Demi-Lune. Nos camarades Cestier et Bertholon, anciens présidents de l'Association, représentaient les E.C.L. à la cérémonie funèbre.

Notre camarade Emile BOURDARET (1893) est décédé à Nice le 4 novembre. Les obsèques ont eu lieu dans l'intimité le 6 novembre 1947.

Notre camarade Henri ADENOT (1924) est décédé à Tarare le 30 novembre. Les funérailles ont eu lieu le 3 décembre 1947.

Notre camarade Claude NOVE-JOSSERAND (1945) est décédé à Valsonne où ont eu lieu les obsèques et l'inhumation provisoire. Un deuxième service religieux a eu lieu à Lyon le 3 décembre en l'église St-Martin-d'Ainay.

Notre camarade Paul BOISSOU (1946) est décédé à Couzon-au-Mont-d'Or. Les obsèques ont eu lieu le 14 novembre 1947.

Nous prions les familles de nos camarades de bien vouloir agréer l'assurance de nos très sincères condoléances.

**

Nous avons appris le décès de Mme Michel CHARVOLIN, mère de notre camarade Jules CHARVOLIN (1911). Les obsèques ont eu lieu le 2 décembre, à Lyon, en l'église Saint-Louis de la Guillotière.

Edmond LIENARD (1923) nous fait part du décès de son épouse, sœur de notre camarade Claude BENETIERE (1914) et de notre camarade Antoine BENETIERE (1912) mort pour la France.

André FOIRIER (1926) nous fait part du décès de son beau-père le colonel Paul GILLIER, commandeur de la Légion d'Honneur. Les obsèques ont eu lieu à Villeurbanne, le 10 novembre, en l'église Ste-Thérèse de l'Enfant Jésus et l'inhumation à Ste-Foy-lès-Lyon.

Lucien GUERRIER (1902) nous fait part du décès de sa mère Mme Marie-Adèle GUERRIER. Les obsèques ont eu lieu à Vienne le 13 novembre 1947 à la primatiale Saint-Maurice.

Joseph PIN (1926) nous fait part du décès de sa mère Mme Camille PIN, le 10 novembre 1947.

Edouard COUGNY (1920 N) nous fait part du décès de sa mère, survenu à Lyon, le 12 novembre 1947.

Que les familles éprouvées par ces deuils veuillent trouver ici l'expression de notre vive sympathie et de nos sincères condoléances.

L'ASSURANCE GÉNÉRALE LYONNAISE

Eaux — Accidents — Incendie

Siège social : 3, rue de la Barre - LYON

FONDÉE EN 1887

Tél.: F. 52-64
et 52-65

Société Nouvelle des Fonderies

A. ROUX

290, Cours Lafayette, LYON

Téléphone : M. 39-73



Louis ROUX

Ingénieur E. C. L. (1946) — E. S. F. (1948)

**TOUTES LES FONTES
PIECES JUSQU'A 5 TONNES**

SPECIALITE DE MOULAGES
MACHINE EN GRANDES SERIES

J.-L. BOUCHACOURT

(E. C. L. 1923)

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

**CONSTRUCTIONS
MÉCANIQUES**

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

MARIUS MARTIN

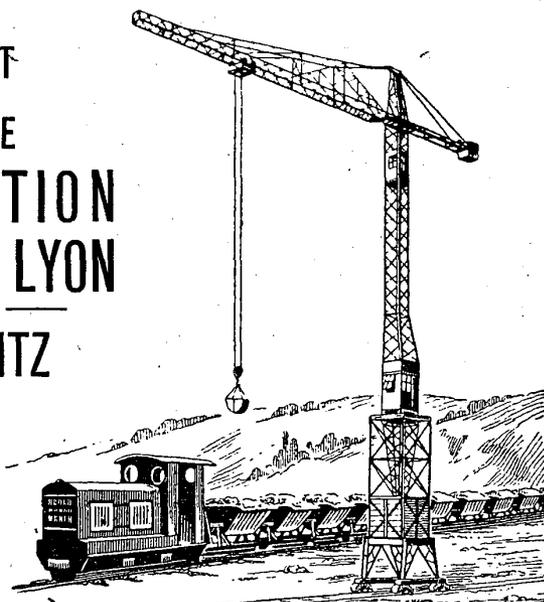
1, rue de Lorraine
VILLEURBANNE

Tél. Villeurb. 96 83

**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 899

B A L

de Centrale Lyonnaise

-- 23 janvier 1948 --

PALAIS D'HIVER

de 22 heures à 5 heures

Orchestre Fred Adison -- Attractions

BUFFET FROID

Tenue de soirée recommandée

Carte prise à l'avance au Siège : 200 francs

A l'entrée du Palais d'Hiver : 250 francs

On peut retenir sa table à l'Association jusqu'au 20 janvier inclus

GARAGE ASSURE

Retour par cars particuliers.

Itinéraire : Palais d'Hiver, cours Vitton, place Tolozan, rue de la République, place Bellecour, Perrache, avenue Berthelot, place Jean-Macé, avenue Jean-Jaurès, avenue de Saxe, cours Lafayette, gare des Brotteaux.

Plusieurs départs dans la nuit.

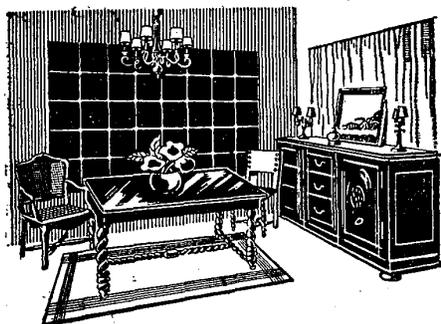


Les clichés de la revue "Technica"
sont exécutés par la Photogravure

R. OCTOBON

33, rue Rachais - LYON

Tél. Parm. 39-15



— FABRIQUE —
D'AMEUBLEMENT
Louis PIERREFEU

Installation complète d'intérieurs
STYLES ANCIENS ET MODERNES

3, cours de la Liberté — LYON

Société Lyonnaise de Plomberie Industrielle

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

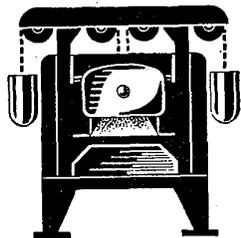
SOUDURE AUTOGENE - PLOMB ADHERENT - ROBINETTERIE ET INSTALLATION
COMPLÈTE D'ACIDE SULFURIQUE — TRAVAUX POUR PRODUITS CHIMIQUES

104, rue de Gerland
L Y O N (VII^e).

Téléph. : P. 46-32

Rég. du Comm. Lyon B. 13.930

FOURS MOURATILLE



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

Papiers Ondulés — Caisses et Boîtes en Ondulés
ETS A. TARDY & FILS (P. TARDY E.C.L. 4015)
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

NOTRE ASSEMBLEE GENERALE 1947



L'Assemblée générale de l'Association s'est tenue à Lyon le dimanche 30 novembre, salle des Réunions Industrielles, place de la Bourse.

Comme chaque année, l'Assemblée a été précédée du service funèbre donné à la mémoire des morts de l'Association, en l'église Saint-Bonaventure. Au cours de cette messe, où l'on remarquait, dans le chœur, M. Lemaire, directeur de l'Ecole Centrale Lyonnaise, M. le Recteur de l'Académie de Lyon, les représentants des autorités civiles et militaires ainsi que les présidents des principales associations d'ingénieurs, une allocution d'un sens social et chrétien fort élevé fut prononcée par Mgr Villot, Vice-Recteur des Facultés Catholiques de Lyon.

Au cours de la réunion générale qui suivit, le rapport moral et le rapport financier relatifs à l'exercice écoulé furent présentés respectivement par le secrétaire Busschaert et le trésorier Magnard, et approuvés à l'unanimité.

Puis le président Rodet après avoir remercié tous ceux qui se dévouent à l'Association en y consacrant une part plus ou moins grande de leur activité, et avoir rappelé les diverses phases de l'activité de l'Association en 1947, remit la « Médaille d'Honneur » de l'Association au major de la promotion 1947 : François Cacérés.

Les élections en vue du renouvellement partiel du Conseil donnèrent les résultats suivants :

Votants : 574, majorité absolue : 288.

Ont été élus : Auguste Jouret (1920 B), 572 voix ; Joseph Rosselli (1925), 572 voix ; Maurice Payet (1927), 569 voix ; Léon Janoray (1943), 564 voix.

Après l'Assemblée générale, les E.C.L. se réunissaient dans les restaurants où avaient été organisés les divers déjeuners de promotions, les circonstances n'ayant pas permis, cette année encore, l'organisation d'un déjeuner en commun suivant la tradition d'avant guerre.

En raison de l'absence de moyens de transport, résultant des grèves, de nombreux camarades, n'ont pu cette année assister à l'Assemblée générale et prendre part aux déjeuners de promotions, notamment ceux qui, chaque année, faisaient à cette occasion le déplacement de Paris, de St-Etienne, de Grenoble, de Valence, de Marseille, etc..., ainsi que ceux habitant dans la banlieue plus ou moins immédiate de Lyon.

Nous publierons dans Technica de janvier les comptes rendus des déjeuners de promotions, d'autre part tous les membres de l'Association recevront prochainement le rapport moral et le rapport financier ainsi que les comptes de l'exercice 1946-1947.



**E. C. L. ! n'attendez pas pour payer votre cotisation
1948 : 500 francs. Les frais de recouvrement sont très
élevés.**



Tél.: Franklin 50 55
(2 lignes)

G. CLARET

Adr. Télégraphique
Serola-Lyon

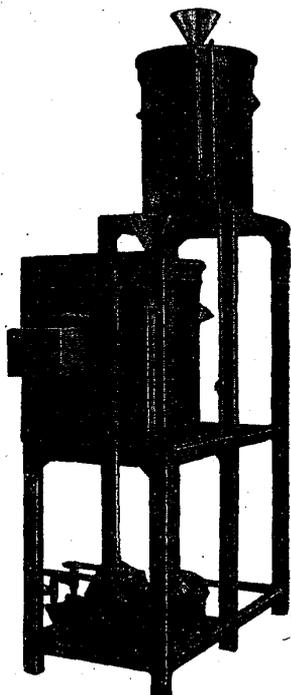
Ingénieur E. C. L. 1903

38, rue Victor-Hugo - LYON

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

TOUS PROCÉDÉS DE TRAITEMENT DES EAUX

(Voir page 2)



Poste de Verdunisation

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

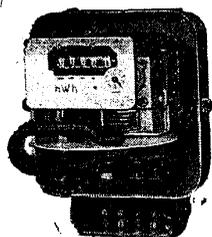
APPAREILS ELECTRIQUES
ET

COMPTEURS GARNIER

82 bis, Chemin-Feuillat - LYON

TOUS COMPTEURS
ELECTRICITÉ
G A Z - E A U

INTERROUPEURS - DISJONCTEURS



THERMOSTATS
PRESSOSTATS
VANNES
ET TOUS
APPAREILS
AUTOMATIQUES
SAUTER

L'OUTILLAGE

R B V

S. A. au Capital de 36.000.000 de francs

13, Passage des Tourelles, 13
PARIS (XX^e)

Tél. MENIL. 79-30 - Adr. Tél. Lerbevel 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. Lalande 78-84



air comprimé

Vous obtiendrez un meilleur rendement de vos machines, de vos chantiers et 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.

Caoutchouc

7, Rue du Théâtre (15^e) - SUF. 49-70

DEPOTS : BÉZIERS, BORDEAUX, CAEN, OIJON, LILLE, LYON, MARSEILLE
METZ, MULHOUSE, NANCY, NANTES, REIMS, ROUEN, SAINT-ÉTIENNE, TOULOUSE, ALGER

BUREAU TECHNIQUE

L. BAULT & FILS

Ingénieurs

CHARLES BAULT

(E.C.L. 1930), 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...

R É U N I O N S

GRUPE DROME-ARDECHE

Notre première réunion de la saison 47-48 fut sans histoire. Une bonne table de régime. Un prix honnête pour la circonstance. Des conversations animées.

Une nouvelle recrue du Groupe, notre camarade Tinland nous invite à visiter dans un wagon-salon préhistorique la ligne de chemin de fer de Tournon au Cheylard, où il nous fera visiter son dépôt de locomotives et de diesels ultra-modernes.

Le secrétaire a l'air soucieux, peut-être parce qu'il est devenu patron, il lui reste à arroser ses galons.

La prochaine réunion aura lieu en janvier à Romans.

Etaient présents : PRAL, DELIERE, CHAMPION, CHAPUIS, VIAL, DE LAGARDE, ROMARIE, BARRELLE, GAUTHIER, TINLAND, FIOUX, BERENGER et GLAS.

Excusés : DE MONTLOVIER, SAVY, DELORME, BILLARD, CHOLAT-NAMY, GUILLOT-BEAUFET.

GRUPE DES ALPES

Réunion du 19 novembre

Etaient présents : CAVAT (1920 A), BEAUCHENE (1920 A), CLECHET (1920 A), LACROIX (1920 B), DUTEL (1921), FILLARD (1921), BOIS (1925), ROUVEURE (1932), BURIN DES RÔZIERES (1935), AUDRAS (1939), CARRY (1945), ROCHE (1947).

S'étaient excusés : TOUZAIN (1921), DE LA BOURDONNAYE (1931), CHAMOUX (1933), DELABORDE (1935).

Le principal but de la réunion était l'organisation des voyages à Lyon pour l'Assemblée générale du 30 novembre. Malheureusement la pénurie d'essence ne nous permet de disposer que d'une seule voiture, la majeure partie sera obligée de prendre le train (espérons qu'il y en aura).

Nous sommes très sensibles au geste de l'Association qui a bien voulu avancer la date de l'Assemblée générale pour faciliter le déplacement des camarades éloignés.

A cette réunion nous avons eu le plaisir de recevoir un nouveau camarade : ROCHE (1947).

GRUPE D'ALGER

Nous avons appris avec plaisir par notre camarade Francisque DURAFOR (1922) que les E.C.L. algérois et leur famille se sont réunis le 30 novembre — jour de notre Assemblée générale à Lyon — en un déjeuner amical organisé par BERNARDO (1924). La note nous annonçant cette réunion E.C.L. nous est parvenue trop tard pour que nous ayons pu en parler dans « Technica » de novembre. Bien qu'éloignés de Lyon, nos camarades algérois, le 30 novembre, ont donc participé de cœur à notre rassemblement annuel. Nous leur demandons de nous faire savoir, le plus souvent possible, des nouvelles du groupe d'Alger.

XVIII

HOUILLES — COKES — ANTHRACITES
Société Anonyme

AUCLAIR & C^{IE}

12, Place Carnot — LYON

Tél. F. 03-93 - 25-40

HOUILLES — COKES — ANTHRACITES

PUBLIC. BISSUEL

**LES ETABLISSEMENTS
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)**

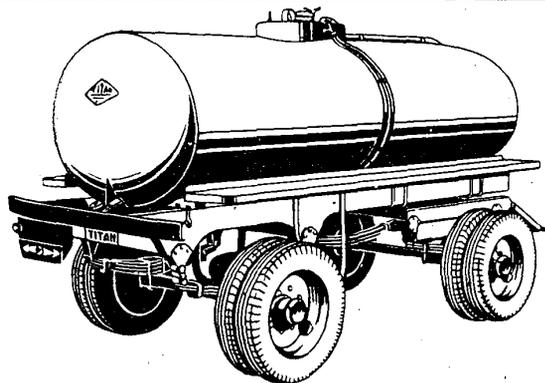
Tél.: Carnot 97-40

CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUE
ETABLISSEMENTS

G. Pontille

52-54, route de Vienne - LYON

PERSIENNES, PORTES BASCULANTES, RIDEAUX, TOLE
ONDULEE ET LAMES AGRAPPEES, VOLETS ROULANTS,
ESCALIERS TOURNANTS - GRILLES ARTICULEES
ET ROULANTES



VÉHICULES INDUSTRIELS TITAN

68, Rue Pierre-Charron — PARIS — Bal. 34 70

2, Quai Général-Sarraill — LYON — L. 51-59

*remorques - semi-remorques - citernes
carrosseries métalliques "Titan Vulcain"*

ATELIERS de la MOUCHE et GERLAND - Lyon

J. QUENETTE - P. ADENOT - E. C. L. 1928

Notre Bal du 23 janvier 1948



Pour la Tombola

Afin d'assurer le succès de cette tombola — dont le bénéfice ira entièrement à la Caisse de Secours de l'Association et à la Caisse de Secours des Elèves — nous adressons un pressant appel aux E. C. L. industriels ou commerçants. Ils peuvent nous aider de la façon suivante :

1° en nous offrant des lots (appareils, marchandises, produits alimentaires, etc.) ;

2° en nous cédant, en plus, des produits de leur fabrication à un prix réduit.

Nous nous chargeons de prendre livraison, si nécessaire, des lots et produits cédés. S'adresser au Secrétariat de l'Association, 7, rue Grôlée. Téléphone : Franklin 48-05.

BUREAU D'ÉTUDES ET DE VÉRIFICATIONS ELECTRIQUES

70, rue Bonnard — LYON (3^e)

Téléphone : F. 64-42



**Vérifications des Installations, des Compteurs, des Lignes,
des Factures**

Etablissement des Devis. Mesure des terres. Conseils, etc...

XX

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 ÉLECTRIQUES

PATAY

97, RUE AUDIBERT ET LAVIROTTE, LYON
TEL. PAR. 35-67 (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 acides
Matériel pour l'Industrie Chimique et la Teinture

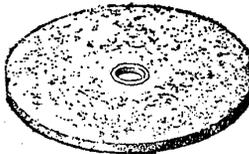
**N'oubliez pas
notre
Caisse de Secours**

SECTAMEUL

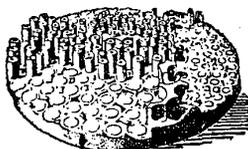
70, rue Étienne-Dolet, CACHAN (Seine)
ALÉsia 23-06

Vente - Découpage
Retaillage - Récupération
Transformation
de toutes meules
Délai : 8 jours -o- 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

R. C. Lyon n° B 2226

Télégraphe : SOCNAISE

Liste des Banques n° d'immatriculation n° 90

Tél. : Burdeau 51-61 (5 liq.)

SOCIÉTÉ LYONNAISE DE DÉPÔTS

Société Anonyme Capital 100 Millions

Siège Social : LYON, 8, rue de la République

NOMBREUSES AGENCES ET BUREAUX PÉRIODIQUES

FÉDÉRATION DES ASSOCIATIONS ET SOCIÉTÉS FRANÇAISES D'INGÉNIEURS

LES JOURNÉES D'ÉTUDES DES 8 ET 9 NOVEMBRE 1947

Les journées d'études de la F.A.S.F.I., organisées en commun avec la Société des Ingénieurs Civils de France, avec le concours de l'Association des Ingénieurs-Docteurs, se sont déroulées avec plein succès.

Le nombre élevé des participants, l'attention soutenue des auditeurs prouvent l'opportunité du choix du sujet mis à l'étude et l'intérêt supérieur que les ingénieurs, dans leur ensemble, portent à la recherche scientifique.

a) Journée du 8 novembre.

Salle de la Société des Anciens Elèves des Ecoles Nationales d'Arts et Métiers, 9 bis, avenue d'Iéna, à 14 h. 30, M. Gilles, Président de la F.A.S.F.I. ouvre la séance. Il rappelle les raisons qui ont conduit à l'organisation des journées et trace les grandes lignes du programme des réunions. Il donne lecture d'une lettre de M. Louis de Broglie.

La première séance de travail consacrée aux « Problèmes fondamentaux » est présidée par M. Véron, Président de la Société des Ingénieurs Civils de France. Déclarant que celle-ci a tenu à s'associer à ces journées destinées à susciter la vitalité dans la recherche, il expose ensuite ce qui distingue et ce qui unit la recherche pure et la recherche appliquée et conclut à la nécessité de créer des spécialistes de la recherche appliquée, c'est-à-dire des Ingénieurs de recherche.

M. Laqueille, Vice-Président de l'Association des Ingénieurs-Docteurs évoque les principaux problèmes soulevés par la recherche scientifique en France. Il appelle tous les ingénieurs, tous les français soucieux de l'avenir de la France à l'examen attentif de ces problèmes.

M. Lefèvre, Directeur de l'Institut National Agronomique, souligne, ensuite, dans une remarquable conférence, la nécessité de la recherche scientifique en agriculture. Cette science n'est pas « une somme de pratiques empiriques » mais une science avec « ses règles, ses moyens originaux d'investigation » et l'agronomie est un « ordre scientifique » qui bénéficie, comme toutes les autres sciences, de l'apport de la recherche.

M. Sartre, Directeur du Laboratoire central d'électricité, abordant le problème de l'éveil de la curiosité scientifique chez l'élève-ingénieur, affirme ensuite avec talent que la simple curiosité naturelle est insuffisante pour porter les chercheurs vers des résultats de rendement certain ; il est nécessaire qu'ils reçoivent une éducation appropriée et envisagent avec énergie de redoutables et tenaces efforts. « Dans le champ de l'expérimentation, le hasard ne sert que les esprits préparés, disait Pasteur. »

Succédant à M. Sartre, sur le même sujet, M. Villey, professeur à la Sorbonne,

XXII

MAISON FONDÉE EN 1838
**COMPAGNIE DES HAUTS-FOURNEAUX
ET FONDERIES DE GIVORS**

Etablissements PRÉNAT

S. A. capital 55.000.000 frs

Télégr. Fonderies-Givors

GIVORS

Téléphone : 6 et 79

(RHONE)

HAUTS FOURNEAUX

Fontes hématites

Moulage et affinage — Fontes Spiegel

Fontes spéciales — Sable de laitier

FOURS A COKE

Coke métallurgique — Coke calibré
Pouslier

Benzol, Goudron, Sulfate d'ammoniaque
Station Gaz Traction

FONDERIES DE 2^{me} FUSION

Moulages en tous genres sur modèles ou dessins — Moulages mécaniques en série

Pièces moulées jusqu'à 40 tonnes, en fonte ordinaire, extra-résistante, aciérée

Réfractaire au feu ou aux acides, compositions spéciales, fontes tirées

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

ELECTRIQUES A ACCUMULATEURS

Porteurs USINES Avec Grue
Tracteurs pour CHANTIERS Avec Benne
Elevateurs PETITES LIAISONS ROUTIERES Tracteurs sur rails
REMORQUES, plateaux de transport — BATTERIES, postes de charge sur tous courants.

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. : Monpey 35-28/29

propose des moyens pratiques de formation pour l'ingénieur de recherche : sélection préalable, complément nécessaire de formation expérimentale, sanction officielle de cette formation spéciale par le diplôme d'ingénieur-docteur qui ne doit pas être un simple certificat mais doit donner la garantie que le candidat possède réellement les aptitudes qui recommandent son orientation vers la recherche expérimentale.

Reprenant et commentant l'ensemble des idées émises, M. Véron dirige un échange de vues portant principalement sur la valeur du titre d'ingénieur-docteur et la sélection des ingénieurs de recherche et clôt la première séance.

Prenant la parole au début de la deuxième séance, consacrée à « l'organisation de la recherche » M. Véron fait part aux congressistes d'une indisposition de M. Jugeau, directeur de l'O.N.E.R.A., qui ne peut, de ce fait, assurer la présidence. Il adresse à M. Jugeau les vœux de tous pour un prompt rétablissement.

M. Portevin, membre de l'Institut, ancien président de la Société des Ingénieurs Civils de France, présent dans la salle accepte de présider cette deuxième séance.

Il donne aussitôt la parole à M. Tenot, ingénieur-conseil qui, traitant de la recherche dans le secteur privé, montre que si de belles réussites ont été obtenues, d'importants perfectionnements peuvent être réalisés dans cette organisation insuffisamment coordonnée. Il préconise en particulier la formation de cadres de chercheurs et l'utilisation d'un organisme central d'information des laboratoires d'essais bien adapté aux besoins et accessible à tous ceux que la recherche intéresse.

L'organisation de la recherche dans le secteur public fait ensuite l'objet d'un brillant exposé de M. Chan, ingénieur en chef de la S.N.C.F. Montrant comment la recherche est organisée dans ce grand service public, quels sont les moyens mis en œuvre et les résultats obtenus, M. Chan souligne que dans son administration d'intelligentes initiatives de chercheurs, libres de consignes strictes, sinon complètement isolés, ont obtenu de remarquables réussites.

La séance est close par M. Portevin après un bref échange de vues.

b) Journée du 9 novembre.

Séance solennelle (Amphithéâtre Painlevé, Conservatoire National des Arts et Métiers).

La séance est ouverte à 15 h. par M. Chevenard, membre de l'Institut, qui préside.

M. Gilles donne lecture d'une lettre de M. Naegelen, Ministre de l'Education Nationale, souhaitant le succès des journées, puis du message de M. Louis de Broglie exprimant toute la sympathie du grand savant pour l'étude entreprise.

La parole est ensuite donnée à M. Léon Guillet, professeur à l'Ecole Centrale, qui décrit le laboratoire de métallurgie de l'Ecole Centrale et les remarquables travaux qui s'y effectuent. Il termine par une émouvante évocation de l'animateur disparu de l'Ecole Centrale des Arts et Manufactures, M. Léon Guillet père. L'assistance tout entière manifeste son émotion et son respect par de chaleureux applaudissements.

M. Comparat, directeur des Laboratoires des Lampes Visseaux, présente l'exemple d'un laboratoire annexé à une industrie et montre l'utilité qu'il représente pour les fabrications. Louant les résultats « immédiats » de ces organismes axés vers des « réalisations pratiques et rentables » il souligne cependant la nécessité « d'autres travaux plus profonds » et le « retour aux sources de la

XXIV

C^{IE} TISS-MÉTAL

LIONEL-DUPONT & C^{ie}

- 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 Sté 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 : 238-44

CHAUDRONNERIE INDUSTRIELLE

Spécialistes en gros réservoirs de stockage d'hydrocarbures

TUYAUTERIES — CHAUFFAGE CENTRAL

EMBOUTISSAGE-FORGE-ETIRAGE

BRUNON-VALLETTE & C^{IE}

Maison fondée en 1936

SOCIETE A RESPONSABILITE LIMITEE 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)

E. C. L.

collaborez à

TECHNICA

connaissance théorique ». Il souhaite aussi que soit recherchée au delà du cadre restreint des entreprises « une politique d'union qui résoudrait les difficultés financières et répondrait mieux au souci d'efficacité ».

M. Wolff, président de la Compagnie des Experts-Chimistes lui succède. Après avoir exposé l'organisation de la recherche dans les industries chimiques il prône l'utilité d'un fonctionnement simultané et harmonieux des laboratoires professionnels et des laboratoires particuliers des industries. Il se déclare convaincu de l'utilité du titre d'ingénieur-docteur et demande que tout soit fait pour lui donner toute la valeur qu'il doit représenter.

M. le Général Gilson, suscite un très vif intérêt en faisant pénétrer l'auditoire à sa suite au sein du Centre interministériel de recherche des transmissions (C.N.E.T.). Ce premier exemple d'un organisme groupant, à l'occasion de techniques communes, des techniciens appartenant à plusieurs armes et même à plusieurs ministères comporte de précieux enseignements. En effet, si la Défense Nationale a ses besoins et ses moyens de recherche propres, elle fait un large appel au concours de la recherche privée qui intéresse tous les ingénieurs.

M. Perès, membre de l'Institut, directeur-adjoint du C.N.R.S., lui succède. S'appuyant sur des cas concrets d'un intérêt passionnant, il présente le Centre National de la Recherche Scientifique, organisme de base de la recherche en France et insiste sur l'accueil et l'appui que tous les inventeurs y peuvent trouver. Il termine en affirmant l'utilité de liaisons étroites et fécondes entre l'Université et l'Industrie.

Les exposés figurant à l'ordre du jour de la séance étant terminés, le Président Chevenard donne la parole à M. Albert Caquot, membre de l'Institut, qui, dans une brève et vivante improvisation, indique ce que doivent être les rapports de la science et de l'industrie. Il est nécessaire de trouver les hommes qui, de façon permanente, assurent la liaison entre le laboratoire et l'atelier. Vivement applaudi par une assistance émue, M. Albert Caquot proclame sa foi dans les hommes que la France « a su et saura toujours former » et dans les ingénieurs à qui il appartient de reconstruire le pays.

Un film émouvant de M. Jean Painlevé « Solutions françaises » présente ensuite aux ingénieurs le visage et la voix des grands savants français et les réalisations qui découlent de leurs travaux.

M. Laqueille résume alors les travaux effectués et répondant aux préoccupations de nombreux assistants, signale que l'Association des ingénieurs-docteurs espère faire aboutir prochainement une réforme de la réglementation de ce titre et, notamment, obtenir la présence de techniciens dans les jurys d'examen de thèses. Il demande que ces journées s'achèvent sur l'expression d'une résolution.

M. Gilles donne lecture des vœux reproduits en annexe du présent communiqué. Ces vœux sont adoptés à l'unanimité.

Le Président de la F.A.S.F.I. prononce alors une allocution où il remercie les organisateurs et les conférenciers des journées et les présidents de séances.

Il exprime toute la reconnaissance des ingénieurs aux ministres, membres de l'Institut, membres du Comité d'honneur, présidents et directeurs d'associations et d'entreprises qui ont manifesté leur intérêt aux « Journées » et au Conservatoire des Arts et Métiers qui a accueilli les assistants de la séance solennelle dans ses locaux où se poursuivent d'importantes recherches.

Il exalte ensuite le rôle des ingénieurs dans la reconstruction du pays et les

XXVI

Le meilleur frein l' AIR !

Votre véhicule s'arrête difficilement.
Vos freins ne "répondent" pas. Danger.
Attention un accident coûte cher.
Des SERVO-FREINS s'imposent.

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 applica-
tions.*



*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

exhorte à multiplier leurs efforts pour que le grand corps qu'ils constituent prenne dans la nation toute la place qui lui revient dans l'intérêt de la France.

Il appartient à M. Chevenard de clore la séance. Il le fait en termes élevés, demandant, pour les chercheurs, des conditions de vie décentes, démontrant l'utilité convergente des laboratoires « de science pure » et des laboratoires industriels, appelant les ingénieurs aux recherches fécondes : « Notre pays ruiné doit, coûte que coûte, persévérer dans sa fonction d'ennobler les produits bruts par son travail et les ressources de sa pensée. » Il termine sur une vision optimiste de l'avenir évoquant le temps où « l'homme, devenu sage, ne demandera à la science que l'amélioration de la condition humaine et le progrès moral ».



PROJET DE VŒUX

Les ingénieurs de Paris et de province, représentant les corps d'ingénieurs français, réunis en séances de travail le samedi 8 novembre, et en séance solennelle le dimanche 9 novembre ;

Considérant l'intérêt national évident qui s'attache :

A la restauration de l'esprit de recherche en France ;

A l'apparition d'inventions nouvelles d'origine française susceptibles d'accroître la prospérité nationale et la renommée des savants et ingénieurs français dans le monde ;

Ayant évoqué les conditions dans lesquelles s'effectue actuellement la recherche en France, tant en matière de science pure que de technique appliqué ;

A.) Proclament la nécessité :

D'une union étroite du savant et de l'ingénieur, et de contacts permanents au sein d'équipes constituées :

Entre la recherche dans le domaine de la science pure et la recherche dans les sciences appliquées ;

Entre les recherches effectuées dans les facultés, les laboratoires d'Etat, les écoles de formation technique, les organismes professionnels.

De prévoir la formation des ingénieurs de recherche, tant par sélection à l'origine dans les écoles d'ingénieurs, que par un enseignement particulier (tel que celui d'écoles de perfectionnement industriel, et la soutenance de thèses d'ingénieurs-docteurs, devant des jurys comprenant, à côté des professeurs de l'Université, des techniciens qualifiés ;

De faire aboutir la réforme de la loi française sur les brevets d'invention et celle du régime fiscal auquel est soumise la propriété industrielle ;

De protéger les intérêts des chercheurs et inventeurs français et de restreindre dans toute la mesure compatible avec les besoins du pays l'utilisation des licences de brevets étrangers ;

B.) demandent :

XXVIII



S. A. R. L. au capital de 500.000 frs.

7, Avenue Condorcet

LYON-VILLEURBANNE

Téléph. : LALANDE 08-01

Moulage par injection
de Matières Thermoplastiques

Exécution rapide
de toutes Pièces injectées
Acétate de Cellulose, Polystyrène
Chloruré de Vinyle, Nylon

ÉTUDES ET DEVIS SUR DEMANDE

Pierre ROESCH (E. C. L., 1933)

"OZALID"
* papiers héliographiques INDUSTRIELS
* matériel pour le bureau DE Dessin

"OZALID" BÉZONS (S.-&-O.)
5^e A^{me} La Cellophane - Tél. Mai. 78-80



L'essence est chère

Le Carburateur

ZENITH

STROMBERG

diminuera considérablement
votre consommation

CONSULTEZ VOTRE GARAGISTE

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

1° — Aux pouvoirs publics.

a) De favoriser l'organisation de la recherche :

A l'échelle nationale pour les besoins essentiels du pays, besoins qu'il convient de définir ;

A l'échelle professionnelle et industrielle pour les activités spécialisées pouvant relever de groupements professionnels ou d'entreprises privées ;

A l'échelle individuelle pour susciter les initiatives des chercheurs isolés et les aider dans leurs travaux.

b) De constituer dans les centres et laboratoires nationaux le puissant outillage de base nécessaire aux grandes recherches, et de le mettre dans la plus large mesure à la disposition des chercheurs privés, guidant et encourageant ainsi toutes les initiatives.

c) De mettre en permanence à la disposition des services publics, des organismes professionnels, de l'industrie, des laboratoires privés et des chercheurs isolés, une « documentation sur la recherche scientifique » constamment tenue à jour.

2° — Aux industriels et organismes professionnels.

a) De se convaincre de l'intérêt supérieur de la recherche appliquée à leur industrie (La recherche paie !).

b) D'établir et de prôner une égalité de situation matérielle entre ingénieurs de valeurs comparables exerçant leurs activités :

Soit dans les laboratoires et centres de recherche ;

Soit dans les services techniques, commerciaux et administratifs de l'industrie.

c) D'intéresser les chercheurs aux résultats obtenus grâce à leur effort.

3° — A l'Université.

De rechercher et garder un contact étroit avec les ingénieurs et de leur réserver une place, dans l'intérêt commun, au sein de toutes les commissions officielles constituées en vue de l'aménagement de l'enseignement technique.

4° — Aux écoles techniques.

De susciter, par un aménagement judicieux de l'enseignement et des laboratoires, le goût de la recherche appliquée chez leurs élèves. Ce sera la tâche d'un personnel enseignant (cadre et maîtrise) spécialement qualifié.

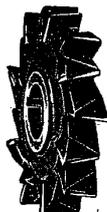
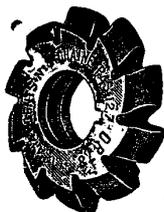
5° — Aux ingénieurs.

De s'orienter vers la recherche appliquée dans toute la mesure où leurs dons le leur permettent, sans se laisser rebuter par d'éventuelles inégalités matérielles que l'avenir ne peut manquer d'effacer.



XXX

FRAISES EN ACIER RAPIDE



PORTE-MOLETTES
"EXCELSIOR"



POINTES TOURNANTES



AVEC ROULEMENTS A AIGUILLES
ET BUTEE A BILLES

E^{TS} R. BAVOILLOT

Direction et Usines: 258, rue Boileau — LYON Tél. M. 15-15

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



*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

Etablissements G. PRADAT E.C.L. 1930

21, rue de Marseille LYON Téléphone P. 25-93

Chauffage Central - Tuyauteries - Chauffage - Cuisine
Sanitaire - Plomberie - Zinguerie - Canalisations

FORGE - ESTAMPAGE

CONSTRUCTIONS MECANIKUES (Toutes pièces aciers ordinaires ou spéciaux)
VILEBREQUINS pour moteurs, bruts d'estampage ou usinés

ATELIERS DEVILLE - GRAND-CROIX (Loire)

S.A.R.L. CAPITAL 2.500.000 FRANCS

Gérants : Jean DEVILLE (Ingénieur E.C.L. 1920), Léon DEVILLE (Ingénieur E.C.L. 1920)

Téléphone N° 4

Téléphone N° 4

3, rue La Boétie

— PARIS (8^e) —

Tél. Anjou 10-40



Tous Travaux Routiers

“ PROGIL ”

S. A. CAPITAL 350.000.000 DE FRANCS

Siège Social :

LYON - 10, Quai de Serin

BURD. 85-31

Bureaux :

PARIS, 77, Rue de Miromesnil (8^e)

LAB. 81-10

SPÉCIALITÉS POUR TEXTILE

SPÉCIALITÉS POUR TANNERIE

PRODUITS POUR L'AGRICULTURE

PAPETERIE, PRODUITS CHIMIQUES

Tous renseignements sur demande adressée au
Siège Social. — Techniciens spécialisés et
laboratoires à la disposition de toutes industries

FONDERIE DE CUIVRE ET BRONZE

Fabrique de Robinets



M. MOULAIRE

67-69, rue H.-Kahn — VILLEURBANNE

Téléphone Villeurbanne 98-57

N'oubliez pas

La Caisse de Secours

ENTREPRISE GÉNÉRALE DE CONSTRUCTIONS INDUSTRIELLES

ROBERT CURIAL INGÉNIEUR-CONSTRUCTEUR

BÉTON ARMÉ • FUMISTERIE INDUSTRIELLE • MAÇONNERIE

15, RUE FORTIA - MARSEILLE

XXXII

BRONZE
D'ALUMINIUM



ALUMINIUM
ALLIAGES
DIVERS

PIÈCES MÉCANIQUES COULÉES EN SÉRIES - MOULAGES EN COUILLE
FONDERIE VILLEURBANAISE
240, Route de Genas 11, Rue de l'Industrie - BRON (Rhône)
Tél.: V. 99-51 VINCENT (E.C.L. 1931) Co-gérant

"TECHNICA" est imprimé
aux **IMPRIMERIES REUNIES DE LYON**
Société à responsabilité limitée au capital de 1.590.000 fr.
33-35, rue Rachais, LYON (7^e) — Téléphone : Parmentier 22-41

SOCIÉTÉ DES USINES CHIMIQUES.
RHONE-POULENC Société Anonyme
Capital 421.000.000 de frs
Siège Social : 21, Rue Jean-Goujon - PARIS

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

Le Gérant : A. SOULIER.

121193 — Imp. Réunies de Lyon
Dépôt légal n° 573 — 4-47

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

Tél. : Franklin 50-55
(2 lignes)

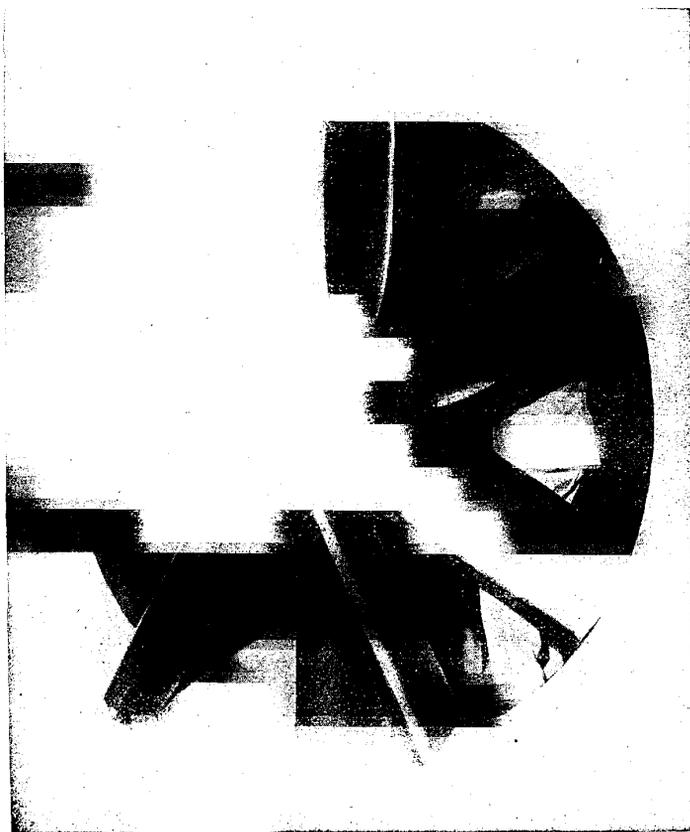
G. CLARET

Adr. Télégraphique
Sercla - Lyon

Ingénieur E. C. L. 1903
38, rue Victor-Hugo - LYON

SOCIÉTÉ AMELIORAIR

(Voir page 2)



Ventilateur AILVAR

Grâce à l'inclinaison variable des pales permet
un réglage de débit et de pression sans perte de
rendement.