

Conditions d'utilisation des contenus du Conservatoire numérique

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

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

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

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

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

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

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

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

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

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

NOTICE DE LA REVUE	
Auteur(s) ou collectivité(s)	Société des anciens élèves et ingénieurs du Conservatoire national des arts et métiers
Auteur(s)	Société des anciens élèves et ingénieurs du Conservatoire national des arts et métiers (France)
Titre	Revue de la Société des anciens élèves et ingénieurs du Conservatoire national des arts et métiers
Adresse	Paris : [Société des anciens élèves et ingénieurs du Conservatoire national des arts et métiers], 1929-19??
Nombre de volumes	15
Cote	CNAM-BIB 8 Ky 103-C
Sujet(s)	Conservatoire national des arts et métiers (France) -- Périodiques Génie industriel -- 20e siècle -- Périodiques
Permalien	http://cnum.cnam.fr/redir?8KY103-C
LISTE DES VOLUMES	
	20e Année. N°1. Février 1929
	20e Année. N°2. Juillet 1929
	20e Année. N°3. Octobre 1929
	20e Année. N°4. Décembre 1929
	21e Année. N°1. Avril 1930
	21e Année. N°2. Juillet 1930
	21e Année. N°3. Oct.-Nov. 1930
	21e Année. N°4. Déc. 1930-Jan. 1931
	22e Année. N°6. Mai 1931
	22e Année. N°6 bis. Novembre 1931
	23e Année. N°7. Mars 1932
	23e Année. N°8. Octobre 1932
	24e Année. N°9. Avril 1933
	24e Année. N°10. Juillet 1933
	27e Année. N°11. Juillet 1935

NOTICE DU VOLUME	
Auteur(s) volume	Société des anciens élèves et ingénieurs du Conservatoire national des arts et métiers (France)
Titre	Revue de la Société des anciens élèves et ingénieurs du Conservatoire national des arts et métiers
Volume	24e Année. N°10. Juillet 1933
Adresse	Paris : [Société des anciens élèves et ingénieurs du Conservatoire national des arts et métiers], 1933
Collation	1 vol. (46 p.) ; 27 cm
Nombre de vues	52
Cote	CNAM-BIB 8 Ky 103-C (14)
Sujet(s)	Conservatoire national des arts et métiers (France) -- Périodiques Génie industriel -- 20e siècle -- Périodiques

Thématique(s)	Histoire du Cnam
Typologie	Revue
Langue	Français
Date de mise en ligne	22/02/2022
Date de génération du PDF	23/09/2022
Permalien	http://cnum.cnam.fr/redir?8KY103-C.14

Note de présentation des revues des associations des élèves du Cnam

Le 7 mai 1908, les statuts de la Société des élèves et anciens élèves du Conservatoire national des arts et métiers sont votés. Cette société a pour objectif d'être, d'une part, un intermédiaire entre les auditeurs et les professionnels et d'autre part, d'aider les auditeurs à combler leurs lacunes, en donnant par exemple des cours préparatoires ou en proposant un [Bulletin de la Société des élèves et anciens élèves du Conservatoire national des arts et métiers](#). Celui-ci est rédigé par des professeurs du Cnam et des professionnels et propose de nombreux articles couvrant un large spectre des recherches scientifiques et techniques de l'époque.

En 1924, la Société des ingénieurs, élèves diplômés, brevetés et techniciens supérieurs du Conservatoire national des arts et métiers voit également le jour au sein du Cnam. Celle-ci s'intéresse avant tout à faire connaître les élèves diplômés et a à cœur leurs intérêts professionnels. Elle propose sa propre publication, le [Bulletin trimestriel de la Société des ingénieurs, élèves diplômés, brevetés et techniciens supérieurs du Conservatoire national des arts et métiers](#) où la vie de l'association et certaines activités Cnam sont présentées ainsi que quelques travaux.

En 1928, ces deux Sociétés, ayant des objectifs semblables, décident de conjuguer leurs efforts en s'unissant pour former la nouvelle Société des anciens élèves et ingénieurs du Conservatoire national des arts et métiers. L'année suivante leurs deux publications respectives vont elles aussi fusionner et ainsi donner naissance à la [Revue de la Société des anciens élèves et ingénieurs du Conservatoire national des arts et métiers](#). Avant tout tournée vers la vie de la société la première année, elle s'étoffe dès 1930 pour mettre en avant des avancées scientifiques et techniques et les équipes de recherches du Cnam. Paraît également dans ces années-là le [Bulletin mensuel de la Société des anciens élèves et ingénieurs du Conservatoire national des arts et métiers](#), publication de quelques pages informant les auditeurs sur la vie de la Société.

L'union de ces deux sociétés ne semble pas satisfaire tout le monde puisque dès 1930 l'Union des ingénieurs du Conservatoire national des arts et métiers voit le jour. En 1942, l'Association des élèves et anciens élèves du Conservatoire national des arts et métiers (créée en 1908) reprend du service en s'émancipant de la Société créée en 1928.

Après une longue période sans parution le [Bulletin de l'Union des ingénieurs et de l'Association des anciens élèves du Conservatoire national des arts et métiers](#) voit le jour, né de la collaboration de l'Union des ingénieurs et de l'Association des élèves et anciens élèves. Organe de liaison entre les deux Sociétés, le Cnam et les auditeurs, il informe ces derniers des manifestations et cours proposés, mais est aussi un instrument pour faire connaître les travaux des ingénieurs et anciens élèves à la communauté scientifique.

Julie Sautel
Direction des bibliothèques et de la documentation, Cnam

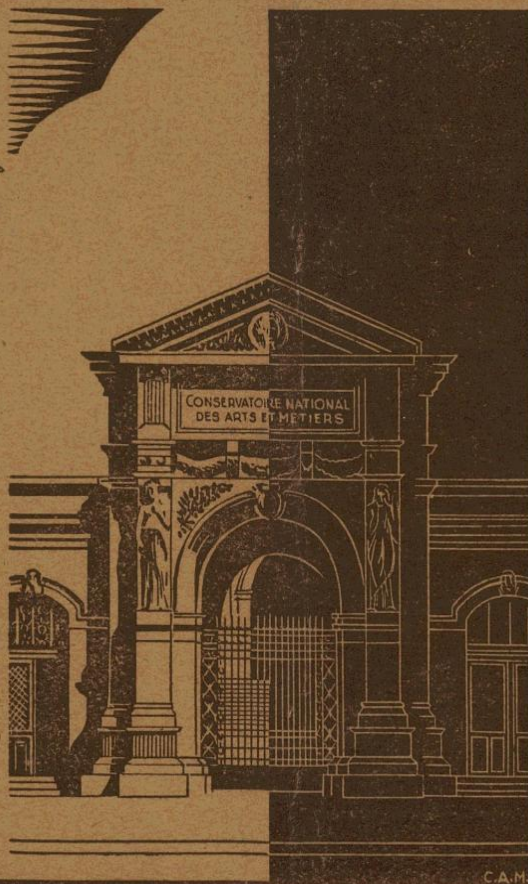
25^e ANNÉE

REVUE N° 10

(Nouvelle série)

JUILLET 1933

ANCIENS ÉLÈVES ET INGÉNIEURS DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS



C.A.M.

Du nouveau en ventilation

De même que l'hélice s'est substituée à la roue à aubes,
le ventilateur "AEROTO" Super-Hélice remplace centri-
fuge et hélicoïde "à palettes".

L'"AEROTO" en alliage d'aluminium inoxydable est un
ventilateur à super-rendement garanti (75
à 85%) supprimant toute surcharge du moteur,
moins lourd, moins encombrant, plus silencieux,
que tous les appareils existants. Son emploi se traduit
par une plus grande sécurité et d'importantes éco-
nomies d'exploitation. Il répond à tous les problèmes
de ventilation.

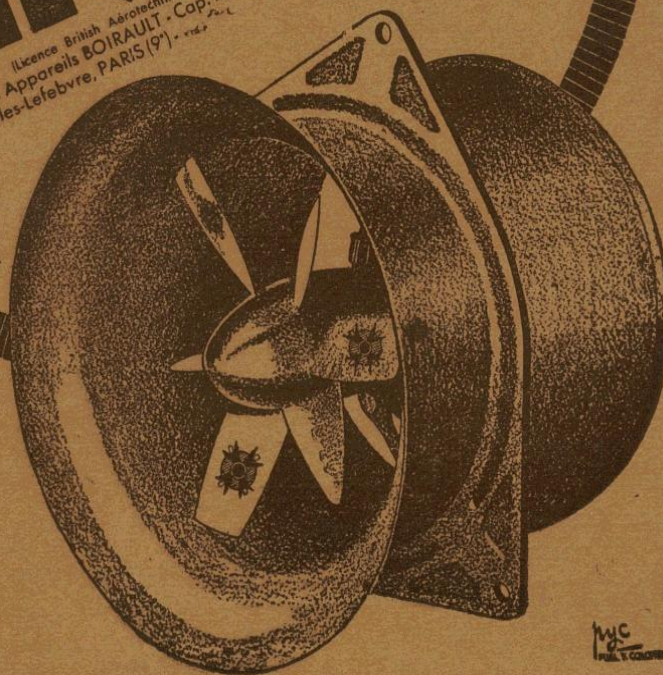
Demandez la notice générale sur les ventilateurs "AEROTO"

VENTILATEUR
AEROTO
SUPER-HÉLICE

Licence British Aerotechnical Co (td)
S^{rs} A^{rs} des Appareils BOIRAUT - Cap. 10 millions de fr.
3, rue Jules-Lefebvre, PARIS (8^e) - 116.2

Nouveaux numéros
de téléphone:
Triplette 47-01 et 22

**TOUTES
INSTALLATIONS
DE
VENTILATION
ET CHAUFFAGE
INDUSTRIEL**



W.C.
PAUL Y. GONNET

REVUE DE LA SOCIÉTÉ DES
ANCIENS ÉLÈVES & INGÉNIEURS
DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS

(Société des Elèves et Anciens Elèves et Société des Ingénieurs fusionnées en 1928)

REVUE C. A. M.

SIÈGE SOCIAL :
Au Conservatoire National
des
Arts et Métiers
202, rue Saint-Martin, Paris 3^e

JUILLET 1933

PUBLICITÉ :
254, Rue de Vaugirard
PARIS - XV^e

Tél. : VAUG. | 56-90
56-91

SOMMAIRE

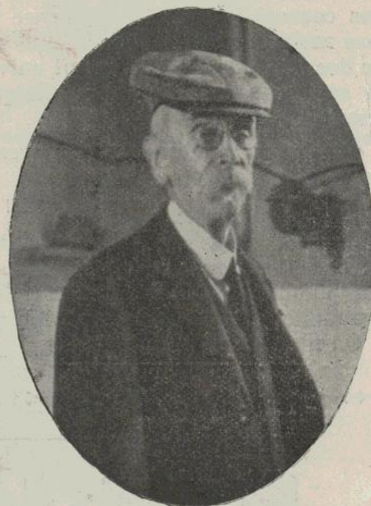
J. DE FEZ :	R. PALLU :
X D'Arsonval, le Physicien de la Vie 1	Neutralisation de l'acide phosphorique par
La Science et la Culture Générale 4	l'eau de Baryte et l'eau de chaux 16
Revue Technique :	J. CHARTIER :
E. FLEURENT :	X Prix de revient et prix de vente en fonderie
La Fabrication industrielle du Pain 7	sur modèles 31
E. SAUVAGE :	SCHUNCK DE GOLDFIEM :
Sur les nombres incommensurables 13	La Parfumerie en Guinée Française 37
Sur un problème relatif à la marche des	R. LEBLOND :
Horloges 13	X Les langues étrangères et les Techniciens. 39
M. FICHTER :	La Vie de la Société :
Dosage de la silice d'une argile ou d'un	Assemblée générale annuelle : Rapport Moral .. 40
kaolin par méthode radiesthésique 14	Groupe dissident d'Ingénieurs 43
	Travaux des Sociétaires. — Bibliographie 45

D'ARSONVAL
le Physicien de la Vie

Le 27 mai dernier, l'élite des savants français a célébré en Sorbonne, le Jubilé Scientifique du Professeur d'Arsonval. Qu'il nous soit permis de célébrer à notre tour (nous qui avons eu l'honneur d'approcher cet illustre savant) cet heureux événement en résumant brièvement l'œuvre de ce grand Français et de lui offrir, en même temps, le témoignage de notre vive sympathie et de notre profonde admiration.

Comme l'a si bien dit, le Docteur Chauvois, son élève et ami :

« M^r d'Arsonval a été un animateur et un précurseur en tout ce qui s'est pensé et inventé depuis 60 ans dans le domaine de



« l'Electricité, de la Mécanique, de la Chaleur, du Froid, appliqués aux études humaines et

« animales d'une part, et à l'Industrie d'autre part. »

Une curiosité inlassable semble être à l'origine de tant de découvertes et d'inventions. D'autre part, il ne faut pas non plus perdre de vue que M. d'Arsonval a été le disciple de Claude Bernard qui avait pour maxime « qu'il ne fallait rien rejeter, *a priori*, comme impossible ou absurde, accueillir une idée nouvelle comme contenant peut-être un ferment de vérité, mais soumettre toute nouveauté au dépouillement de l'expérience ». La leçon ne fut pas perdue et toute l'œuvre de d'Arsonval illustre la véracité de cette maxime.

La pensée maîtresse du Professeur d'Arsonval est celle-ci : « Que tout être vivant constitue avant tout une machine électrique et non pas un moteur thermique ainsi qu'on l'admettait couramment — des moteurs dont les aliments seraient les combustibles. Affirmer cela c'était méconnaître le principe de Carnot qui veut que toute machine procède par chute de température d'une source chaude à une source froide. Or, les corps vivants fonctionnent à température constante. D'où provient donc la chaleur animale ? Monsieur d'Arsonval répond que la chaleur animale n'est qu'un résidu de frottement de la résistance qu'offrent les tissus aux courants électriques internes. Ces courants sont entretenus par la décomposition de la matière alimentaire au cours de son long voyage à travers les tissus, de son métabolisme, comme l'on dit aujourd'hui.

L'électrogénèse dans les tissus vivants prouvée, il formule sa Théorie du muscle moteur « électrocapillaire ». Théorie qui est aujourd'hui classique.

Ses travaux concernant l'action thérapeutique des courants de haute fréquence ne le sont pas moins puisqu'ils sont maintenant à la base des méthodes de traitement universellement appliqués sous le nom générique de « d'Arsonvalisation ».

La « d'Arsonvalisation » se présente, à l'heure actuelle, sous trois formes :

1° On peut placer le sujet dans un vaste solénoïde soumis aux courants de haute fréquence. Il s'ensuit, dans le corps du sujet, des courants induits qui l'échauffent. L'induction ainsi produite peut atteindre un taux formidable. On n'a rien eu à changer du dispositif

pour créer les foyers métallurgiques à induction.

2° On fait tenir au sujet deux électrodes connectées aux bornes du courant alternatif de haute fréquence. L'application se fait alors par autoconduction. Si plusieurs sujets veulent bien faire la chaîne sur les électrodes en intercalant entre eux des lampes électriques, les ampoules sont portées au blanc éblouissant sans que personne soit incommodé. (Expérience que le signataire de cet article a fait... il y a 25 ans... sous la direction du Maître.)

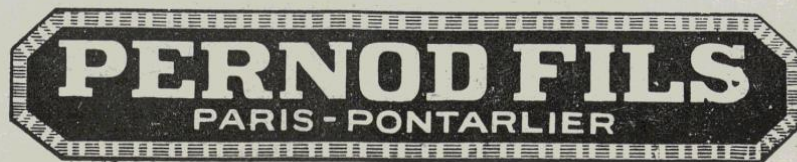
3° Le sujet se place entre les deux armatures d'un condensateur soumis aux alternances du courant de haute fréquence. Ce système a été longtemps délaissé mais repris. Il revient de reparaitre, retour d'Amérique, sous le nom d'appareils à ondes courtes.

Les résultats de cette méthode. — Il faut, écrit M. Jean Labadié, dans son intéressant article paru dans l'« Illustration », n'avoir jamais eu de rhumatismes ou de névrite pour les mettre en doute. Plus scientifiquement, le grand fait acquis est celui-ci : « L'application des courants de haute fréquence accélère la combustion de l'organisme ». La vie interne des tissus semble toute renouvelée par la « d'Arsonvalisation » ; les glandes endocrines accroissent leurs sécrétions, certaines toxines sont éliminées, les douleurs névritiques les plus violentes sont calmées.

Ce sont là des résultats appréciables. La « d'Arsonvalisation » a, devant elle, un champ d'expérience quasi illimité et telle quelle, elle peut recevoir de nombreuses applications pratiques. Malheureusement, elle est en avance sur son temps et le regretté Professeur Bergonié a pu dire, à juste titre, que « l'électrophysiologie est venue trop tôt dans un monde scientifiquement trop jeune ». Plus tard, seulement, dit M. Labadié dans son article déjà cité, on comprendra que M. d'Arsonval, en fondant l'électrophysiologie, a renouvelé toute la science de la vie physique, la même créée dans sa forme exacte tout comme Ampère a ouvert la voie de l'électromagnétisme à toute la physique moderne de la matière.

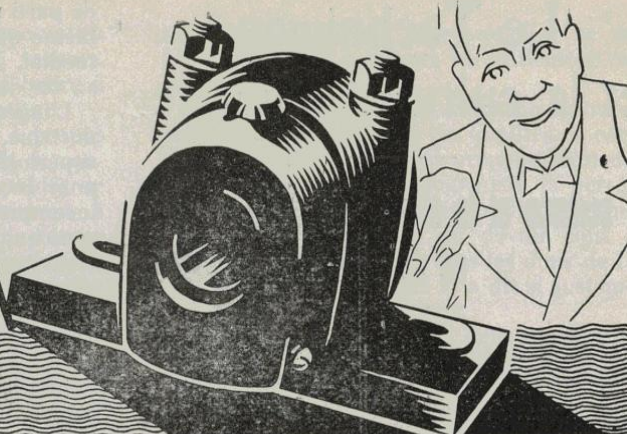
JEAN DE FEZ.

Secrétaire général.



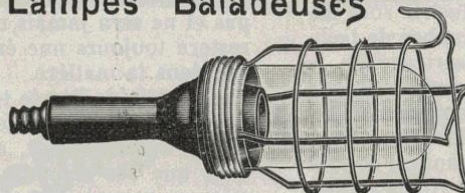
myc
PUBLIC COLORBOT

Un bon palier lisse
avec coussinet fonte
vaut mieux
qu'un palier à billes
à condition qu'il soit
à rotule complète
comme le palier...
EREL
LIMOGES: 13, R. Neuve-des-Carmes
PARIS: 13, R. Caumartin (9-)



PLUS D'ACCIDENTS PROVOQUES PAR LES

Lampes Baladeuses



Si vous utilisez le modèle de sécurité ci-contre recom-
mandé par l'Association des Industriels de France
contre les Accidents du Travail — (Notice n° 11)

Manufacture Parisienne d'Appareillage Electrique

14, rue Communes - PARIS-3

S. A. au Capital de 500 000 frs - R. C. Seine 60.219

MANUEL-GUIDE GRATIS

INVENTIONS

OBTENTION de BREVETS POUR TOUS PAYS

Dépôt de Marques de Fabrique

H. BOETTCHER fils, Ingénieur-Conseil, 21, Rue Cambon, Paris

Le Technicien et la culture générale

La science et la culture générale ou de l'ingénieur moderne

On fait trop souvent consister la civilisation exclusivement dans l'ensemble des techniques sur lesquelles le génie humain soumet au service de l'homme les forces de la nature. Ces techniques sont le fruit des sciences dites positives, mathématiques, physico-chimiques, science biologique.

Quant à l'énergie spirituelle « cause officieuse et finale de l'industrie humaine » l'opinion courante en fait bon marché. « Tournée vers la science des moyens » dit admirablement M. Vialatoux, « elle paraît insouciant de la science de la fin et de la nature intime de l'homme lui-même ! »

Les sciences qui servent l'industrie sont devenues, aux yeux d'un grand nombre de techniciens, la seule préparation sérieuse de la vie : les « lettres » ne sont plus, pour un grand nombre d'entre eux que divertissement et jeux de loisir ; les humanités alors font figure de luxe, de décor mondain, de vanité ; ce sont lumières de salon, et bibelots de vitrines-amusement dont l'ingénieur moderne n'a que faire.

Certes, les lettres ne sont que cela quand on n'en cultive que l'apparence. Il n'en est pas moins vrai qu'elles sont le fond du fond de la culture humaine quand elles sont étudiées et assimilées en profondeur.

Nous ne méconnaissons pas, cependant, la portée éducative des mathématiques et des sciences ; mais nous plaçons hiérarchiquement les sciences de l'homme au-dessus des sciences des choses.

Or, l'harmonie du savoir, l'harmonie entre la Science et la Culture Générale ne s'obtient guère dans l'homme que par un appel aux principes premiers.

Et l'ingénieur, habitué aux méthodes expérimentales et aux réalisations pratiques, enclin par sa profession à placer la science au-dessus de tout, échappera à l'ambiance de son milieu, à son démon scientifique, à l'automatisme ; à l'ennui de l'ouvrage mécanisé, à la de plus en plus vaste, il échappera, disons-nous, à tout cela, dans la mesure où il est lui-même. Aussi faut-il qu'il vive d'après les principes « ce qui est la définition même d'une vie raisonnable » a dit Paul Claudel.

S'il méconnaît cette vérité élémentaire, si

de parti pris il n'envisage les données du problème que sous l'angle de la science, de l'immédiat, du matériel et du temporel, il restera, sa vie durant, un être de second plan.

L'ingénieur d'une seule idée, d'une seule doctrine, d'une seule science, acquiert une supériorité qui tourne aisément en dédain pour ce qui n'est pas « sa spécialité » et en incompréhension à l'égard des choses et des gens qui ne sont pas de son domaine. L'ingénieur est tenté de mettre tout en équation. Il incarne l'esprit géocentrique. Rien n'existera pour lui de ce qui ne peut se mesurer, se peser, s'analyser ; la pitié, la conscience, le remords, la sympathie se vendent-ils au poids ; s'observent-ils sous la lentille d'un microscope ? Que fera-t-il de l'esprit, de la pensée ? Mais le tableau quoique beaucoup chargé montre néanmoins que là où l'esprit abdique s'instaure bien vite le règne de la bête.

Voulant faire œuvre raisonnable, donc pleine de nuances et de mesure, nous devons exposer maintenant les éléments qui puissent utiliser et canaliser le savoir scientifique de l'ingénieur et lui donner, de ce fait, une base plus solide et une portée plus haute, plus éminemment humaine. Éléments intellectuels, moraux, donc qualitatifs. Car l'homme n'est pas et ne sera jamais un Rabot, mais il est et restera toujours une énergie spirituelle engagée dans la matière.

Au sortir de l'école technique et dès le premier contact avec la vie, notre Ingénieur constatera avec surprise, avec étonnement peut-être, que ses connaissances sont bien minimes en regard des problèmes innombrables qu'il aura à résoudre. Il s'apercevra, en outre, qu'il y a dans la vie « une je ne sais quoi » qui lui échappe, que la vie ne peut être évaluée, ni mesurée.

Il devra donc accroître son savoir et développer surtout sa Culture Générale ; la fréquentation habituelle des Grands Esprits le rendra docte et prudent quant au savoir humain ; la lecture et l'étude des bons auteurs développeront en lui les qualités de mesure, de précision, de finesse et de clarté qui caractérisent la culture française.

Le contact quotidien avec les ouvriers lui apprendra que les connaissances techniques et scientifiques ne sont pas suffisantes pour en faire un Chef s'il n'a pas ces qualités de caractère et de sensibilité sans lesquelles il ne saurait y avoir de grande âme. Alors il connaîtra mieux ceux qui l'entourent et qu'il aura à commander un jour. Il ne devra pas les considérer avec dédain ; au contraire, il saura leurs besoins, il comprendra leurs aspirations, il sera enfin le médiateur tout désigné entre le Travail et le Capital.

Il aura, par ailleurs, certains problèmes à résoudre, certaines décisions à prendre ; il devra faire preuve alors d'un jugement sûr.

Il est vrai que sa formation scientifique va, en l'occurrence, lui être d'un précieux secours, attendu qu'il a été habitué de bonne heure à la réflexion, à l'observation et à l'analyse.

Il devra aussi savoir « s'étonner » à propos et ne pas se laisser gagner par l'esprit de routine. Car seuls dans la vie seront capables de travaux originaux, ceux qui continueront à savoir « s'étonner », sauront aussi voir autour d'eux et surtout regarder. En l'explication de beaucoup de faits que le vulgaire considère comme complètement élucidée. Certains rapprochements seront féconds, donneront naissance à l'idée neuve dont la portée peut quelquefois dépasser infiniment la conception que l'on avait eue dès le début. Mais il devrait éviter l'écueil ; en effet, la connaissance scientifique, littéraire ou philosophique a ses périls et, avant de se laisser dominer, elle domine celui qui l'aborde sans précaution, en formation même, sans volonté bien arrêtée de borner ses conquêtes. Aussi éviter de se disperser, ne conseiller, n'accueillir que les idées dont la pointe nous pénètre, qui vont dans le sens de notre profondeur, voilà les secrets des grandes réussites, aussi bien que des carrières qui ne

sont honorables que parce qu'elles se sont frayées la route à travers les difficultés vaincues.

En somme, l'ingénieur moderne devra développer de plus en plus ces qualités de caractère qui jouent un rôle si prépondérant dans la vie. « L'initiative, le jugement, la persévérance, la précision, l'énergie, la domination de soi-même, le sentiment du devoir sont des aptitudes sans lesquelles tous les dons de l'intelligence restent inutiles », a dit si justement G. Lebon.

En matière de conclusion, nous sommes bien obligés de constater que c'est l'immense question de l'homme qui est en jeu.

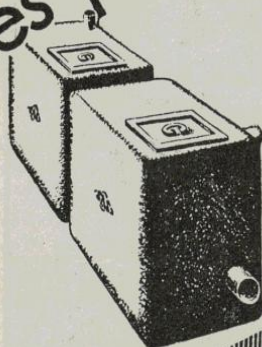
« Science et Culture générale », avons-nous dit ; d'autres diront : « Science ou Culture générale » ? La solution dépend en définitive de l'homme et de lui seul. « Esprit de finesse ou esprit de géométrie ? » Pascal a ouvert le débat et le présent exposé prouve que le débat dure toujours !

« Science sans conscience n'est que ruine de l'âme. »

« Ne soyez ni humble, ni fier, soyez vrai ».
JEAN DE FEZ.

myc
PUBLI-Y. COLORBOT

des plus petites aux plus vastes

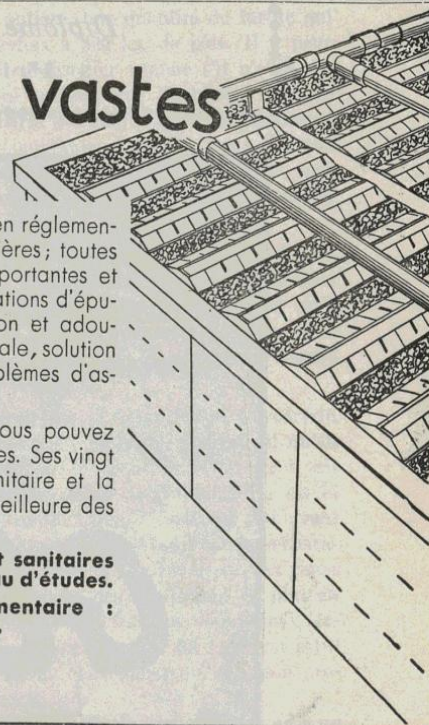


Fosses septiques JANUS avec filtre bactérien réglementaire perfectionné pour habitations particulières ; toutes installations septiques pour collectivités importantes et villes ne possédant pas le tout-à-l'égout ; stations d'épuration pour eaux usées industrielles ; filtration et adoucissement des eaux, et d'une façon générale, solution économique et rationnelle de tous les problèmes d'assainissement.

Telle est la gamme des réalisations que vous pouvez confier à la Société d'Applications Sanitaires. Ses vingt années d'expérience dans la technique sanitaire et la construction du ciment armé vous sont la meilleure des garanties.

Devis et renseignements administratifs et sanitaires sont fournis gratuitement par notre Bureau d'études.

Demandez-nous notre ouvrage documentaire : "L'Épuration rationnelle des eaux usées".



**FOSSES
SEPTIQUES**

JANUS

S^{te} D'APPLICATIONS SANITAIRES

(Anc^t S^{te} des Applications Mécaniques au Ciment Armé
Société Anonyme au Capital de 3.050.000 Frs
12, r. Magellan, PARIS (8^e) - Elysées 04-01

Les Etablissements "SUZUS"

à **Sainte-Colombe**, par Provins (S.-et-M.)

présentent un

FOUR CULINAIRE

breveté S. G. D. G. à récupération de chaleur

Le **Four culinaire « SUZUS »** constitué par une garniture réfractaire fixée dans une enveloppe de tôle d'acier est, en réduction, un véritable four de boulanger que l'on pose sur tous modèles de réchauds (à gaz, essence, pétrole, butane, etc.).

Il cuit les aliments avec rapidité, commodité, économie, par enveloppement d'air chaud, en récupérant toute la chaleur produite ; il leur donne la saveur particulière des mets préparés dans des ustensiles en terre réfractaire de premier choix et les conserve chauds sans feu pendant plus d'une heure.

Une des innovations les plus intéressantes que comporte le four « SUZUS » est que celui-ci est accompagné d'un saturateur qui humidifie l'air chaud circulant dans le four. Ce procédé réalise une cuisson rationnelle et hygiénique des aliments et permet réellement de ne pas arroser ni retourner les mets.

Diplôme et Médaille d'or au Concours Lépine 1932

Prix de vente imposé : 155 francs

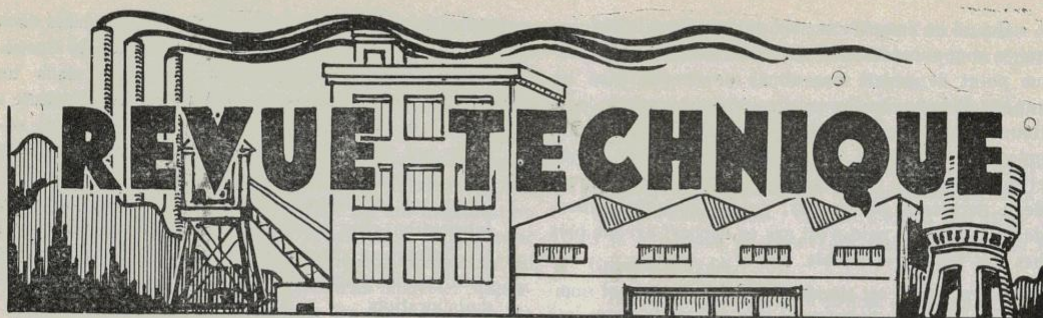
REPRODUCTION DE PLANS
PHOTOGRAPHIE INDUSTRIELLE —
FOURNITURES POUR BUREAUX DE DESSIN

GUINANT

R. C. Seine 392.085

Tel: *Trinité* 86-09
21-92

94 Rue Saint-Lazare
Paris - 93



La fabrication industrielle du pain

Ses rapports avec la production rémunératrice du blé

par M. E. FLEURENT, Professeur de Chimie Industrielle au Conservatoire (1)

Au début de cette communication et pour bien fixer les idées sur la question, je me permettrai de rappeler tout d'abord ce que j'écrivais dans mon rapport de l'Exposition universelle de 1900 relatif aux industries alimentaires représentées à la Classe 55.

Je disais alors :

« En dehors des connaissances professionnelles, en dehors aussi de la fermentation alcoolique qui se manifeste dans la transformation de la farine soit en pain, soit souvent en pâtisseries diverses, on peut dire que les deux phases importantes du travail de la boulangerie consistent dans le pétrissage et dans la cuisson. Au pétrissage sont liées les conditions d'une levée régulière aussi bien que le rendement total en produit fabriqué, et, à la cuisson, en même temps que l'obtention des qualités finales de l'aliment préparé, on peut demander la réalisation d'une économie plus ou moins grande du combustible nécessaire.

« Pendant longtemps, pour pétrir sa farine, le boulanger n'a connu que les mains et les bras de l'homme; pour cuire la pâte obtenue, pendant longtemps aussi, il n'a connu que le four à chauffage sur la sole, dont la cheminée était placée en dehors et à l'avant au-dessus de la porte de chargement et de déchargement.

« Les Expositions Universelles de 1867, de 1878 et de 1889 ont montré que, cependant, il n'en est plus ainsi et que les arts de la mécanique et de la construction se sont dépensés en recherches pour créer d'une part des appareils dans lesquels la pâte se frase et se souffle aussi bien que par les efforts de l'homme, et d'autre part, des fours dans lesquels une meilleure utilisation de la chaleur amène, corrélativement, une large économie dans le prix de revient du chauffage.

« Chose extraordinaire, pour la boulangerie, ces perfectionnements sont restés à peu près inutilisés ; c'est le fait que MM. Aimé Girard et Lucas constataient dans leur Rapport rédigé à la suite de l'Exposition

de 1889, et il y a lieu de reconnaître qu'en 1900 la situation est restée sensiblement la même. L'ouvrier a peur du pétrin mécanique, et il préfère user sa force et sa santé à ce travail surhumain qui consiste à délayer, à rendre homogène, à découper, à souffler, durant une heure entière, une quantité de farine qui correspond quelquefois à 300 kg. de pâte. Il a peur de perdre son gain journalier comme s'il n'était démontré, aujourd'hui surtout, que l'habileté, mise au service d'une industrie mécanique quelconque, trouve un salaire plus rémunérateur que la force brutale. En face de cette situation, le patron boulanger, tout en se rendant compte de la supériorité du travail mécanique, maintient son travail routinier.

« Il est facile, cependant, de se rendre compte qu'il ne saurait toujours en être ainsi, et je crois que c'est rendre service à une corporation courageuse et intéressante que de lui répéter encore une fois ce que d'autres ont déjà dit et que je considère comme l'expression de la vérité.

« Tout d'abord, il est certain, tellement certain même qu'il est inutile d'y insister longuement, qu'au point de vue de l'hygiène et de la propreté, il est impossible que la fabrication de l'aliment qui est la base de la nourriture de chacun ne se prête pas, avant longtemps, aux conditions qui président à la préparation de tous les autres produits qui figurent aux repas de l'homme. Celui-ci exige des habitations de plus en plus saines, du linge de plus en plus blanc, des vêtements de meilleure coupe ; à plus forte raison est-il en droit d'exiger de ne consommer que du pain proprement fait.

« C'est là un premier point de vue, mais il y en a un second qui n'est pas moins intéressant à examiner et qui est le suivant :

(1) Communication à l'Académie d'Agriculture de France, novembre 1932.

« Quand on compare le prix du pain dans les années qui se sont succédées, on s'aperçoit que, prenant comme point de départ une année de cherté, dans les années d'abondance ce prix ne s'abaisse pas proportionnellement à celui du blé et de la farine. Il s'ensuit qu'on peut dire avec une grande apparence de vérité, et nous pouvons nous en rendre compte pendant ces deux dernières années (2), qu'aux époques d'abondance le prix du pain n'est pas en rapport avec le prix bas des farines et du blé.

« La raison en est simple : les boulangers sont nombreux et par suite leur fabrication restreinte est grevée de frais trop élevés. A Paris, on compte que ces frais représentent 0 fr. 095 par kilogramme, soit au prix actuel de 0 fr. 35, près de 1/3 environ du prix de vente. Quand on songe que les frais de mouture de 100 kg. de blé se sont abaissés à 1 fr. 50 environ et que si l'on admet que 100 kg. de blé donnent 100 kg. de pain, la production de ce kilogramme de pain ne représente que 0 fr. 015 de dépense pour le meunier, soit six fois moins que pour le boulanger, on reste frappé des progrès que, dans cette voie, il reste à accomplir, en tenant compte, bien entendu, des différences de travail. Pour réaliser ces progrès, il n'y a de possible que la fabrication industrielle du pain, c'est-à-dire le report des frais sur une plus grande production journalière ayant pour base l'emploi des engins mécaniques et des fours perfectionnés qui attendent depuis longtemps d'être utilisés.

« Que les boulangers ne s'y trompent pas, les réflexions que je viens de faire font, petit à petit, leur chemin et elles créeront, avant peu, un courant d'opinion qui déjà se dessine. En se syndiquant, en unissant leurs capitaux au lieu de les disséminer, les boulangers peuvent, s'ils le veulent, résoudre le problème que je viens de poser et conserver ainsi la situation de leur corporation ; sinon ils trouveront bientôt devant eux des sociétés puissantes contre lesquelles la lutte deviendra rapidement absolument impossible. »

Après plus de trente ans que ces lignes ont été écrites, au moment où la production du blé pose, devant l'agriculture et devant le pays, un problème économique d'une importance capitale, il m'a semblé utile d'apporter à l'Académie quelques renseignements sur l'évolution parcourue dans ces derniers temps et en rapport avec les idées que je viens de rappeler, par la fabrication industrielle du pain aussi bien en France qu'à l'étranger. J'établirai ainsi les possibilités que présente, pour l'utilisation rationnelle du blé, cette fabrication arrivée aujourd'hui à un haut degré de perfectionnement, et je montrerai, en conclusion, le rôle conciliateur qu'elle pourrait jouer, dans l'avenir, entre le producteur et le consommateur et à l'avantage de chacun d'eux.

J'indique de suite à l'Académie qu'en partie les

(2) Les récoltes de blé de 1898 et 1899 avaient été particulièrement abondantes.

indications dont je vais faire état ont été puisées dans deux articles du 7 et du 14 janvier dernier du *Coopérateur Suisse*, articles puisés eux-mêmes dans un ouvrage de Carl Asberg du « Food Research Institute » annexé à l'Université de Stanford (Californie), ouvrage qui traite de l'évolution de l'industrie du pain dans le monde et particulièrement aux Etats-Unis. Quant aux précisions techniques et économiques de la fabrication, elles m'ont été fournies, entre autres, par M. Taffoureau, directeur des Moulins de l'Assistance Publique de Paris, que je remercie de son aimable collaboration.

La fabrication du pain a de tout temps intéressé tous les peuples civilisés, mais il n'a été réellement fait de progrès dans cette industrie et ceci, principalement au point de vue matériel, qu'au cours de ces vingt-cinq dernières années grâce à l'application du pétrin mécanique.

Le pétrin mécanique, dont la création remonte à une centaine d'années, n'avait pu, jusqu'à ce moment, songer à combattre la routine de la boulangerie parce que le petit moteur pratique n'existait pas. L'apparition du moteur à essence et surtout du moteur électrique permit immédiatement l'introduction de la machine à pétrir dans le fournil, et avec cette machine les idées de progrès qui, peu à peu, se sont développées et ont surtout fait de grands pas depuis la fin de la guerre de 1914-1918.

Le dur travail du pétrissage s'est trouvé ainsi considérablement amoindri, et le dur travail du cassage du bois a été supprimé par la suite, par l'adoption du chauffage d'abord au charbon et ensuite au mazout.

L'introduction de ce matériel nouveau dans la petite boulangerie, s'il a apporté à celle-ci une diminution considérable de l'effort physique nécessaire pour la fabrication du pain, ne lui a, par contre, procuré pour ainsi dire aucun avantage pécuniaire et n'a supprimé aucun de ses frais généraux de fabrication.

Les avantages pécuniaires pour le boulanger n'ont commencé à se faire sentir que par l'introduction du four à vapeur dans le fournil. Ces fours ont permis la cuisson continue du pain par un chauffage permanent à l'aide d'un seul foyer, ce qui a conduit à la fois à réaliser quelques petites économies sur le combustible et la main-d'œuvre nécessaire à l'enfournement et au défournement des pains.

Ces fours ont également permis d'augmenter la production dans de notables proportions. Ils ont servi de base à la première manifestation de la grosse boulangerie pouvant produire jusqu'à 3.000 ou 4.000 kg. de pain par jour, alors que la petite boulangerie employant des fours ordinaires se contentait d'une production de 300 ou 400 kg.

Toutefois, l'économie réalisée par des grandes boulangeries équipées avec pétrin mécanique et four à vapeur, n'a jusqu'à ce jour que très difficilement concurrencé les petites boulangeries du fait que les économies réalisées par la fabrication en grand et avec les moyens signalés étaient insuffisantes pour compenser l'augmentation des frais généraux occasionnés par les livraisons du pain à d'assez longues distances,

Ce problème a été résolu uniquement par la boulangerie industrielle qui envisage la fabrication du pain d'une façon tout à fait différente et qui, pour cela même, ne doit pas être confondue avec la boulangerie exploitée en grand.

Alors que cette dernière n'est que la juxtaposition de petites boulangeries placées dans un même local, par contre, la boulangerie industrielle est une organisation rationnelle qui repose sur le principe couramment exploité, dans l'industrie, de la rationalisation du travail par l'emploi approprié d'un matériel important, ce qui permet de réduire les frais généraux de fabrication dans une proportion qui, en l'espèce, peut être évaluée à environ 65 à 70 %.

Cette évolution qui commence juste à se produire en France depuis quelques années, a pris naissance dans d'autres pays et s'y est développée dans des proportions considérables. En Europe, le pays qui est à la tête du mouvement est sans contredit l'Angleterre où il se crée annuellement 20 à 25 usines capables de produire des quantités considérables de pain, certaines pouvant en cuire plus de 100.000 kg. par jour.

L'Allemagne marche maintenant dans cette voie et il s'est monté au cours de ces dernières années, dans Berlin et Hambourg, de très importantes affaires qui semblent vouloir déclencher de l'autre côté du Rhin et à bref délai un grand mouvement en faveur de l'industrialisation de la boulangerie.

Il en est de même un peu partout ; toutefois rien n'égale la poussée qui s'est produite aux Etats-Unis. Cette évolution qui y a débuté en 1920 est l'œuvre de la famille Ward. Déjà en 1923, la **United Baking Corporation** possédait ou contrôlait 40 usines à pain dans 35 villes et tendait à s'accroître chaque jour davantage.

En janvier 1923 s'est créée la **Standard Bakeries Corporation** pour contrôler la panification dans la région de Chicago.

En décembre 1923, est venue au jour la **Ward Baking Corporation** dans le Maryland, présidée par M. B. Ward qui, en 1924, lança la **Continental Baking Corporation** au capital de 200 millions de dollars. Sous l'impulsion énergique de son fondateur, celle-ci tendait à s'occuper non seulement de panification, mais aussi de minoteries et d'autres industries de l'alimentation. Son programme immédiat tendait à couvrir le pays d'un vaste réseau de boulangeries modernes. Il y a quelques années, elle possédait déjà 104 installations de boulangeries dans 82 villes et en contrôlait un bien plus grand nombre.

En décembre 1924, Thomas O'Connor fondait la **Purity Bakeries Corporation** qui, un an après, contrôlait déjà 80 boulangeries dans le Minnesota, le Michigan, le Missouri, l'Indiana, etc...

A côté de ces organisations, d'autres se sont également développées. Mais, en 1925, William Ward achète la majorité des actions de la **General Baking Co**, en devient le Président, et contrôle dès lors plusieurs autres corporations importantes. Grâce à cet homme d'une audace extraordinaire, au commencement de

1926, il n'y avait plus aux Etats-Unis comme entreprises d'une très grande importance que la **Continental**, la **Purity** et la **Général Baking**.

Les autres firmes de panification étaient infiniment moins importantes qu'elles.

Contrairement à ce que l'on pourrait croire, il n'y a pas lutte au couteau entre ces mastodontes de la panification industrielle : chacun d'eux a son siège social à la 5^e avenue de New-York dans le **Building** de la **Guaranty Trust**.

Les trois plus grandes firmes de panification groupaient, en 1927, 150 usines et, à elles seules, produisaient ensemble la cinquième partie du pain vendu aux Etats-Unis.

Bien entendu, ces grandes usines font tomber sous leur domination bien des petites boulangeries privées, dont les propriétaires deviennent les vendeurs des denrées produites par les usines à pain.

Les bénéfices réalisés par ces entreprises dans les années 1920 jusqu'à 1925 ont été très importants. D'après leurs rapports, ces bénéfices ont été de 14,9 % des capitaux investis, mais des sénateurs ont déclaré qu'ils étaient bien plus importants en réalité puisque, grâce à des dispositions financières, au cours de ces 15 dernières années, les « Barons de Pain » ont pu s'attribuer 1.110 % du capital investi à l'origine dans leurs entreprises.

Cette évolution, qui gagne de proche en proche tous les pays, doit fatalement gagner toute la France, pays grand mangeur de pain, où l'on voit la ménagère aller chercher très loin le pain qu'elle achète si on le lui donne un peu meilleur marché. Elle est en train de s'affirmer d'ailleurs d'une façon irrésistible dans les départements du Nord, où, pour cet objet, la coopération s'était déjà sérieusement affirmée entre 1900 et 1914, mais avait vu ses efforts annihilés par la guerre.

Deux petites installations à Houdain et à Carvin (Pas-de-Calais) avaient déjà rencontré la faveur du public. Mais quand furent créées les usines à pain de l'Union des Coopérateurs de la Région de Douai à Flines-les-Raches et l'usine des Coopérateurs de Caudry (Nord), la première inaugurée en septembre 1929 et la seconde en avril 1930, ce fut une véritable ruée des consommateurs vers ces boulangeries industrielles qui, quelques mois après leur mise en marche, fabriquaient et fabriquent encore le maximum de leur production et l'écoulent avec la plus grande facilité, puisque, actuellement, l'usine de Flines fabrique 130.000 kilos de pain par semaine et celle de Caudry près de 140.000 kilos.

La **Correspondance coopérative mensuelle** de juin-juillet derniers et de novembre a donné à ce sujet des renseignements fort instructifs.

Le succès de ces sociétés coopératives du Nord réside surtout dans le fait :

1° qu'elles ont toujours livré un pain d'excellente qualité, de cuisson uniforme ;

2° que, par acquisition de moulins qui leur four-

nissent déjà la presque totalité de la farine qu'elles emploient, elles ont généralement vendu 25 à 30 centimes par kg. au-dessous de la taxe si on tient compte de la ristourne revenant à chaque adhérent.

Des résultats qui s'affirment d'une façon si positive montrent clairement ce que l'on peut attendre de la boulangerie industrielle. Pour mieux fixer les idées, voici, par comparaison, un aperçu des dépenses qu'entraîne l'exploitation d'une boulangerie, suivant qu'elle est envisagée sur une petite échelle par les procédés ordinaires, ou sur une grande échelle par les procédés industriels.

La production moyenne d'un ouvrier travaillant 8 heures dans la petite boulangerie est d'environ 250 à 270 kilos de pain par jour.

Dans la boulangerie industrielle, un ouvrier qui travaille huit heures produit, dans ces huit heures, de 700 à 800 et jusqu'à 850 kg. de pain, c'est-à-dire au moins plus de trois fois plus.

La dépense en combustible qui, dans la petite boulangerie, peut être évaluée à environ 5 à 6 fr. par 100 kg. de pain n'est plus que de 1 fr. 50 à 2 francs dans la boulangerie industrielle.

En tenant compte des amortissements, des intérêts de l'argent engagé, de tous les frais accessoires qui grèvent toute exploitation industrielle ou autre, la différence entre le prix de revient du pain fabriqué par les petites boulangeries et le prix de revient du pain fabriqué par l'usine à pain, ressort à environ 40 centimes par kilogramme.

Cette différence de 40 centimes permet de réduire le prix de vente du pain dans des proportions notables et intéressantes tout en conservant une marge suffisante pour faire une exploitation industrielle, productive et rémunératrice.

Aucune industrie n'offre au monde agricole des avantages aussi marqués que ne peut le faire la boulangerie industrialisée.

L'agriculteur producteur de blé se voit souvent privé du juste profit que devrait lui laisser sa récolte.

Aussi, imitant celles des départements du Nord, de nombreuses associations ou sociétés coopératives de production devraient-elles continuer à se créer dans toute la France à seule fin d'éviter l'intervention onéreuse des intermédiaires et pour s'affranchir de la spéculation.

Tout le monde, y compris le Gouvernement, est arrivé à reconnaître la nécessité d'une politique rationnelle agricole du blé susceptible de donner satisfaction au producteur et au consommateur. Cette politique devrait, à mon sens, pouvoir arriver à réaliser ce paradoxe du « Blé cher et du Pain bon marché ».

Cette chose ne sera possible que par la réunion de tous les éléments qui peuvent contribuer à sa réussite.

La loi du 30 avril 1930 et les décrets subséquents du 31 mai et 6 septembre 1930 sur le stockage et le financement des récoltes de blé, engagent les cultivateurs à se grouper en organisation syndicale ou coopérative de vente du blé.

Le Ministère de l'Agriculture accorde sous certaines

conditions une prime de 8 fr. 50 pour 100 de la valeur des blés stockés pour une durée de un an.

Le stockage permet la vente du blé quand on le désire.

La prime paie l'intérêt des sommes immobilisées, le magasinage, l'amortissement des installations.

Avec les dernières mesures prises par le Gouvernement il y a là un grand pas de fait, il faut le reconnaître, mais qui est insuffisant pour donner satisfaction à tous, car, entre le consommateur qui mangera sous forme de pain le blé produit et le producteur qui aura vendu sa récolte, se dresse une foule d'intermédiaires qui contribuent dans une large mesure à favoriser la cherté du pain.

Il faudrait que partout où la chose est possible et où des associations se sont ou seront créées, il existât une étroite collaboration entre les producteurs de blé et la Meunerie boulangère industrielle qui serait édifiée autant que possible à proximité d'un centre de consommation de pain.

Déjà des ententes de ce genre existent entre les coopératives de production de blé et des meuneries coopératives ou simplement des moulins ; mais ces associations ou ententes sont forcément incomplètes, car elles n'aboutissent qu'à la production de la farine et négligent le bénéfice plus important que peut procurer sa transformation industrielle en pain.

La boulangerie industrielle est l'aboutissant naturel de toutes ces organisations ; seule elle peut absorber et distribuer directement à la consommation les produits agricoles récoltés par les cultivateurs associés ou coopérateurs qui peuvent trouver par ce canal une triple rémunération, à savoir :

1° Prix maximum obtenu pour leur blé.

2° Répartition d'un bénéfice intéressant pour les capitaux engagés ou bénéfice d'une ristourne.

3° Achat au meilleur prix de la quantité souvent importante de pain nécessaire à l'exploitation de la ferme, car il ne faut pas perdre de vue que le cultivateur est lui-même un gros consommateur de pain.

Ces avantages qui sont déjà on ne peut plus appréciables peuvent être encore accrus de la façon suivante :

Le stockage du blé en silo ne donne aux agriculteurs que la faculté de vendre leur blé au moment où ils le jugent le plus favorable ; tandis que la combinaison avec la meunerie boulangère leur permettrait à mon avis de le vendre à un cours basé sur la valeur moyenne pendant toute l'année et de recevoir une bonne partie du montant de leurs récoltes au fur et à mesure de leurs besoins. En effet, si le cultivateur a eu jusqu'ici d'énormes difficultés à se faire avancer de l'argent sur ses produits, il n'en serait plus de même le jour où sa signature pourrait être accompagnée de celle de la meunerie boulangerie, celle-ci étant certaine de vendre à la consommation les pains qu'elle fabriquerait journellement. Le warrantage ou l'émission de valeurs escomptables pourrait alors jouer un rôle qui permettrait au producteur de blé la réalisation, sinon immédiate, du moins rapide de sa récolte.

L'idéal de la réalisation du système dont je viens d'analyser le mécanisme serait que chaque centre de consommation de pain soit entouré de champs de blé et que dans ce centre soit moulue et panifiée la récolte du pays environnant.

Si cet idéal ne correspond pas aux conditions naturelles de l'agriculture de notre pays, il n'en est pas moins vrai qu'on s'en approche de beaucoup, puisque le blé est cultivé dans presque toutes les régions de France et consommé partout sous la forme de pain.

Il serait donc possible de réaliser rapidement, sur une échelle importante, la coopération du consommateur, du producteur de blé — lui-même consommateur de pain — avec la meunerie boulangerie industrielle. On supprimerait ainsi, d'autre part, les frais de transport du blé aux régions meunières et du retour des farines et issues aux lieux de consommation, avec tous les inconvénients des transactions qui sont à la base de ces mouvements de produits.

Mais ce n'est pas seulement au point de vue pécuniaire que le producteur et le consommateur y gagneraient, c'est aussi, à bref délai, au point de vue de la qualité du pain.

Déjà, la boulangerie industrielle, en transformant totalement le travail manuel en travail mécanique, a résolu le problème hygiénique de la fabrication aussi bien à l'avantage de l'ouvrier que du consommateur. Mais il lui reste encore un autre et important progrès à accomplir.

Il fut un temps, qui n'est pas encore très éloigné, où il était admis que la transformation du blé en farine était une opération purement mécanique, et où on ne s'inquiétait guère des transformations chimiques que peut subir l'albumen du blé au cours du broyage et du convertissage.

Actuellement, en France, la boulangerie, si elle réclame avec juste raison des blés riches en gluten, commence à peine à soupçonner le rôle que les orga-

nismes, naturels ou artificiels, qui agissent sur les éléments de la farine au cours de la fermentation — en dehors, bien entendu, des adjuvants chimiques — peuvent jouer pour donner, avec le même produit, des pains de qualités différentes. Dans une prochaine communication, je montrerai cependant qu'il en est bien ainsi et comment se pose le problème chimique de l'utilisation du blé à la fabrication rationnelle du pain. Ce problème ne touche que peu le petit boulanger qui se contente de travailler au mieux pour sa clientèle et n'a d'ailleurs ni les connaissances ni les moyens de s'y intéresser.

Il devra forcément intéresser la boulangerie devenue industrielle, celle-ci devant fournir à sa clientèle, comme le font toutes les autres industries, des produits toujours de qualité égale, malgré la composition variable de ses matières premières. Elle ne résoudra cette difficulté qu'en s'aidant journellement du laboratoire qui, seul, pourra, par son contrôle, lui éviter les accidents de fabrication. De ce contrôle journalier, résulteront certainement peu à peu, comme cela s'est produit ailleurs, des observations qui fixeront progressivement les conditions scientifiques de panification qui permettront d'utiliser les blés fournis par la culture française à la fabrication toujours constante du meilleur pain.

— CAFE-RESTAURANT —

VITRE

241, rue Saint-Martin
—: PARIS, (3^e) —:

Cuisine soignée — Cave renommée

MAP

Machines à écrire « MAP »

Mécanique de précision

ETUDES

TRAVAUX d'après plan

MONTAGES, OUTILS, CALIBRES

MACHINES & APPAREILS SPÉCIAUX

Manufacture d'Armes de Paris, Boulevard Ornano, 271, SAINT-DENIS (Seine)

Téléphone : BOTZARIS 74-70

**À vieille réputation, bonne marque
ne sait mentir.**



Plusieurs générations d'ingénieurs et de dessinateurs connaissent notre marque depuis leur passage à l'école. Tous se plaisent à reconnaître que nous sommes toujours en tête pour la fabrication des compas, règles à calcul, articles pour le dessin et le bureau d'études.



CATALOGUE GÉNÉRAL SUR DEMANDE

17, Rue Béranger
PARIS RÉPUBLIQUE
Tél. ARCHIVES-08-89

BARBOTHEU

USINE :

97, Rue de la Jarry

LA GRANDE MARQUE FRANÇAISE VINCENNES (SEINE)

PORTLAND ARTIFICIEL ET CIMENT A
HAUTES RESISTANCES INITIALES (SUPER-CIMENT)
DEMARLE LONQUETY
LES MEILLEURS ET LES PLUS REGULIERS

USINES A
BOULOGNE S/MER
GUERVILLE (Seine et Oise)
NEUVILLE S/ESCAUT
DAIGNAC (Gironde)



USINES A
DESVRES (Pas de Calais)
LA SOUYS près Bordeaux
COUVROT (Marne)
BEAUCAIRE (Gard)

PRODUCTION ANNUELLE: 700.000 TONNES
DE CIMENT PORTLAND ARTIFICIEL

Société des CEMENTS FRANÇAIS, PARIS 80 Rue Taitbout (9^{me})
SIEGE SOCIAL: BOULOGNE S/MER — CAPITAL: 27.900.000 Francs dont 10.000.000 amortis

Sur les nombres incommensurables

Certaines grandeurs géométriques, telles que le côté et la diagonale du carré, la circonférence et le diamètre du cercle, n'ont pas de mesure commune. L'une des grandeurs correspondantes étant prise comme unité, l'autre est exprimée par un nombre dit incommensurable. En arithmétique, les racines carrées, cubiques et autres sont le plus souvent des nombres incommensurables.

La conception de ces nombres peut paraître simple à première vue, mais il devient difficile d'en avoir une idée parfaitement claire quand on les envisage indéfiniment prolongés. Au-delà de quelques décimales, que représentent à notre esprit ces milliards de chiffres qu'on suppose se succéder sans fin ? Il y a là une question d'infini, analogue à celle qui obscurcit les notions fondamentales d'espace et de temps.

L'incommensurabilité des nombres est d'ailleurs une conception mathématique abstraite, mais elle n'a aucune valeur pratique. C'est à tort que parfois on imagine dans les mesures réelles des différences suivant que théoriquement elles correspondent à des nombres commensurables ou non. En fait, aucune mesure matérielle n'est donnée par un nombre rigoureusement exact, de sorte que peu importe sa valeur théorique, qui correspond à un objet imaginaire.

La circonférence d'un cercle d'un mètre de diamètre est donnée, en mètres et fractions de mètre, à moins d'un micron près, par le nombre 3,141592 : c'est une précision bien supérieure à celle qu'on peut obtenir, sauf rares exceptions. Aussi ne voit-on guère l'emploi de ce nombre calculé avec plus de cent décimales, calcul qui a été fait.

Mais il y a plus ; s'il s'agit de mesurer une circonférence matérielle, par exemple celle d'une poulie, on est bien loin de la conception géométrique d'une circonférence de cercle. La poulie n'est pas circulaire ; ce qu'on appelle diamètre n'est pas une valeur bien précise : ce pourra être la moyenne d'une série de mesures approchées de la poulie entre deux plans parallèles. L'imperfection plus ou moins prononcée de l'exécution limite la précision du calcul de la circonférence en fonction de ce diamètre fictif.

Même la mesure d'une simple longueur n'est jamais rigoureuse : c'est ainsi que les étalons reproduisant le prototype du mètre en différent d'une fraction notable de micron, malgré les soins extraordinaires apportés à leur exécution.

Suivant les théories actuelles sur la constitution de la matière, elle ne forme pas une

masse continue, mais elle est composée de particules isolées et mobiles. Une tige matérielle n'aurait donc pas de longueur géométriquement précise.

On voit qu'en pratique il n'y a aucune distinction à introduire dans les mesures entre nombres commensurables et nombres incommensurables, toutes les mesures ne pouvant être exprimées que par des nombres approximatifs, qu'il s'agisse d'une pièce existante à mesurer, ou du tracé d'une pièce à construire.

On peut ajouter que l'importance donnée, dans le langage usuel, au fameux problème de la quadrature du cercle, comme expression d'une impossibilité, est bien exagérée.

Ed. SAUVAGE,
*Professeur honoraire
au Conservatoire.*

Sur un problème relatif à la marche des horloges

Un problème souvent posé dans les écoles se rapporte à la marche des aiguilles d'une horloge : on demande à quelle heure après midi les aiguilles se superposent de nouveau. Cette superposition ayant lieu onze fois, à des intervalles égaux, entre midi et minuit, cet intervalle est égal au onzième de 12 heures, c'est-à-dire, en secondes, à 3.600 divisé par 11, soit 327 secondes plus $\frac{3}{11}$ de seconde, ou 5 minutes, 27 secondes $\frac{3}{11}$.

Ce problème est un exercice mathématique simple, mais les données n'en correspondent pas exactement à la réalité. En effet, la solution suppose continue la marche des aiguilles, qui, en réalité, progressent par saccades, à des intervalles qui sont fréquemment d'une seconde ou d'un cinquième de seconde. La fraction de seconde $3/11$ est donc illusoire ; peut-être même le nombre entier de secondes n'est-il pas certain.

En outre, le mouvement des aiguilles est soumis à des irrégularités par suite du jeu des articulations, de la flexion des pièces, des défauts du mécanisme. Sur un cadran vertical, l'aiguille risque d'être en avance ou en retard par rapport à sa position théorique, suivant qu'elle descend ou qu'elle monte. On peut ajouter l'incertitude de l'observation, qui d'ailleurs exige une définition précise de la superposition.

On trouve dans cette question un exemple de ces cas fréquents où le calcul donne une solution en apparence rigoureuse, qui peut être fort utile, mais qui s'écarte de la réalité en négligeant les détails de l'application.

Ed. SAUVAGE.

Note sur le dosage de la silice d'une argile ou d'un kaolin par méthode radiesthésique

On sait que le dosage de la silice dans une argile ou un kaolin demande, par les méthodes ordinaires de l'analyse chimique, un minimum de deux jours à un chimiste expérimenté.

C'est dire l'intérêt considérable que présenterait, pour l'industrie céramique, un moyen de dosage qui n'exigerait que quelques minutes.

Nous avons essayé de demander ce résultat à la radiesthésie.

Tout de suite on se heurte à cette difficulté : la silice et les silicates forment environ les 57 centièmes de la masse du globe terrestre. Il y a des silicates partout et il faut se mettre à l'abri de leurs influences.

Nous opérons en laboratoire. Si ce laboratoire a des cloisons en briques ou en pierre, il faudra se mettre à égale distance des cloisons, tout en éliminant, dans cette pièce, toute masse de silice susceptible de fausser les mesures. S'il y a impossibilité à éliminer ces masses, il faut les neutraliser.

Dans une précédente étude, nous avons indiqué un moyen de neutralisation dérivant en quelque sorte du principe de la cage de Faraday, et consistant à répartir autour de la table d'expérience, des masses convenables de silice pure.

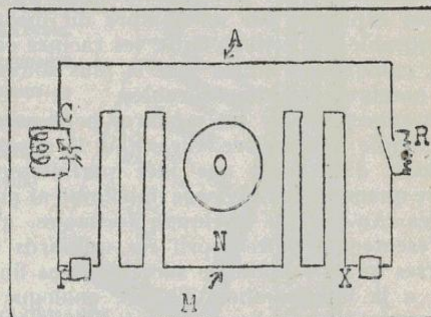
Mais ce procédé s'est révélé assez imparfait et, d'autre part, la faible longueur ménagée entre la masse étalon et le corps à analyser constituait une source d'erreur.

Le nouveau matériel opératoire se compose essentiellement de deux récipients en cuivre, identiques comme forme et comme poids, servant à contenir : le premier P une masse connue de silice pure p, l'autre X le corps à doser x. Ces deux boîtes sont réunies à l'aide d'un fil de cuivre électrolytique de 16/10 mm. de diamètre, de 5 mètres de longueur. Ce fil, replié de manière convenable, selon le schéma de la figure ci-contre, constitue le circuit de mesure P M X.

Un deuxième circuit P A X, dit circuit d'accord, réunit également les boîtes P et X. Ce circuit comprend une self formée de quelques spires du même fil de 16/10, shuntée par un condensateur variable, type T S F, de 5/10.000 de microfarad, et un interrupteur à couteau, shunté par une résistance de l'ordre de 10 mégohms.

Les deux boîtes et les deux circuits qui les réunissent sont placés sur une table en matière isolante, laquelle peut tourner autour du pivot O.

Pour effectuer un dosage, on commence par orienter la table de telle façon que la direction P X soit perpendiculaire au rayon fondamental du corps à doser, cette direction



étant fournie par le tableau dressé par M. Ch. Voillaume (1). Puis on place, dans les boîtes P et X, deux masses égales de silice (2), disons 50 gr. et, à l'aide du pendule, on recherche, après avoir fermé le circuit d'accord au moyen de l'interrupteur, où se trouve le point neutre sur le circuit de mesure.

En général, on trouve un point différent du milieu N de ce fil. On agit alors sur le condensateur pour amener le point neutre à coïncider avec le point N.

A cet effet, l'opérateur, tenant son pendule de la main droite et de la main gauche une baguette métallique, établit le contact entre le fil de mesure et cette baguette qui sert en quelque sorte de curseur.

S'il est impossible d'obtenir la coïncidence cherchée, il faudra ou bien faire varier les grandeurs de la self et du condensateur utilisés, ou bien avoir recours à des masses de silice additionnelles que l'on disposera en des points convenables du laboratoire.

Supposons la neutralisation obtenue et constatée par le balancement indifférent du pendule lorsque la tige-curseur est en N.

On lève alors l'interrupteur du circuit d'ac-

(1) Rappelons que chaque corps inerte ou vivant, entre autres vibrations, émet un plan d'ondes qui lui est propre et faisant avec la direction du Nord magnétique un angle constant caractéristique de ce corps. On donne le nom de rayon fondamental à tout rayon issu du corps et situé dans ce plan. C'est ainsi que le rayon fondamental du silicium est de 37° Nord E. et celui du plomb de 50° N. E. Le rayon fondamental de l'argent est O. S., celui de l'or E. O., le fer N. S., l'hydrogène S. N., etc...

(2) Constituées par du galet de mer calciné et broyé, lequel peut, industriellement, être considéré comme de la silice pure.

cord et on vide la boîte X qui est prête à recevoir l'échantillon à analyser. Ce dernier étant convenablement réparti dans la boîte X, l'opérateur, tenant son pendule de la main droite, déplacera la tige-curseur, tenue de la main gauche, le long du fil de mesure, en partant de la boîte P. Le pendule prend alors un sens de giration déterminé, disons sinistrorsum. Pour une certaine position de la tige-curseur — maintenue, comme nous l'avons dit, appuyée contre le fil de cuivre — le pendule oscille, puis change de sens de giration. On repère avec soin le point exact où l'on observe ce changement de sens. Soit l sa distance de la boîte P contenant un poids p de silice. La quantité de silice x contenue dans la boîte X sera donnée par la formule :

$$x = p \frac{l}{L - l}$$

où L est la longueur développée du fil de mesure, ici 5 mètres.

La méthode étant générale peut servir à effectuer des dosages de corps quelconques.

La précision de la mesure peut être supérieure à 1 %.

M. FICHTER,
Ingénieur I. E. N.,
Docteur ès Sciences.

ENTREPRISES GÉNÉRALES D'ÉLECTRICITÉ

R. BALLIN

INGENIEUR-ELECTRICIEN

Membre de la Société

15, rue de La Quintinie, Paris 15

Téléphone : Vaugirard 22-61

Conditions Spéciales aux Sociétaires C.A.M.



Haute et Basse Tensions

Stations Centrales

Postes de Transformation. — Transports de force



Eclairage - Chauffage - Téléphonie - Sonneries

Tous travaux pour Immeubles, Hôtels

Banques, Châteaux, Usines

Entretien à forfait

Ces brochures

consacrées aux applications et mises en œuvre de l'aluminium vous seront adressées gratuitement sur simple demande à l'Aluminium Français.

L'ALUMINIUM ET SES ALLIAGES

L'ALUMINIUM FRANÇAIS
23 bis rue de Balzac
PARIS

Neutralisation de l'acide phosphorique par l'eau de baryte et l'eau de chaux dans diverses conditions

(suite)

THESE DE DOCTORAT PRESENTÉE A LA FACULTE DES SCIENCES
DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

par RENÉ PALLU, Ingénieur-Chimiste

(Le présent travail a été exécuté au Laboratoire de Chimie générale du Conservatoire,
sous la direction de M. le Professeur Dubrisay.)

DEUXIÈME PARTIE

CHAPITRE PREMIER

Neutralisation de l'acide phosphorique par l'eau de chaux

De nombreux auteurs ont étudié la neutralisation de l'acide phosphorique par l'eau de chaux.

Les uns, tels que G. L. Wendt et A. H. Clark (1), Farnell (2), Britton (3) et Sanfourche (4), ont établi la courbe de neutralisation par la mesure des exposants hydrogène des solutions. D'autres, ont étudié analytiquement le système P^2O^5 , CaO , H^2O , tels Cameron et Seidell (5), Cameron et Bell (6), Bassett (7), Jolibois (8). Enfin, Villard (9) s'est occupé de la titrimétrie de l'acide phosphorique par l'eau de chaux au moyen des indicateurs colorés.

a) Mode opératoire :

En partant d'eau de chaux 0,0445 normale (x) (1 g. 247 de CaO par litre) et d'une

(1) Wendt et Clark : *J. of Am. Chem. soc.* 45, p. 881 (1923).

(2) Farnell : *J. of Soc. of Chem. Ind.* 45, p. 343 (1926).

(3) Britton : *J. of Chem. soc.* 131, p. 614 (1927).

(4) Sanfourche : *C. R.* 192, p. 1225 (1931).

(5) Cameron et Seidell : *J. of Am. Chem. Soc.* 27, p. 1503 (1905).

(6) Cameron et Bell : *J. of Am. Chem. Soc.* 27, p. 1512 (1905).

(7) Bassett : *Z fur Anorg. Chem.* 59, p. 1 (1908) ; *J. of Am. Chem. soc.* 111, p. 620 (1917).

(8) Jolibois : *C. R.* 169, p. 1161 (1919).

(9) Villard : *C. R.* 191, p. 110 (1930).

(x) Nous avons opéré avec des concentrations plus faibles que dans le cas de la neutralisation de l'acide phosphorique par l'eau de baryte, car nous étions limité par la solubilité de la chaux dans l'eau (1 gr. 80 de $Ca(OH)^2$ par litre).

solution d'acide phosphorique 0,0445 moléculaire (3 g. 188 de P_2O_5 par litre), nous avons réalisé différents mélanges, dont le volume total fut toujours de 100 cc.

Pour un même mélange, nous avons fait deux séries d'expérience, les unes en versant la base dans l'acide, les autres en versant l'acide dans la base.

Ces mélanges après un repos d'un quart d'heure ont été agités deux heures, puis filtrés.

Les solutions numéro 25 et 26 ont dû être préalablement centrifugées pour séparer le phosphate colloïdal en suspension. Toutefois, après ce traitement et un repos de quinze jours la solution numéro 26 n'a pas filtré claire.

Sur les solutions, nous avons fait trois séries de mesure :

1° Mesure des conductibilités électriques ;

2° Mesure des exposants hydrogène ;

3° Détermination de la température de miscibilité avec une solution de phénol.

Nous avons également fait l'analyse des solutions et des précipités.

b) *Mesure des conductibilités électriques et des exposants hydrogène.*

Les résultats de la mesure des conductibilités électriques et des exposants hydrogène sont réunis dans le tableau suivant :

Solution N°			Résistances à 15° en ohms : cm.		Conductivités à 15° en mhos : cm. (x)		pH Base ds acide	pH (xx) Acide ds base
	Acide	Base	Base ds acide	Acide ds base	Base ds acide	Acide ds base		
1	100 cc	0 cc	102	—	0.0544	—	1.8	—
2	90	10	122	—	0.0454	—	1.88	—
3	80	20	151	—	0.0367	—	2.04	—
4	70	30	198	—	0.0280	—	2.22	—
5	65	35	231	—	0.0240	—	2.35	—
6	60	40	279	—	0.0198	—	2.52	—
7	57.5	42.5	312	—	0.0177	—	2.69	—
8	55	45	347	—	0.0159	—	2.88	—
9	52.5	47.5	392	—	0.0141	—	3.17	—
10	50	50	447	—	0.0124	—	4.17	4.33
11	47.5	52.5	479	462	0.0115	0.0120	5.47	5.47
12	45	55	529	532	0.0104	0.0098	5.50	5.48
13	40	60	792	863	0.0070	0.0064	5.69	5.75
14	35	65	1080	1160	0.0051	0.0047	5.83	5.90
15	32.5	67.5	1460	—	0.0038	—	5.94	6.06
16	30	70	1940	—	0.0028	—	6.24	—
17	27.5	72.5	2910	—	0.0019	—	—	—
18	25	75	7510	—	0.00072	—	9.15	—
19	24	76	2830	—	0.00196	—	—	—
20	23.5	76.5	2000	—	0.0028	—	—	—
21	23	77	4100	—	0.00126	—	—	—
22	22.5	77.5	2840	—	0.00196	—	—	—
23	22	78	4520	—	0.00122	—	—	—
24	21	79	4300	—	0.00129	—	—	—
25	20	80	2050	—	0.0027	—	—	—
26	10	90	1070	—	0.0052	—	—	—
27	0	100	725	—	0.00765	—	11.4	—
			148	—	0.0365	—	12.2	—
			78.5	—	0.0707	—	12.5	—

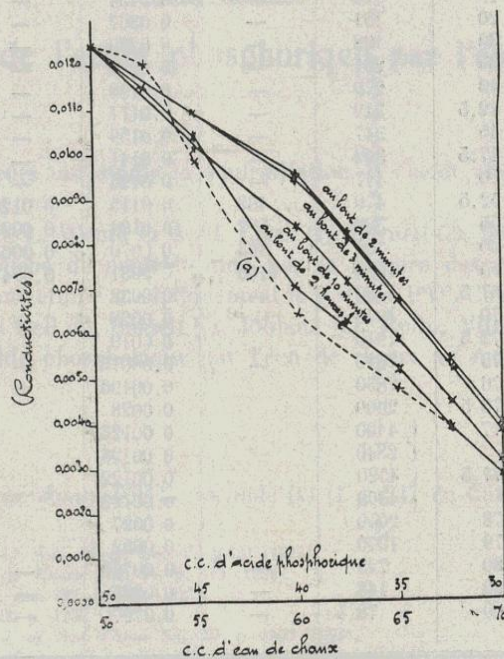
(x) La conductivité est donnée par la formule $\frac{1}{\rho} = \frac{K}{R}$ ou K est la constante du vase employé (ici 5,55).

(xx) La mesure des exposants hydrogène a été faite à l'aide de l'électrode à quinhydrone pour les solutions numéros 1 à 17 et avec l'électrode hydrogène pour les autres solutions.

Si l'on mesure la conductibilité électrique des solutions au bout de 2, 3, 10 minutes, après avoir versé la base dans l'acide, on constate sans avoir agité que la résistance décroît avec le temps comme on le voit dans le tableau suivant et sur la courbe représentative des variations de la conductibilité :

Solution N°	MÉLANGES		RESISTANCES MESURÉES en Ohms : cm au bout de :			CONDUCTIVITÉS MESURÉES en Mhos : cm au bout de :		
	Acide cc	Base cc	2 min.	3 min.	10 min.	2 min.	3 min.	10 min.
10	50.00	50.00	PHOSPHATE MONOCALCIQUE (apparition d'un très léger précipité)					
11	47.5	52.5						
12	45	55						
13	40	60						
13 bis	37.5	62.5						
14	35	65	580	510	550	0.00957	0.0109	0.0101
			680	690	780	0.00815	0.00805	0.00710
			830	830	960	0.00669	0.00669	0.00578
	phosph. dicalciq.							
15	32.5	67.5	1640	1050	1260	0.00533	0.00528	0.00440
16	30	70	1400	1420	1820	0.00396	0.0039	0.00304

Courbe des conductibilités électriques en fonction du temps.



On voit donc qu'il est nécessaire d'agiter suffisamment longtemps, comme nous l'avons fait, pour obtenir des résultats comparables, et cette particularité permet d'expliquer les divergences entre les résultats des différents auteurs.

c) Détermination de la température de miscibilité avec une solution de phénol.

Ces mesures ont été effectuées d'après la méthode décrite page 10. Les résultats sont consignés dans le tableau suivant :

Solution N°	MELANGES		Températ. de miscibilité avec une solut. de phénol En degrés centigrades	
	Base cc	Acide cc	Base ds acide	Acide ds base
1	100	0	68	—
2	90	10	68.4	—
3	80	20	68.6	—
4	70	30	68.9	—
5	65	35	69	—
6	60	40	69.1	—
7	57.5	42.5	69.15	—
8	55	45	69.2	—
9	52.5	47.5	69.2	—
10	50	50	69.2	—
	phosphate monocalcique			
11	47.5	52.5	68.5	—
12	45	55	68.1	—
13	40	60	67.2	67
14	35	65	66.8	66.7
	phosphate dicalcique			
15	32.5	67.5	66.3	—
16	30	70	66	—
17	25	75	65.4	—
25	20	80	64.7	—
26	10	90	61.3	—
27	0	100	58.6	—

d) Partie analytique.

L'analyse des solutions et des précipités fut faite par la méthode suivante :

Sur une portion, nous avons précipité le calcium par l'oxalate d'ammoniaque de sa solution légèrement acidulée par l'acide acétique, et nous avons dosé l'oxalate de calcium formé au moyen d'une solution titrée de permanganate de potassium après dissolution dans l'acide sulfurique.

Sur une autre portion, nous avons séparé le phosphore au moyen du réactif molybdique et nous l'avons dosé à l'état de phosphate ammoniaco-magnésien après dissolution du phosphomolybdate dans l'ammoniaque.

Dans le tableau suivant, nous trouverons les résultats des analyses :

Solution N°	Mélanges		DANS LE MÉLANGE PRIMITIF			DANS LA SOLUTION						DANS LE PRÉCIPITÉ	
	Acide cc	Base cc	$\frac{P_2O_5}{CaO}$ R	P_2O_5 au litre gr.	CaO au litre gr.	P_2O_5 au litre		CaO au litre		$\frac{P_2O_5}{CaO}$ R	R.	Nature du précipité	
						Base ds acide	Acide ds base	Base ds acide	Acide ds base				
10 50	50	1	1.593	0.624								Pas de précipité	
11 47.5	52.5	0.90	1.513	0.655	1.41	1.46	0.62	0.64	0.89	0.49 (b)	phosphate dicalcique pH = 5.7 pH = 5.8		
12 45	55	0.81	1.434	0.686	1.14	1.17	0.51	0.50	0.87 0.94	0.49 (b)			
13 40	60	0.66	1.275	0.748	0.750		0.297		0.99	0.49 (b)			
14 35	65	0.52	1.115	0.811	0.510		0.245	0.231	0.82	0.36	phosphate tricalcique pH = 6.25 pH = 8.5		
15 32.5	67.5	0.48	1.036	0.842	0.266	0.298	0.164	0.166	0.67 0.69	0.33			
16 30	70	0.43	0.956	0.873	0.160	0.160	0.115	0.112	0.59 0.61	0.33			
17 25	75	0.333	0.797	0.935	traces	traces				0.305			
25 20	80	0.25	0.637	0.998	d°	d°	0.053	0.062					
26 10	90	0.111	0.319	1.122	(a)								
27 0	100			1.247			1.217						

Jolibois (1) a obtenu des nombres voisins des nôtres dans un travail paru en 1919.

Ainsi, dans ses expériences numéros 3, 8, 10 et 11, ou le rapport $R = \frac{P_2O_5}{CaO}$

était de 0.87, 0.50, 0.395 et 0.33 dans le mélange primitif, cet auteur trouve que le même rapport a pour valeur 0.49, 0.35, 0.33 et 0.31 dans le précipité.

Les précipités correspondants aux solutions numéros 11, 12, 13 n'ont pu être analysés à cause de leur très faible quantité ; le rapport R a été calculé à partir des analyses de la phase liquide.

Pour les mélanges 17 et 25, nous avons obtenu des précipités très fins qui par séchage entre deux feuilles de papier filtre ont pris l'aspect d'un verre transparent absolument différent de l'aspect primitif. Nous les avons examinés au microscope polarisant et au microscope ordinaire ; nous n'avons pu mettre en évidence aucune forme cristalline bien définie.

Le précipité, correspondant à la solution numéro 17 pour laquelle les quantités d'acide et de base sont dans les proportions du phosphate tricalcique, perd 5,1 % de son poids à l'étuve à 150°, puis on ne constate un nouveau départ d'eau qu'à température plus élevée. Au moufle à 600°-700°, la perte est de 4,7 %, elle s'accompagne d'un changement d'aspect du phosphate qui passe à l'état de poudre blanche.

c) Discussion des résultats.

Nous avons représenté sur le graphique qui suit les résultats des mesures de conductibilité électrique, de pH, et des températures de miscibilité avec le phénol.

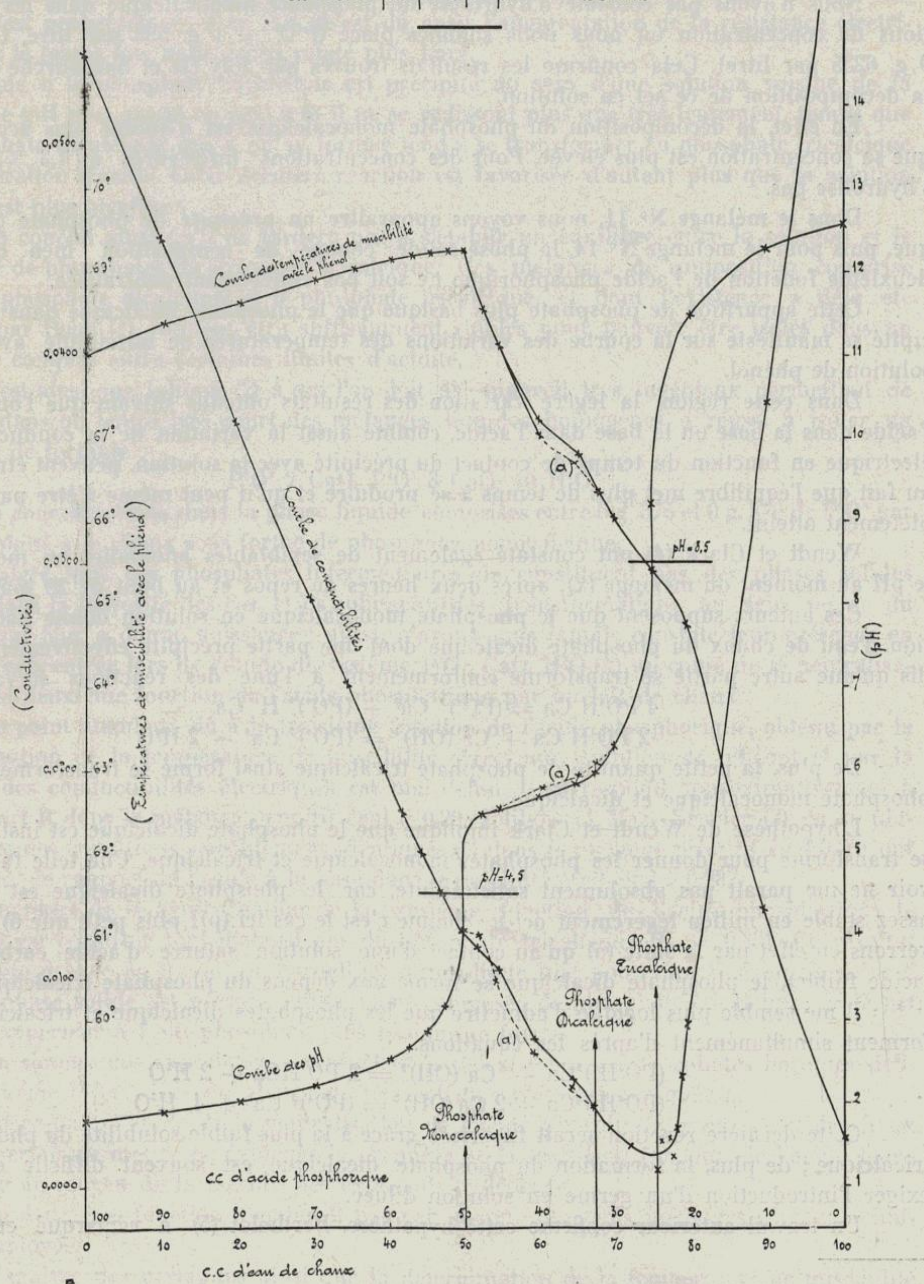
On remarque que la première et la troisième fonction de l'acide phosphorique sont mises en évidence par la mesure des exposants d'hydrogène. La deuxième fonction n'est indiquée que par un point d'inflexion. L'exposant hydrogène pH correspondant au phosphate monocalcique est 4,5 et pour le phosphate tricalcique 8,5.

a) Ce mélange n'a pu être filtré à cause du précipité de phosphate colloïdal en suspension.

b) Le rapport R dans le précipité a été calculé à partir de l'analyse de la solution.

(1) Jolibois, C. R. 169, p. 1161 (1919).

— Etude Physico-Chimique —
 — de la neutralisation —
 de l'acide phosphorique par l'eau de chaux



(a) Les courbes en pointillés sont obtenues en versant l'acide dans la base

Le point anguleux correspondant à la neutralisation de la première fonction de l'acide phosphorique apparaît nettement par la détermination de la miscibilité avec une solution de phénol et est à peine marqué par la mesure des conductibilités électriques.

Nous n'avons pas constaté d'hydrolyse du phosphate monocalcique dans les conditions de concentration où nous nous sommes placé ($P_2O_5 = 1 \text{ g. 593}$ par litre, $CaO = 0 \text{ g. 6235}$ par litre). Cela confirme les résultats trouvés par Joly (1) et Sanfourche (2) sur la décomposition de ce sel en solution.

En effet, la décomposition du phosphate monocalcique est d'autant plus accentuée que sa concentration est plus élevée. Pour des concentrations inférieures à 1,3 %, il ne s'hydrolyse pas.

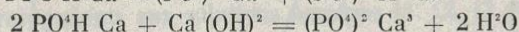
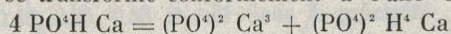
Dans le mélange N° 11, nous voyons apparaître un précipité de phosphate dicalcique, puis pour le mélange N° 14, la phase solide change de composition bien que la deuxième fonction de l'acide phosphorique ne soit pas entièrement neutralisée.

Cette apparition de phosphate plus basique que le phosphate dicalcique dans le précipité se manifeste sur la courbe des variations des températures de miscibilité avec une solution de phénol.

Dans cette région, la légère variation des résultats obtenus suivant que l'on verse l'acide dans la base ou la base dans l'acide, comme aussi la variation de la conductibilité électrique en fonction du temps de contact du précipité avec la solution, peuvent être dues au fait que l'équilibre met plus de temps à se produire et qu'il peut même n'être pas complètement atteint.

Wendt et Clark (4) ont constaté également de semblables anomalies en mesurant le pH au moment du mélange (x), après deux heures de repos et au bout de 20 jours.

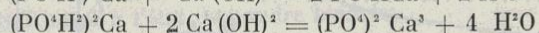
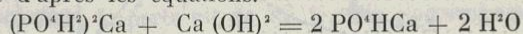
Ces auteurs supposent que le phosphate monocalcique en solution donne par addition d'eau de chaux du phosphate dicalcique dont une partie précipite effectivement, tandis qu'une autre partie se transforme conformément à l'une des réactions suivantes :



De plus, la petite quantité de phosphate tricalcique ainsi formé se transformerait en phosphate monocalcique et dicalcique.

L'hypothèse de Wendt et Clark implique que le phosphate dicalcique est instable et se transforme pour donner les phosphates monocalcique et tricalcique. Une telle façon de voir ne me paraît pas absolument satisfaisante, car le phosphate dicalcique est un sel assez stable en milieu légèrement acide comme c'est le cas ici (pH plus petit que 6) ; nous verrons en effet par la suite (a) qu'au contact d'une solution saturée d'acide carbonique (acide faible), le phosphate dicalcique se forme aux dépens du phosphate tricalcique.

Il me semble plus logique d'admettre que les phosphates dicalcique et tricalcique se forment simultanément d'après les équations.



Cette dernière réaction serait favorisée grâce à la plus faible solubilité du phosphate tricalcique ; de plus, la formation du phosphate dicalcique est souvent difficile et peut exiger l'introduction d'un germe en solution diluée.

Un travail antérieur confirme cette hypothèse. Berthelot (5) a remarqué en effet

(1) Joly, C. R. 97, p. 1480 (1883).

(2) Sanfourche et B. Focet, C. R. 184, p. 1652 (1927).

(4) Wendt et Clark : *J. of Am. Chem. Soc.* 45, p. 881 (1923), ces auteurs ont trouvé également les mêmes valeurs que nous pour le pH correspondant aux phosphates monocalcique et tricalcique.

(x) Britton : *J. of Chem. soc.* 131, p. 614 (1927), trouve une courbe identique à celle de Wendt et Clark dans ce cas.

a) Voir page 31, étude du système P_2O_5 , CaO , CO_2 , H_2O .

(5) Berthelot : C. R. 103, p. 911 (1886).

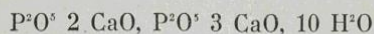
qu'en mélangeant des solutions étendues de phosphate disodique et d'un sel de calcium, on obtenait au moment du mélange un précipité gélatineux de phosphates dicalcique et tricalcique avec prédominance de phosphate tricalcique.

Puis, le phosphate tricalcique formé tend à se dissoudre plus ou moins rapidement suivant l'acidité du milieu pour donner du phosphate dicalcique et du phosphate monocalcique. C'est probablement à ce fait qu'est dû aussi l'augmentation de la résistance électrique avec le temps que nous avons relaté plus haut.

Mais si le phosphate tricalcique est précipité au sein d'une solution voisine de la neutralité (pH plus grand ou égal à 6) il ne se redissout plus que très lentement, tandis que le phosphate dicalcique qui a pu se former tend à se transformer en phosphate tricalcique avec libération d'acide. Cette dernière réaction est favorisée d'autant plus que la solution initiale est plus alcaline.

On conçoit ainsi qu'il ne tardera pas à s'établir un équilibre entre la solution et le précipité de phosphates dicalcique et tricalcique. Ces mélanges de composition comprise entre le phosphate dicalcique et le phosphate tricalcique, et dont l'existence a déjà été révélée par Buch (1) peuvent être suffisamment stables pour pouvoir être isolés dans un domaine compris entre certaines limites d'acidité.

C'est ainsi que Jolibois (2) à qui l'on doit un appareil très ingénieux permettant de réaliser dans un temps très court des mélanges liquides homogènes a réussi à isoler un composé de formule :



pour des concentrations dans la phase liquide comprises entre 0 g. 375 et 0 g. 870 de P^2O^5 par litre combiné à la chaux sous forme de phosphate monocalcique.

Malgré tout, ces phosphates intermédiaires ne constituent pas des phases solides stables dans la majorité des cas, et ils subissent des transformations au sein même du liquide qui leur a donné naissance ; aussi, n'avons-nous jamais constaté leur présence en solution concentrée lors de l'étude du système P^2O^5 , CaO , H^2O (x) au cours de la neutralisation de la deuxième fonction de l'acide phosphorique par un lait de chaux.

Le point anguleux dû à la troisième fonction de l'acide phosphorique, obtenu par la détermination de la température de miscibilité avec une solution de phénol et par la mesure des conductibilités électriques est mal défini. Il correspond approximativement à un rapport R dans le mélange primitif égal à 0,29. Jolibois et Maze Sencier (3) en se plaçant dans des conditions sensiblement identiques (R dans le mélange primitif égal 0,25) ont trouvé que le rapport de l'acide à la base dans le précipité était égal à 0,287.

Au cours de la neutralisation de la troisième fonction de l'acide phosphorique le précipité est constitué tout d'abord par du phosphate tricalcique ($R = 0,33$). Ce résultat est en accord avec un travail de Farnell (4) qui indique que pour un pH compris entre 6 et 7, la phase solide est presque entièrement composée de phosphate tricalcique. Si le pH devient supérieur à 7 un phosphate plus basique se forme.

En somme nos expériences ne révèlent pas l'existence de phosphates basiques définis, de même la présence du phosphate tétracalcique n'est pas indiquée.

En résumé, l'étude de la neutralisation de l'acide phosphorique par l'eau de chaux nous a permis de mettre en évidence la première et la troisième fonction de l'acide phosphorique au moyen de la mesure des exposants hydrogène.

La deuxième fonction n'apparaît pas par aucune des trois méthodes physico-chimiques employées.

L'analyse des précipités ainsi que la détermination de la température de miscibilité

(1) Buch : *Z. anorg. Chem.* 52, p. 325-341 (1907).

(2) Jolibois : *C. R.* 169, p. 1095 et p. 1161 (1919).

(3) Jolibois et Maze Sencier : *C. R.* 181, p. 36 (1925).

(x) Voir page 26, étude de la neutralisation de l'acide phosphorique par un lait de chaux.

(4) Farnell : *J. Soc. of chem. Ind.* 45, p. 343 (1926).

DEMANDE D'ADHESION
à la
SOCIÉTÉ DES ANCIENS ÉLÈVES
ET INGÉNIEURS C. A. M.

Je soussigné
(Nom, Prénoms, Profession ou Emploi,
Titre et Raison sociale de l'Etablissement).

demeurant

né à, le

Nationalité

demande à adhérer à la Société en qualité de
Membre (1)

Ci-joint le montant de ma cotisation et de
mon droit d'inscription (2), soit
..... francs en
espèces, en un mandat-poste, en un chèque (3),
au nom de M. le Trésorier de l'Association.
..... le 193...

SIGNATURE :

Signature éventuelle
du ou des Parrains :

Cette demande d'adhésion doit être adressée
à M. le PRÉSIDENT de la Société des Anciens
Elèves et Ingénieurs C. A. M., 292, rue Saint-
Martin, Paris (3^e).

(1) Titulaire, Stagiaire, Associé, Correspondant (biffer les
mentions inutiles).

(2) La cotisation annuelle est de 20 francs : le droit
d'inscription est de 5 francs. Ils peuvent être rachetés
moyennant le versement de la somme de 300 francs (Mem-
bre à vie).

(3) Biffer les mentions inutiles.

T. S. V. P.

FEUILLE DE RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

Enseignement suivi au Conservatoire des Arts
et Métiers :

.....

Récompenses obtenues au Conservatoire

Etudes antérieures au Conservatoire

Titres universitaires, diplômes divers, travaux
personnels :

.....

Situations successivement occupées dans l'In-
dustrie ou l'Enseignement :

.....

Langues parlées couramment :

Situation militaire :

Renseignements divers (facultatifs)

Situation de famille, titres honorifiques :

.....

Emplois désirés (par ordre de préférence et
traitement) :

.....

Régions (par ordre de préférence) :

.....

Personnes susceptibles de donner des rensei-
gnements :

.....

.....

SIGNATURE :

AVIS IMPORTANT. — Pour faciliter notre Service d'Offres
et Demandes de Situations, prière de bien vouloir décou-
per, remplir et retourner la présente feuille, sous enve-
loppe convenablement affranchie, à M. le Président de la
Société des Anciens Elèves et Ingénieurs C. A. M., 292,
rue Saint-Martin, Paris (3^e).

33 FOURS



13 frains de laminoirs, des moyens de production tels que plus de 30.000 tonnes du zinc le plus recherché sortent annuellement des plus puissantes usines de France ; un choix énorme de façonnés tout préparés ; la possibilité de réaliser toutes les suggestions nouvelles de l'Architecture ou de la Décoration modernes.

COMPAGNIE ROYALE ASTURIENNE

AUBY

ZINC

LA ROYALE ASTURIENNE DES MINES
 1, Rue du Cirque, PARIS Tél. : Elysées 51-37 et 38, 51-60 — Inter 33
 Dépositaire de "LA DÉCORATION METALLIQUE"

avec une solution de phénol nous conduisent à admettre l'existence de phosphates intermédiaires entre le phosphate dicalcique et le phosphate tricalcique au cours de la neutralisation de la deuxième fonction de l'acide phosphorique. Mais, ces phosphates ne doivent pas être considérés comme des systèmes définis, tout au moins dans la majorité des cas.

Les résultats ne sont pas très nets aux environs de la neutralisation de la troisième fonction acide ; ils ne permettent pas en tous cas d'affirmer l'existence certaine d'un ou de plusieurs phosphates basiques. De même, la présence du phosphate tetracalcique n'est pas indiquée.

CHAPITRE II

Neutralisation de l'acide phosphorique par un lait de chaux

Le système P^2O^5 , CaO , H^2O ayant fait l'objet de nombreux travaux (x), nous nous sommes contenté d'étudier la neutralisation de l'acide phosphorique par un lait de chaux. Nous avons pu montrer des divergences avec les résultats obtenus dans le chapitre précédent où la solution de chaux employée est cinq fois plus diluée.

Cette étude servira également au cours de la troisième partie de ce travail pour montrer l'action solubilisatrice du gaz carbonique sur les différents phosphates de calcium.

a) *Mode opératoire.*

A partir d'une solution phosphorique 0,248 moléculaire, et d'un lait de chaux 0,248 normal, nous avons réalisé différents mélanges dont le volume total fût toujours de 100 cc.

Cependant, comme il est assez malaisé d'avoir un lait de chaux absolument homogène nous avons préféré dans chacune de nos expériences peser le poids de chaux vive (pure du nitrate) correspondant au lait de chaux, additionné du volume d'eau nécessaire.

Les flacons furent agités pendant 48 heures, puis deux fois par jour pendant trois mois. Au bout de ce temps (xx) nous avons filtré chacun des mélanges étudiés à l'exception des mélanges 18 et 19.

Nous avons mesuré la conductibilité électrique et fait l'analyse des solutions et des précipités.

La solution réduite à faible volume (10 cc.-20 cc.) est additionnée de la quantité d'acide chlorhydrique juste nécessaire pour redissoudre le précipité formé au cours de l'évaporation. On ajoute 5 cc. d'acide sulfurique à 20 %, puis environ 80 cc. d'alcool à 90°. On laisse reposer 12 heures, on filtre, on lave à l'alcool à 70° et on calcine doucement le précipité de sulfate de chaux. Dans le filtrat, on chasse l'alcool par distillation et on précipite l'acide phosphorique à l'état de phosphate ammoniaco-magnésien.

Les précipités ont été analysés suivant la même méthode, après dissolution dans la quantité juste nécessaire d'acide chlorhydrique.

(x) Le système P^2O^5 a été étudié principalement par :

Cameron et Seidell : *J. Am. Chem. Soc.* 27, p. 1503 (1905).

Cameron et Bell : *J. Am. Chem. Soc.* 27, 1512 (1905).

Bassett : *Z für Anorg Chem.* 59, p. 1 (1908).

J. Chem. Soc. 111, p. 620 (1917).

Jolibois : *C. R.* 169, p. 1161 (1919).

(xx) Des analyses concordantes effectuées sur les solutions n° 13 et 15, à 15 jours d'intervalle ont montré que l'équilibre peut être considéré comme atteint au bout de trois mois.

b) Mesure des conductibilités électriques. — Résultats analytiques.

Les résultats de la mesure des conductibilités électriques et de l'analyse des précipités sont réunis dans le tableau suivant :

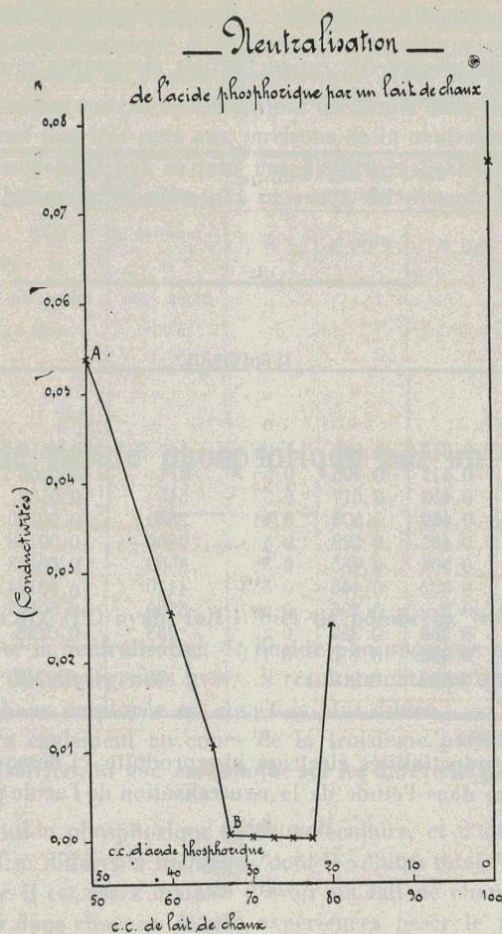
Solution N°	MÉLANGES			DANS LE MÉLANGE PRIMITIF			RÉSISTANCE mesurée en Ohms : cm à 15°	CONDUCTI- VITÉ en (b) mhos : cm à 15°	DANS LE PRÉCIPITÉ	
	Acide	CaO	Eau	CaO %	P ₂ O ₅ %	R			R (c)	Nature du précipité
	cc	gr	cc							
1	50	0.348	50	0.348	0.885	1.00	107.5	0.0516	0.505	phosphate dicalcique (R = 0.50)
2	40	0.417	60	0.417	0.705	0.66	217	0.0255	0.505	
3	35	0.452	65	0.452	0.617	0.52	515	0.0108	0.50	
4	32.5	0.469	67.5	0.469	0.573	0.48	2880	0.00196	0.485	
5	30	0.487	70	0.487	0.528	0.43	2800	0.00198		phosphate tricalcique (R = 0.33)
6	27.5	0.504	72.5	0.504	0.485	0.38	3500	0.00158	0.375	
7	25	0.522	75	0.522	0.440	0.333	4470	0.00124	0.33	
8	22.5	0.539	77.5	0.539	0.396	0.29	5200	0.00107		
9	20	0.556	80	0.556	0.352	0.25	233	0.0238		
10	10	0.626	90	0.626	0.176	0.111	(a)			
11	0	0.695	100	0.695	0.000		75	0.0740		

La courbe des conductibilités électriques reproduite ci-dessous présente la même allure que celle obtenue dans l'étude de la neutralisation de l'acide phosphorique par l'eau de baryte (voir page 11).

a) Cette solution même après centrifugation n'a pu être filtrée, ni décantée ; ce qui apporte quelques imprécisions dans la mesure des conductibilités dans cette région.

b) La conductivité $\frac{1}{R} = \frac{K}{R}$ (K est la constante du vase, ici 5,55).

c) Pour les analyses de la phase liquide se reporter au tableau page 35.



d) *Discussion des résultats.*

La deuxième fonction de l'acide phosphorique est nettement mise en évidence sur la courbe des conductibilités électriques dont la branche A B correspond à la précipitation de phosphate dicalcique cristallisé à 2 molécules d'eau.

Le point anguleux ne correspond pas à la neutralisation de la troisième fonction de l'acide phosphorique, mais à une solution dont le rapport $R = \frac{P^{2}O^{5}}{CaO}$ est égal à 0,29.

Un point voisin a été trouvé au cours de la neutralisation de l'acide phosphorique par l'eau de chaux. On peut le considérer comme la limite d'adsorption de la chaux par le phosphate 3 $(PO^{4})^{2-}Ca^{2+}$, $Ca(OH)^{+}$, de formule similaire au minéral Apatite indiqué par Bassett (1) comme pouvant exister en équilibre stable avec une solution aqueuse à la température ordinaire et considéré par H. V. Tartar, J.-R. Lorah et L. Wood (2), comme le produit final de l'hydrolyse du phosphate tricalcique par l'eau. Ces derniers auteurs en étudiant l'adsorption de la chaux par ce phosphate basique ont trouvé qu'il peut fixer au plus 0,33 molécule de chaux par molécule, le rapport R passe alors de 0,30 à 0,29.

Dans la solution N° 1 pour laquelle les proportions d'acide et de base introduites

(1) Bassett : *Jour. of Chem. Soc.* 111, p. 620 (1927).

(2) H. V. Tartar, J. R. Lorah et L. Wood : *J. of Am. Chem. Soc.* 51, p. 1097 (1929).

sont celles du phosphate monocalcique, nous avons eu précipitation de phosphate dicalcique due à la décomposition du phosphate monocalcique en solution.

La proportion de ce sel décomposé est de 1,8 %, soit 0 g. 024 de $(\text{PO}^4 \text{H}^3)^2 \text{Ca}$, H^2O dans 100 cc. Nous n'avons pas observé de semblable décomposition dans le cas de la neutralisation de l'acide phosphorique par l'eau de chaux, les solutions étant trop diluées (x).

Le phosphate dicalcique précipité répond à la formule $\text{PO}^4 \text{H Ca} \cdot 2 \text{H}^2\text{O}$, c'est le dihydrate décrit par Barillé (1) et Bassett (2). Il perd son eau de cristallisation incomplètement à 100° et en quelques heures à 190° .

Au cours de la neutralisation de la troisième fonction de l'acide phosphorique, le précipité est constitué par un mélange de phosphates dicalcique et tricalcique dont la composition varie de façon continue comme celle de la liqueur qui lui a donné naissance. La faible conductibilité des solutions, confirmée par l'analyse des phases liquides nous indique que la majeure partie de la base et de l'acide introduits est passée dans le précipité.

Les mélanges basiques présentent à un degré encore plus élevé que dans le cas des solutions diluées la propriété de donner des précipités colloïdaux qui peuvent rester en suspension des mois entiers sans flocculer. Ainsi, la solution numéro 10 n'est pas encore parfaitement décantée, depuis plus d'un an.

Le tableau précédent nous indique que le précipité correspondant au mélange numéro 7 a la composition du phosphate tricalcique. Ce mode de préparation a été employé autrefois par Schlœsing (3) ; il donne de bons résultats à la condition que le mélange primitif acide et base soit fait avec les proportions exactes et que la durée d'agitation soit suffisamment longue pour que l'équilibre soit sensiblement atteint.

Le phosphate tricalcique ainsi préparé, paraît amorphe à l'examen au microscope ; cependant dans un récent travail C. R. Zinzadze (4) a montré à partir des spectrogrammes par rayons X que le phosphate tricalcique est bien cristallisé même lorsqu'il vient d'être précipité. Le même auteur a déterminé la grosseur des grains et il a trouvé qu'en centimètres elle est inférieure à 10^{-6} pour le phosphate fraîchement précipité, comprise entre 10^{-6} et 10^{-5} pour le phosphate datant de 6 mois et supérieure à 10^{-5} pour le phosphate chauffé. Dans la nature, on rencontre parfois le phosphate tricalcique à l'état cristallisé, en particulier dans certains guanos (5).

Nous avons dosé l'eau par perte de poids au four à mouffle dans le phosphate tricalcique obtenu. Il contient 13,2 % d'eau et ne correspond à aucun hydrate défini (xx). Cependant, bien que les quantités d'acide et de base y soient dans des proportions de 1 à 3, la variation de certaines propriétés physiques et chimiques avec le temps, et d'un échantillon à l'autre, nous conduit à penser qu'une certaine quantité de chaux est combinée à l'acide phosphorique sous d'autres formes qu'à l'état de phosphate tricalcique.

Cette étude nous montre que nous devons considérer le phosphate tricalcique comme un terme de transition relativement stable. Hypothèse déjà formulée par Buch (6) en 1907 et à laquelle le grand nombre des phosphates basiques naturels paraît donner un certain crédit.

En résumé, au cours de la neutralisation de la 2^e et de la 3^e fonction de l'acide phosphorique par un lait de chaux, le point anguleux correspondant à la neutralisation de la

(1) Barillé : *Thèse Pharm.* Paris (1900).

(2) Bassett : *Zeit. Anorg. Chem.* 53, p. 34 (1907).

(3) Schlœsing : *C. R.* 131, p. 149 (1900).

(4) C. R. Zinzadze : *Thèse-Sciences*, Paris 1932.

(5) Berthelot : *C. R.* 103, p. 911 (1886).

(6) Buch : *Zeit. Anorg. Chem.* 52, p. 325 (1907).

(x) Cette constatation est en accord avec un travail de Foet et Sanfourche sur la décomposition du phosphate monocalcique en solution, *C. R.* 184, p. 1652 (1927).

(xx) Zinzadze (*Loc. Cit.*) a constaté que la quantité d'eau contenue dans le phosphate tricalcique varie avec le temps. Ainsi le sel fraîchement précipité contient 13,3 % d'eau ; au bout de 6 mois il n'en contient plus que 11,3 % et au bout d'un an 8,9 %.

deuxième fonction de l'acide phosphorique apparaît nettement par la mesure des conductibilités électriques.

L'analyse des précipités nous apprend que la phase solide est entièrement constituée de phosphate dicalcique cristallisé avec deux molécules d'eau au cours de la neutralisation de la deuxième fonction de l'acide phosphorique.

Pour les mélanges suivants, la composition des précipités varie de façon continue comme celle de la liqueur qui leur a donné naissance jusqu'à ce que le rapport $R = \frac{P^2O^5}{CaO}$ soit égal à 0,29 dans le mélange primitif.

Nous avons considéré le point anguleux correspondant comme la limite d'adsorption de la chaux par le phosphate $3(PO^4)^2Ca^2$, $Ca(OH)^2$.

Nous avons vu en particulier que nous pouvions préparer le phosphate tricalcique en agitant suffisamment longtemps les quantités exactement calculées de chaux vive et d'acide phosphorique.

Ce mode de préparation employé autrefois par Schloesing donne des résultats satisfaisants à la condition que l'équilibre soit atteint.

(A suivre).

LA FABRIQUE DE MEUBLES

BERNARD, DORFNER & C^{ie} ÉBÉNISTES
FABRICANTS

199, Faubourg SAINT-ANTOINE

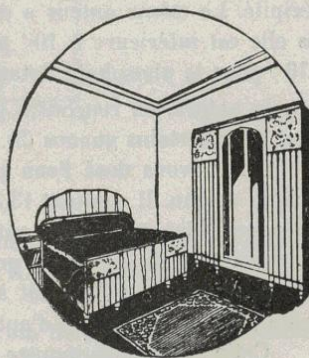
Métro : FAIDHERBE-CHALIGNY

Utilisez la Sortie Hôpital Saint-Antoine

LA FABRIQUE DE MEUBLES est en face.

PARIS

Tél. : Roq. 40-99



Consent une remise de 20 o/o sur ses prix marqués en chiffres connus ce qui correspond aux prix de gros, aux membres de l'Association des Elèves, Anciens Elèves et Ingénieurs du Conservatoire National des Arts et Métiers sur présentation de leur carte de sociétaires.

Visitez l'Usine et les 3 étages de Salles d'exposition vous y trouverez sur une superficie de plus de 2.000 mètres carrés des modèles de tout ce qui concerne

l'Ameublement

Des techniciens se feront un plaisir de vous expliquer les moindres détails de la fabrication et vous pourrez vous rendre compte que la garantie indiquée sur la facture est réelle.

Des conditions de vente, de règlement et de livraison sont consentis aimablement aux sociétaires.

Les meubles sont livrés franco par nos voitures et posés et mis en place par nos ouvriers spécialistes.

Sur demande nous pouvons établir tous devis, plans ou dessins et exécuter tous meubles spéciaux.

Ouvert tous les jours sans interruption de 9 à 18 h., même le Samedi.

Prix de revient et prix de vente en fonderie sur modèles

par **J. CHARTIER**, Directeur de Fonderie

L'établissement des prix de revient en fonderie est d'une importance capitale et tous les fondeurs sans exception, petits ou gros, en ont senti la nécessité, ce qui ne veut pas dire que toutes les fonderies ont organisé un service de prix de revient ; celles qui en possèdent ont même quelquefois une méthode qui est loin d'être satisfaisante.

Cette question a déjà fait l'objet de nombreux articles et de nombreuses discussions au sein des associations de fondeurs et particulièrement des fondeurs sur modèles. Les différentes méthodes exposées ont permis de se mettre d'accord sur un certain nombre de points sur lesquels je n'insisterai pas, réservant le but principal de cet article à la question de la répartition des frais généraux dans un cas particulier : celui d'une fonderie travaillant exclusivement sur modèles et par conséquent possédant une fabrication de pièces très variées et nullement comparables entre elles.

L'établissement du prix de vente a une importance plus grande encore, car de là dépend la vitalité de l'entreprise : des prix trop bas amèneront des commandes mais plus on travaillera plus on se ruinera ; des prix trop élevés laisseront l'usine dans une activité médiocre et on ne pourra réaliser de bénéfices suffisants. Le prix de vente doit donc être l'objet d'une attention particulière.

Qu'est-ce que le prix de revient ? C'est l'établissement du coût réel d'une pièce fabriquée. Le prix de revient est d'une grande utilité car il permet de suivre une industrie dans ses trois fonctions principales : technique, comptable et commerciale. Il a également un autre but : celui de mettre au point la méthode employée pour établir les devis.

Au point de vue technique il sert à contrôler d'une façon très sérieuse la manière dont la fabrication est conduite. La comparaison des indications chiffrées données par le prix de revient est suffisante pour que, d'un seul coup d'œil, la direction soit fixée sur la valeur des chefs des différents services, sur les défauts d'organisation ou sur la désorganisation d'un service quelconque, sur les déficiences de la fabrication. On sera ainsi amené à chercher les améliorations à apporter.

Au point de vue comptable, le prix de re-

vient sert à indiquer les fabrications avantageuses qui donnent lieu à profits et il détermine les bénéfices ou les pertes.

Au point de vue commercial, il guide la direction dans la recherche des commandes et marchés avantageux par les indications qu'il donne sur les différentes fabrications. Il indique par suite l'orientation commerciale à donner à l'usine pour atteindre le but unique de toute entreprise : gagner de l'argent.

Le prix de revient est donc un élément absolument indispensable à la direction pour contrôler la bonne allure générale de la fonderie. Les différents postes du prix de revient permettent d'ailleurs d'entrer dans le détail et de voir les améliorations et remèdes à apporter dans l'un ou l'autre des stades de la transformation de la matière depuis son entrée dans l'usine jusqu'à sa sortie. Le détail indique également les postes sur lesquels il y aura lieu de chercher la possibilité de faire des économies.

Il peut être établi plusieurs sortes de prix de revient. Par exemple, on peut établir chaque mois ou chaque jour le prix de revient de la totalité de la fabrication correspondant à la même période de temps. Ce prix de revient donnera une indication sur la marche générale de l'affaire et la comparaison des chiffres permettra de suivre les profits obtenus par les améliorations apportées. On peut aussi établir périodiquement le prix de revient par catégories de pièces, par genre de fabrication. Cette façon de procéder rend des services dans les fonderies ayant plusieurs sortes de fabrication ; pièces de mécanique, chauffage, poterie, quincaillerie, articles sanitaires, etc... Les résultats par catégorie permettent d'orienter l'affaire vers les fabrications les plus avantageuses suivant les conditions économiques du marché, en poussant la fabrication et la vente des articles les plus profitables à l'exploitation. Le prix de revient peut également être établi pour chaque pièce séparément ou tout au moins pour chaque lot de pièces vendues ensemble à un prix moyen déterminé. Cette méthode est d'une nécessité absolue en fonderie de pièces sur modèles et il est préférable dans ce cas de faire le prix de revient par pièces et non par lot de pièces.

De nombreux auteurs affirment que le prix de revient n'est pas établi en vue de fixer le prix de vente, car ces deux prix sont deux choses totalement différentes qui doivent être envisagées indépendamment l'une de l'autre. C'est, je crois, une erreur et tout fondeur, comme tout autre commerçant, ne devrait jamais oublier ce grand principe : le prix de revient doit servir à établir le prix de vente. C'est la règle unique qui doit guider toute tractation commerciale : bonne ou mauvaise.

Le prix de vente est, en effet, soumis à des variations qui ont pour cause des facteurs assez nombreux dont le principal est, théoriquement, la grande loi de l'offre et de la demande lorsque celle-ci n'est pas limitée dans ses effets par des accords syndicaux entre fabricants. Ces accords n'existent d'ailleurs pas pour les fondeurs sur modèles et la grande différence, qui va quelquefois du simple au double, que l'on constate sur les prix remis par différentes fonderies pour la fourniture d'une même pièce montre clairement que la question des prix de revient n'est pas encore épuisée et que de nombreux fondeurs ne savent pas les établir, même avec une large approximation. Ces différences existent en tout temps, aussi bien pendant les périodes de crise économique que pendant les périodes de prospérité. Il n'y a donc pas là une relation de cause à effet avec la loi de l'offre et de la demande, mais plutôt un défaut d'exactitude dans l'établissement des prix ou même une absence totale de méthode. De toute façon, si le prix de vente est inférieur au prix de revient, l'affaire est mauvaise, mais il est indispensable de comparer le prix de vente et le prix de revient pour savoir où va l'entreprise : vers la perte ou vers le bénéfice. Chaque fois qu'un fondeur regarde le prix de vente il devrait toujours avoir sous les yeux le prix de revient correspondant. Il pourra à certains moments de sa vie industrielle être amené à se résoudre de son plein gré à subir une perte, soit par suite d'une crise économique (dans ce cas mieux vaut travailler à perte, tout au moins dans une certaine limite, que de ne pas travailler), soit pour éliminer des concurrents ou pour tout autre motif, mais il doit savoir à l'avance la grandeur de cette perte pour la limiter avant la chute de son industrie et c'est pourquoi, même en cas de vente à perte, le prix de revient sert à établir le prix de vente.

En fonderie sur modèles, le fondeur doit soumettre un prix de vente à son client éventuel avant de recevoir confirmation de commande ferme. Il doit donc auparavant établir un devis qui n'est autre que le prix de revient probable de la pièce auquel il ajoute le bénéfice qu'il croit possible de réaliser. Par la suite, pour contrôler son devis et vérifier le résultat, il établira son prix de revient après fabrication avec les éléments réels qui lui seront fournis par les différents services de la fabrication et la comptabilité. L'établissement du devis nécessite donc de la part de la personne qui en est chargée des connaissances spéciales pour déterminer les frais de moulage, de noyautage, etc. Le prix de revient, au contraire, peut être facilement établi par un employé ordinaire et se ramène presque uniquement à un dépouillement de feuilles de pointage et à quelques opérations accessoires. Dans

la pratique, il arrive que le devis et le prix de revient après fabrication présentent des différences; mais, dans le cas idéal, les deux nombres sont exactement les mêmes, ce qui nécessite évidemment une grande compétence de la personne chargée du devis pour l'appréciation des frais à engager. Le devis est, comme le prix de revient, l'évaluation du coût d'une pièce. Un devis n'est autre chose qu'un prix de revient, mais il est établi sur des prévisions au lieu d'être basé sur des réalités. Il faut donc employer la même méthode pour établir un devis que pour un prix de revient. Le devis est d'une importance capitale dans la fonderie sur modèles et il ne peut être correctement établi que si on en connaît bien tous les éléments, dont certains sont donnés par comparaison avec des prix de revient après fabrication. Représentant tous deux le coût de la pièce, ils doivent être égaux et il n'y a pas lieu d'employer deux termes différents sauf pour les différencier dans l'ordre chronologique de leur établissement. Dans ce qui suivra il ne sera question que de prix de revient, étant entendu que ce terme s'applique aussi bien au devis qu'au prix de revient après fabrication.

Tout le monde est d'accord pour reconnaître que la méthode logique d'établissement du prix de revient consiste à diviser celui-ci en autant de postes qu'il y a d'opérations ou de services distincts dans la fabrication et on est conduit à envisager les comptes suivants :

- 1° Fonte ou valeur du métal ;
- 2° Moulage ;
- 3° Noyautage ;
- 4° Nettoyage ;
- 5° Ebarbage ;
- 6° Autres frais facilement chiffrables : transports, commissions, etc... ;
- 7° Frais généraux.

Je n'insisterai pas sur les six premiers postes, me réservant de revenir sur le calcul de la valeur du métal à la fin de cet article. Le sixième poste est généralement ajouté après établissement du prix de revient et par conséquent dans ce qui suivra il n'en sera pas question.

Mais le compte des frais généraux a été maintes fois étudié et discuté et c'est sur ce point que les fondeurs ne sont pas d'accord.

Qu'entend-on par frais généraux ? Ce sont des charges inhérentes à toute entreprise et qui ne se rapportent pas directement à la fabrication. Ils comprennent les appointements du personnel de direction, des employés de bureau, les frais de bureau, les jetons de présence, la rémunération des commissaires aux comptes, certains impôts, les primes d'assurances, l'éclairage, la force motrice, les

amortissements, etc., etc. Les comptables divisent généralement les frais généraux en deux catégories :

- 1° Les frais généraux fixes ;
- 2° Les frais généraux variables.

Cette classification n'est pas immuable, certains frais pouvant être semi-variables, c'est-à-dire qu'ils doivent être imputés en partie aux frais fixes et en partie aux frais variables suivant une proportion à déterminer. Les frais fixes sont ceux qui ne varient pas avec la production tels que : jetons de présence, appointements de direction, frais de voyage, contributions foncières, patentes, primes d'assurances incendie, amortissements de frais de constitution et d'achat de fonds de commerce, etc. Les frais variables sont ceux qui intéressent la production et qui varient avec elle tels que : force motrice, éclairage, certains impôts, primes d'assurances accidents, amortissements d'immobilisations productives, etc.

Cette classification comptable ne présente pas toujours un gros intérêt pour la direction et il arrive souvent que celle-ci bloque à nouveau tous les frais généraux fixes et variables pour les répartir autrement. Le mieux est de considérer les frais généraux sous un autre angle en cherchant à les affecter de suite aux opérations de fabrication auxquelles ils se rapportent. C'est ainsi que les appointements des contremaîtres seront considérés comme des frais particuliers aux ateliers dont ils font partie : les salaires des contremaîtres de fonderie seront affectés au moulage, de même l'entretien des machines à mouler et des châssis ; l'amortissement du matériel de fusion sera affecté aux frais de fusion pour le calcul du prix du métal, etc. Il faudra donc dans le calcul de chacun des cinq premiers postes envisagés précédemment ajouter une certaine somme de frais généraux se rapportant aux opérations correspondantes : fusion, moulage, noyautage, dessablage, ébarbage. Les frais ainsi répartis sont des *frais généraux d'ateliers*. Mais il restera toujours une quantité importante de frais dont on ne pourra débiter tel ou tel compte sans faire une répartition arbitraire entre les différents ateliers, solution bien souvent illogique, non conforme à la réalité et capable de fausser les indications du prix de revient. Ces frais sont les *frais généraux de régie* ; ils comprendront par exemple : les appointements fixes de la direction, des employés ou tout au moins de certains employés, les jetons de présence, les amortissements de certains bâtiments, les frais de bureau, etc.

Dans certaines fonderies la division des frais généraux n'est pas poussée aussi loin et on se contente de les prendre en bloc pour les répartir suivant des méthodes différentes, plus ou moins bonnes et qui donnent quelque-

fois de grosses surprises en fin d'année. Quelle que soit la division des frais généraux employée, on aura toujours une certaine somme à répartir et, à l'ordre de grandeur près, les explications qui suivront s'appliquent à tous les cas.

On a préconisé et utilisé différentes méthodes pour répartir les frais généraux ; nous allons en examiner quelques-unes des plus courantes pour arriver à la conception d'une autre plus rationnelle.

1° Méthode de répartition sur la main-d'œuvre productive

Elle consiste à majorer la valeur des salaires de la main-d'œuvre productive d'un pourcentage bien défini.

Appelons

f la valeur de l'unité de métal (par exemple la valeur des % kg.) ;

p la somme des salaires producteurs rapportés à l'unité (les % kg. par exemple) ;

Fr le total des frais généraux de régie ;

P le total des salaires producteurs ;

r le prix de revient de l'unité.

A chaque unité on aura à ajouter une somme de frais généraux et chaque franc de salaires producteurs sera augmenté d'une

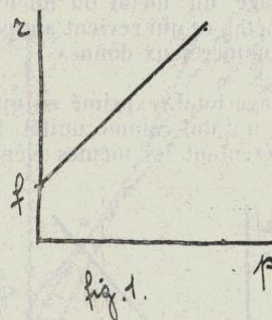
somme égale à $\frac{\text{Fr}}{P}$.

Le prix de revient sera donc

$$r = f + p \left(1 + \frac{\text{Fr}}{P} \right)$$

ou, en posant $a = 1 + \frac{\text{Fr}}{P}$

$$r = f + a p$$



Dans ce cas r est fonction linéaire de p et la représentation géométrique de r est donnée par la figure 1.

Comme $a > 1$ le coefficient angulaire est supérieur à 1 et l'inclinaison de la droite sur l'horizontale est telle qu'elle est comprise entre 45° et 90°.

L'ordonnée à l'origine est en f.

Une variante de cette méthode consiste à répartir les frais généraux non pas d'après la

valeur des salaires, mais d'après le nombre d'heures de main-d'œuvre productive. Cette méthode ne paraît pas très logique car il semble injuste de grever de la même somme de frais généraux des valeurs différentes de main-d'œuvre. Le prix de l'heure est en effet très variable suivant l'occupation de l'ouvrier : un ébarbeur peut avoir un salaire horaire presque moitié moindre que celui d'un bon mouleur, le noyautage peut être exécuté par des femmes ou des apprentis dont les salaires ne sauraient être comparés à ceux des mouleurs. D'autre part, dans de nombreuses usines, le travail s'exécute en grande partie aux pièces et il serait malaisé de transformer ces salaires en heures ; si on se base sur le temps véritable qu'a passé l'ouvrier, sans s'occuper de ce qu'il a gagné, on obtiendra des résultats faux qui différeront suivant que le travail aura été confié à des ouvriers différents. Si l'on voulait se servir de cette méthode basée sur le nombre d'heures, il suffirait de remplacer p en francs par un nombre d'heures ; il est évident que le coefficient a n'aurait plus la même valeur car il devrait tenir compte d'un taux de salaire horaire. Cette variante ne saurait être considérée que comme un pis-aller et n'est pas recommandable. Elle n'est mentionnée ici que pour mémoire.

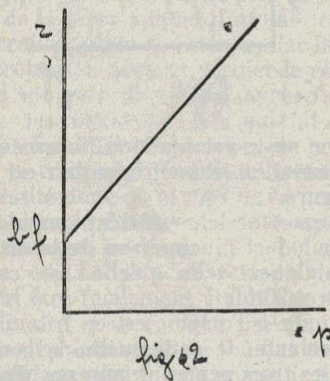
REMARQUE. — Les valeurs de f et p comprennent, outre les frais de métal et de main-d'œuvre, les frais généraux d'ateliers qu'on aura pu affecter directement aux opérations de fusion, de moulage, de noyautage, de nettoyage, d'ébarbage.

2° Méthode de répartition sur la matière

Elle consiste à répartir les frais généraux sur le tonnage du métal ou mieux sur la valeur du métal, ce qui revient au même pour des cours commerciaux donnés.

Appelons

T le tonnage total (exprimé en quintaux si on prend le quintal comme unité), les autres lettres représentant les mêmes éléments que ci-dessus.



Chaque unité de production aura à supporter une somme de frais généraux égale à $\frac{Fr}{T}$

Le prix de revient sera alors

$$r = f \left(1 + \frac{Fr}{T} \right) + p$$

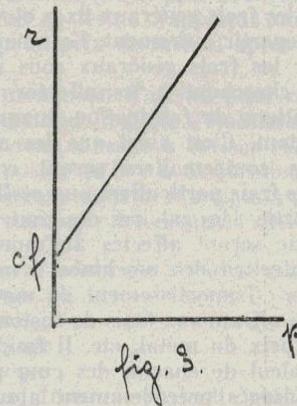
ou, si on pose $b = 1 + \frac{Fr}{T}$

$$r = b f + p$$

bf est une constante, p est une variable ; r est encore fonction linéaire de p , mais le coefficient angulaire de la droite représentative est égal à 1 et par suite elle est inclinée de 45° sur l'horizontale. L'ordonnée à l'origine est située en bf (fig. 2).

3° Méthode de répartition mixte

On peut combiner les deux méthodes ci-dessus et répartir les frais généraux en partie sur la matière, en partie sur la main-d'œuvre. On aura dans ce cas pour l'expression du prix de revient



$$r = cf + dp \quad \text{avec } c > 1 \quad d > 1$$

cf est encore une constante et r est toujours fonction linéaire de p . Il est évident que dans ce cas

$$c < b \quad \text{et} \quad d < a$$

le coefficient angulaire sera supérieur à 1, la droite représentative sera donc inclinée sur l'horizontale de plus de 45° mais le sera moins que dans la première méthode de répartition sur la main-d'œuvre.

L'ordonnée à l'origine sera $cf < bf$.

Cette méthode de répartition mixte est une solution de compromis et elle n'est pas trop mauvaise si les coefficients sont bien choisis.

Un cas particulier de cette méthode est celui où $c = d$. Ceci revient à faire supporter une même quantité de frais généraux à chaque franc de métal et à chaque franc de main-d'œuvre. On répartit les frais généraux sur la somme des valeurs du métal et de la main-d'œuvre, c'est-à-dire sur ce qu'on pourrait appeler le prix de fabrication.

J'ai vu une fonderie sur modèles appliquant la méthode où $c = d$ et les résultats obtenus n'étaient pas trop mauvais en moyenne, cependant elle semblait donner des prix trop élevés dans certains cas, alors qu'ils étaient trop faibles dans d'autres.

J'ai vu d'autres fonderies où c et d étaient inégaux mais judicieusement choisis et les résultats donnés par cette méthode étaient satisfaisants et m'ont paru meilleurs que dans le cas précédent.

J'ai eu l'occasion de voir appliquer une autre méthode qui est à rapprocher dans son principe de celle à répartition mixte. Elle n'est pas recommandable mais je la cite pour montrer les erreurs auxquelles peuvent donner lieu des méthodes simplistes qu'un défaut de raisonnement entache d'inexactitude.

Un fondeur après avoir examiné les comptes d'un exercice satisfaisant avait constaté ceci : en moyenne sur 100 francs de vente il avait

- 15 fr. de bénéfice ;
- 30 fr. de frais généraux ;
- 55 fr. de frais de fabrication.

Par suite d'un raisonnement faux, il avait décidé d'adopter la méthode suivante pour fixer les prix de vente :

Sur 100 fr. de vente, il faudra 30 fr. de frais généraux et un bénéfice qui sera de

- 20 fr. pour les bonnes affaires ;
- 15 fr. pour les affaires moyennes ;
- 10 fr. pour les affaires moins avantageuses,

le reste représentait les frais de fabrication. Dans son esprit, cette façon d'opérer devait lui donner des résultats certains dont la moyenne devait osciller autour de 15 % de bénéfice.

Survint une crise économique qui l'obligea devant la concurrence et la recherche de nouveaux débouchés, à baisser les prix et à se contenter d'un bénéfice moindre, 5 % du prix de vente, et même à traiter des affaires au prix de revient pour avoir un peu de travail. Si on examine d'une autre façon cette méthode on verra que lorsque cet industriel calculait ses prix, il avait

avec 30 fr. + 20 fr. (frais généraux et bénéfice) 50 fr. de frais de fabrication et les frais généraux représentaient 60 % des frais de fabrication ;

avec 30 fr. + 15 fr. il avait 55 fr. de frais de fabrication, les frais généraux étaient de 54,5 % des frais de fabrication ;

avec 30 fr. + 10 fr. il avait 60 fr. de frais de fabrication, les frais généraux étaient de 50 % ;

avec 30 fr. + 5 fr. il avait 65 fr. de frais de fabrication, les frais généraux étaient de 46,2 % ;

avec 30 fr. + 0 fr. il avait 70 fr. de frais de fabrication, les frais généraux étaient de 42,8 %.

Ce qui revient à affecter chaque pièce d'un pourcentage de frais généraux variable avec le prix de vente, et la variation est d'importance puisqu'elle passait de 42,8 % à 54,5 %. Les résultats ont été déplorables et ont dépassé, mais en dessous de tout, ce que ce fondeur attendait. Si au lieu de suivre son raisonnement trop simpliste, il avait conservé son chiffre moyen de frais généraux et l'avait rapporté à la moyenne des frais de fabrication, il aurait dû lors de l'établissement de ses devis majorer ses frais de fabrication de 54,5 % pour frais généraux et il aurait constaté que lorsqu'il avait :

65 fr. de frais de fabrication, il fallait 35 fr. 45 de frais généraux et en vendant ce produit 100 fr. il perdait 0 fr. 45 alors qu'il croyait gagner 5 fr.

Pour 70 fr. de fabrication, vendus 100 fr. sans bénéfice d'après sa méthode il perdait 8 fr. 15. Que dire des fabrications sur lesquelles il pensait travailler avec un peu de perte pour pouvoir alimenter sa fonderie ?

Les chiffres ci-dessus sont un peu fantaisistes mais si l'on tient compte de ce qu'englobaient les frais généraux ils ne s'écartent pas trop de ceux que l'on peut trouver dans certaines fonderies. Il est évident que peu de fondeurs songent à employer une telle méthode, mais elle n'en constitue pas moins une erreur qui a été appliquée. Il ne faut donc pas s'étonner de rencontrer quelquefois des prix bizarres sur le marché des fontes sur modèles. Je n'ai cité cet exemple que pour montrer les résultats d'un examen trop superficiel de cette question si importante des prix de revient.

Comparons maintenant les trois méthodes décrites ci-dessus. La superposition des trois diagrammes éclaire très nettement cette comparaison (fig. 4).

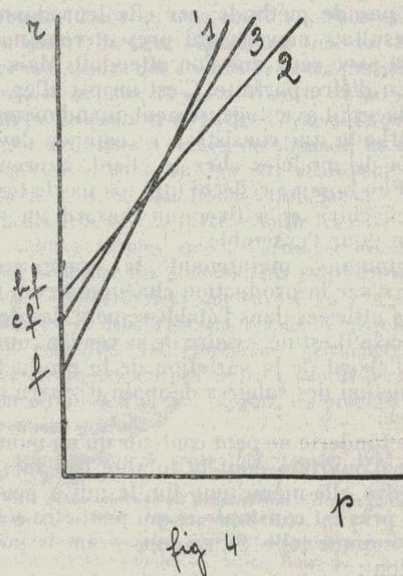


fig 4

Au point de vue algébrique, en combinant les équations du prix de revient deux à deux on obtient trois équations :

$$\begin{aligned} f + ap - bf - p &= 0. \\ f + ap - cf - dp &= 0. \\ bf + p - cf - dp &= 0. \end{aligned}$$

qui permettent de trouver pour quelles valeurs de p deux méthodes donneront le même prix de revient. Sur la fig. 4 ces valeurs correspondent au point d'intersection des 2 droites correspondant aux méthodes envisagées.

C'est ainsi que la 1^{re} et la 2^e méthode donneront le même prix de revient pour

$$p = f \frac{b-1}{a-1} \frac{c-1}{b-c}$$

$$\text{la 1^{re} et la 3^e pour } p = f \frac{a-d}{b-c}$$

$$\text{la 2^e et la 3^e pour } p = f \frac{b-c}{d-1}$$

Il peut se faire que les trois systèmes aient une solution commune, c'est-à-dire que pour une certaine valeur de p , les trois méthodes donnent le même prix de revient, mais cela sera généralement impossible. Pour cela il faudrait que l'une des deux égalités suivantes soit satisfaite.

$$\frac{b-1}{a-1} = \frac{c-1}{a-d} = \frac{b-c}{d-1}$$

les 3 droites se couperaient alors en un même point.

De l'examen de la fig. 4, il résulte que la 3^e méthode (répartition mixte) donne des résultats moyens par rapport aux deux autres. Il est donc préférable de la conseiller à ceux qui n'ont pas de méthode, car elle leur donnera des résultats moyens qui présenteront moins d'écart avec ceux que l'on attendait. Mais elle est loin d'être parfaite. C'est un pis aller, qui remplacerait avantageusement quand même — la méthode qui consiste à se camper devant un tas de modèles chez le client, à prendre l'air d'un homme réfléchi (qui n'a pas le temps de réfléchir) et à fixer au hasard un prix moyen pour l'ensemble.

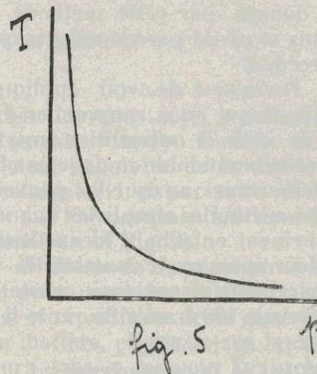
Examinons maintenant la répercussion qu'aura sur la production chacune de ces méthodes utilisées dans l'établissement des devis. Pour cela il est nécessaire de se rendre compte tout d'abord de la variation de la production en fonction des salaires de main-d'œuvre productive.

Une fonderie ne peut contenir qu'un nombre limité d'ouvriers dont la totalité des salaires atteindra elle-même une limite qui à peu de chose près est constante et qui peut être considérée comme telle. Si, en conservant la même notation :

P représente la totalité des salaires de main-d'œuvre productive,

p le salaire unitaire de main-d'œuvre productive et T la production, on a :

$$\frac{P}{p} = T \text{ ou } pT = P = \text{constante}$$



On reconnaît ici l'équation de l'hyperbole rapportée à ses asymptotes et par conséquent la production T en fonction de p est représentée par une hyperbole équilatère (fig. 5).

Pour de bas prix de main-d'œuvre le tonnage sera élevé et diminuera rapidement avec l'augmentation du prix unitaire de main-d'œuvre productive.

Revenons maintenant à l'examen de la fig. 4. Celle-ci montre qu'avec la méthode de répartition sur la main-d'œuvre il est probable que les prix donnés pour des pièces difficiles ou tout au moins avantageuses, c'est-à-dire donnant lieu pour 100 kg. à des salaires de main-d'œuvre importants, seront plus élevés que ceux donnés par d'autres concurrents ; il en résulte donc que la fonderie pratiquant cette méthode ne recevra pas ou peu de commandes à hauts prix de main-d'œuvre, mais par contre elle aura des commandes sur des pièces relativement lourdes, de faibles prix de main-d'œuvre. Son tonnage sera donc important. D'après la fig. 4 il est probable que les prix extrêmes donnés par les différentes méthodes pour une même valeur de p sont situés de part et d'autre du prix de revient vrai duquel on cherche à s'approcher. Il en résulte que pour les bas prix de main-d'œuvre les prix donnés par la 1^{re} méthode seront inférieurs aux prix de revient vrais, et en fin d'année en faisant le bilan on sera un peu surpris de voir le bénéfice réalisé inférieur et peut-être de beaucoup au bénéfice qui avait été prévu.

Si l'on emploie la 2^e méthode (répartition sur le métal) l'inverse se produit, on aura peu de commandes à faibles prix de main-d'œuvre productive, mais par contre des pièces ouvragées pour un faible tonnage. La production sera faible et là encore le bénéfice escompté ne sera pas réalisé, (à suivre).

La Parfumerie en Guinée Française (1)

par JEAN SCHUNCK DE GOLDFIEM

Ingénieur I.N.A.C. et I.T.S.

Agronome, Lauréat du C. A. M.

Ancien Directeur du Jardin d'Essai de Camayenne

La Guinée Française possède une Flore très riche en raison de la variété de ses climats et de son hydrologie dans le massif montagneux du Fouta-Djallon et de la région des Rivières du Sud. Parmi la multiplicité des espèces (2.000 environ), on rencontre des plantes dignes de retenir l'attention de l'industrie parfumièr. Les unes sont déjà connues ; les autres, toutes nouvelles, puisqu'elles étaient inconnues des botanistes, doivent l'objet de recherches agrono-techniques au Jardin d'Essai de Camayenne, de recherches technologiques dans les Laboratoires métropolitains, tels ceux de l'Institut d'Agronomie Coloniale, du Laboratoire des Productions Coloniales du Ministère des Colonies, dirigé par le Pr Heim de Balsac, aux Laboratoires de Chimie Agricole et Industrielle du C. A. M.

En tête des espèces ayant déjà fourni leurs preuves en Guinée, viennent les AGRUMES, en première ligne, sans contredit, l'ORANGER.

L'ORANGE DE GUINÉE fut étudiée au point de vue de la parfumerie par les Etablissements A. Chervis qui ont installé une usine au Fouta-Djallon. La crise économique a naturellement ralenti le débouché, mais, en temps normal, sa vente est assurée. L'essence d'orange de Guinée est assimilable aux meilleures qualités d'essences d'orange Portugal, les plus réputées du monde jusqu'à ce jour.

Les Etablissements A. Chervis ont publié une moyenne de données caractérisant suffisamment le produit guinéen :

Densité à + 15° C	0,840 à	0,852
Rotation à + 20° C	+ 95°30' à	+ 98°40'
Réfraction à + 20° C	1,4770 à	1,4740
Résidu d'évaporation %	1,17 à	3,10
Indices d'acides du résidu . . .	21 à	38
Indices d'éther du résidu . . .	92 à	160
Indices de saponif. du résidu. .	122 à	190
Aldéhydes en C ²⁰ H ²⁰ O % . . .	1,1 à	2,9
(par l'hydroxylamine)		
Solubilité dans l'alcool à 90 %	4	à 20 vol.
(quelquefois moins).		

Solubilité dans l'alcool à 95 % 0 v. 5 à 5 volumes

On peut acheter les fruits à l'avance, par contrats, si on s'adresse aux Européens ; pour les indigènes il faut acheter sur place, au mille (35 fr.) ; au poids, les Foulahs et les Soussous mettraient des pierres. Les arbres appartenant aux indigènes produisent 1.500 fruits, soit 180 à 250 kg. d'oranges, desquelles on peut obtenir 1 kg. d'essence, 1 kg. 800 de citrate de chaux, 1 kg. 300 d'alcool de fermentation, 2 kg. 300 de pectine. Au cours moyen de ces dernières années, on peut compter sur une vente annuelle de 100 francs par oranger.

Le BIGARADIER ou ORANGER AMER produit très bien en Guinée, comme nous avons pu nous l'assurer au Jardin d'Essai de Camayenne. Les fruits ont un zeste épais, bien parfumé.

Le CITRONNIER de BROUSSE (*Citrus limonum*

acida) a de petits fruits (4 cm. × 3 cm.), mais très acides et parfumés.

Le BENJOIN, produit par *Styrax benjoin* est originaire de Malaisie. Des graines furent envoyées en janvier 1914 par le Jardin Colonial (3). Aujourd'hui, les essais de Camayenne sont concluants, la pépinière du Jardin d'Essai est capable de fournir des jeunes plants. Ce n'est pas à proprement parler une matière première immédiate, mais l'industrie nationale devrait encourager les planteurs à établir une culture qui produirait dans 6 ou 7 ans une matière bon marché en raison du peu de frais nécessaires en Guinée (2).

Le PATCHOULI est encore une plante qui, techniquement et économiquement, vient à merveille dans notre colonie. C'est de plus un produit immédiat, puisqu'on l'obtient à partir du dix-huitième mois qui suit la mise en culture (2). On doit exiger du producteur la préparation de sa récolte :

1° Sécher les feuilles triées sur une aire cimentée. C'est à ce moment que l'odeur se développe.

2° Avant que les feuilles soient friables, on les met en tas, à fermenter légèrement.

3° Quand la fermentation est partie, on resèche les feuilles.

La distillation des feuilles à la vapeur donne 2 à 4 % d'essence, d'une densité de 0,920 à 0,940, de couleur brunâtre, à forte odeur sui generis, puissante et tenace. La distillation de la production d'un hectare (26 à 30 kg. d'essence) coûte 525 fr. en employant le bois comme combustible (Palétuviers, Césalpiniées, Mimosées).

La distillation des feuilles de patchouli, de bigaradier (essence petit grain), des fleurs (néroli-bigarade) doit se faire, en ces régions, avec un matériel mobile, les centres producteurs étant actuellement et pour longtemps encore, éloignés les uns des autres. Dans les régions guinéennes productrices de plantes à parfum, on trouve toujours l'eau et le combustible.

Pour l'expression des zestes, aucune difficulté avec le personnel indigène : on coupe les fruits en deux ou en quatre, la peau séparée du fruit est frottée contre une éponge qui absorbe l'essence. On exprime l'éponge et on filtre l'essence. Avec la pulpe on fait du citrate de chaux et de l'acide citrique. Ce procédé convient aux zestes d'orange, de bigarade, de citron.

Le personnel européen doit être compétent : chimistes du C. A. M., des Ecoles officielles de Chimie, ingénieurs I. N. A. C.... Il faut choisir les ouvriers de race malinké, la plus apte à l'artisanat mécanique. Surtout, se méfier des produits faits par d'autres personnes. Certains Syriens ont envoyé en France des essences mises dans d'anciens bidons de pétrole !

Bien conduites, les entreprises parfumières en Guinée demanderaient peu de frais, peu de personnel et sont certaines d'un bon rapport, les produits étant de première qualité.

(1) Voir numéros de mars 1932, janvier 1933 de la Revue C. A. M.

(2) Voir notre ouvrage en préparation : *Etude Botanique et Agricole des Phanerogames* au J. E. C.

(3) Le Jardin Colonial et l'Institut National d'Agronomie Coloniale, avenue Belle-Gabrielle, Bois de Vincennes, tram. 114, chem. fer Bastille, gare de Nogent.

Un Livre indispensable sur le bureau
de l'Ingénieur
et de l'Homme d'Affaires

LAROUSSE COMMERCIAL

publié sous la direction de E. Clémentel,
ancien ministre du Commerce, avec la
collaboration de plus de trente spécialistes
et hommes de métier.

Dans l'ordre alphabétique, une docu-
mentation complète sur toutes les bran-
ches de l'activité industrielle et commer-
ciale : géographie commerciale ; méthodes
modernes de vente et d'organisation ;
comptabilité ; banque ; transports ; dou-
anes ; législation, etc.

Magnifique volume de 1350 pages (24x27),
1020 gravures, cartes et graphiques. Relié :
235 fr. (Paiement **20 fr.** par mois). Au
comptant : relié, **220 fr.**

Prospectus spécimen sur demande à la librairie
Larousse, 17, rue Montparnasse, PARIS (6^e). —
On souscrit chez tous les libraires.

MEULES

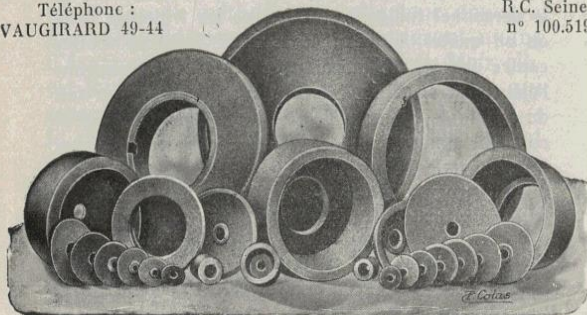
CARBORUNDUM
CORINDON

CARINDON-EMER
EMER

Exposition Universelle Paris 1889. Mention honorable
Exposition Universelle Paris 1900. Médaille d'Or

Téléphone :
VAUGIRARD 49-44

R.C. Seine
n° 100.519



Toutes formes - Toutes dimensions jusqu'à 1 m. 00 - pour tous usages
MACHINES A MEULER. TOILES ET PAPIERS A POLIR
MANUFACTURE FRANÇAISE DE MEULES VITRIFIÉES

Maison SAINT-GERMAIN (Ing. E. C. P.)
réunie aux Etablissements **HUARD**

Directeurs : André HUARD et M. GAUTHIER (Ingénieurs A. et M.)
53 à 59, Rue des Périchaux — PARIS (XV)

CHAINES

Marcel SEBIN

79, rue d'Angoulême — Paris (XI^e)

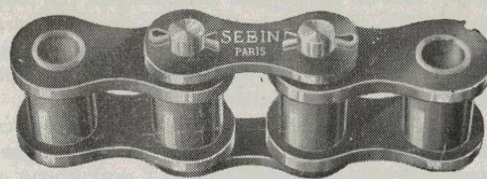
Téléph. : Roquette
38-93 — 20-60

R. C. Seine 34.3-7

Adr. Télégraphique
PARIS - GALSEBIN

CHAINES DE CAMIONS

et toutes transmissions Industrielles



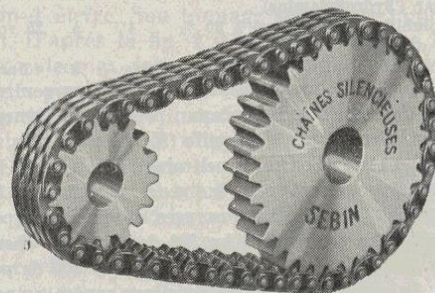
CHAINES GALLE, VAUCANSON, TUBULAIRES

APPLICATIONS

Transporteurs - Elévateurs - Ponts roulants
Monte-charges - Bancs à étirer
Industries textiles - Travaux publics - Mines
Sucreries, etc., etc...

CHAINES ET ROUES DENTÉES

répondant aux applications
dans toutes les Industries



CHAINES A GRANDE VITESSE Silencieuse Sebin

(BREVET MORSE)

ARTICULATIONS PIVOTANTES

Une méthode d'enseignement rapide et pratique

De même pour la prononciation. Il est paradoxal et d'ailleurs impossible de demander à un organe vocal français de produire des sons étrangers. C'est un peu comme si l'on prétendait tirer d'un piano des sons exactement semblables à ceux d'un violon. L'instrument n'est pas le même. Il est beaucoup plus simple et rationnel de placer la voix autrement grâce à un entraînement et à des exercices purement physiques qui permettent de transposer et de prononcer automatiquement d'une façon correcte. On conçoit d'ail-

Plus spécialement indiquée pour les adultes et les techniciens absorbés par quantité d'études ou de préoccupations, cette méthode qui prend son origine dans la pensée, dans le motif et non dans l'effet, permet de maîtriser rapidement la langue parlée et écrite pour l'utiliser pratiquement, non pas seulement d'une manière générale, mais encore selon la diversité des buts de l'activité moderne.

(Institut International de Coopération Intellectuelle).

Les colonnes de la Revue CAM sont à la disposition de tous les Membres de l'Association amicale des Anciens Elèves du Conservatoire : Professeurs, Ingénieurs, Techniciens, Diplômés, Brevetés, Elèves Ingénieurs en cours d'Etudes, etc., pour articles techniques ou thèses.

LA VIE DE LA SOCIÉTÉ

Assemblée Générale ordinaire de la Société des Anciens Elèves et Ingénieurs (C. A. M.)

— * * * —

Notre Assemblée générale annuelle a eu lieu le dimanche 11 juin 1933 au Conservatoire National des Arts et Métiers, dans l'amphithéâtre « A » mis obligeamment à notre disposition par le Directeur.

La séance a été ouverte à 17 heures par M. Eon, président, entouré des membres du Bureau et du Comité.

La parole a été donnée au secrétaire général : M. de Fez pour la lecture du rapport moral dont on trouvera plus loin le texte.

Le rapport moral mis au voix fut adopté à l'unanimité avec applaudissements.

RAPPORT FINANCIER

Comptes arrêtés au 11 juin 1933 et approuvés par les commissaires aux comptes :

RECETTES

Cotisations et adhésions	9.218 fr.
Divers	6.056 55
	15.274 55
Solde exercice 1932	3.018 50
	18.293 15

DEPENSES

Frais de secrétariat	3.136 10
Imprimés, Bulletin, Revue, etc.	9.682 15
	12.818 25
Solde au 15 juin 1933	5.474 90
	18.293 15

Le rapport financier, mis au voix, fut adopté à l'unanimité.

ELECTIONS

Votants : 108.
Ont obtenu :

Soulisse	107	Prulière	79
Ravet	98	Delsol	59
Pérot	96	Dupuis	62
Verger	86	Arnaud	63
Thuret	83	Noyères	78

Les cinq premiers ont été élus ou réélus membres du Comité.

Les cinq autres ont été nommés membres suppléants.

Quelques questions diverses ont été alors agitées ; il a été fait appel, notamment, aux jeunes et aux dévoués pour intensifier la propagande aux travaux pratiques et au cours.

Il fut procédé ensuite à l'élection des Commissaires aux comptes pour 1933. Ont été réélus : M. Chambain et Mme Johnson.

Deux candidatures comme suppléants ont été adoptées : celles de MM. Robot et Colin.

L'ordre du jour appelant la question de la fête du vingt-cinquième anniversaire, la parole fut donnée, à nouveau, au secrétaire général J. de Fez qui, en quelques mots, rendit compte des démarches faites en vue de l'organisation de cette manifestation pour laquelle l'autorité supérieure, sollicitée, accorde dès maintenant son concours.

L'ordre du jour ayant été épuisé et personne ne demandant la parole la séance a été levée à 18 h. 30.

COMPOSITION DU BUREAU

Aussitôt après, le Comité s'est réuni en chambre du conseil pour élire le bureau pour l'année 1933.

Ont été nommés ou plutôt renommés :

Président : EON ; — Vice-Présidents : Mlle LE CHEVALIER, BALLIN ; — Secrétaire général : JEAN DE FEZ ; — Secrétaire adjoint : SOULISSE ; — Trésorier : CHAPUIS ; — Trésorier adjoint : DELA-FOSSE.

Le Secrétaire général :
JEAN DE FEZ.

RAPPORT MORAL

Monsieur le Président,
Mesdames, Mesdemoiselles,
Mes chers Amis,

Comme tous les ans à pareille époque, nous devons nous présenter devant vous, en Assemblée générale, pour vous rendre compte du mandat que vous nous avez confié et pour vous exposer la vitalité dont a fait preuve notre Société au cours de l'année écoulée.

Si vous le voulez bien, nous allons ensemble passer

rapidement en revue toutes les manifestations auxquelles nous avons participé dans un but commun et, de la sorte, vous faire apprécier l'œuvre accomplie à ce jour.

En tout premier, qu'il nous soit permis de vous déclarer — avec une certaine satisfaction — que nous avons réussi à tenir toutes les promesses que nous avions faites, l'an dernier, à l'Assemblée générale.

Bulletin mensuel, Revue trimestrielle, active propagande, fête annuelle, permanence, annuaire, visites techniques, etc..., rien n'a été oublié au programme, et nous allons vous les exposer avec ordre et méthode.

Toutefois, avant nous parlerons des événements heureux et malheureux qui ont touché nos sociétaires.

En effet, la mort n'a pas épargné nos camarades et amis. Parmi ceux disparus au cours de l'année, citons : M. le professeur Mesnager, M. Ménier, fils de M. Gaston Ménier, sénateur, président du Conseil d'administration du C.A.M. notre excellent et regretté ami Tharaud, etc...

A côté de ces tristes événements, nous avons eu le grand plaisir d'enregistrer de nombreux mariages de sociétaires et, parmi eux, celui de notre camarade Barbas, ing. C.A.M. avec notre fidèle et dévouée sociétaire, Mlle Duhamel.

D'autre part, certains de nos camarades ont remporté de brillants succès à leurs examens de fin d'année. Nous les complimentons à nouveau.

Par ailleurs, malgré les difficultés matérielles actuelles et la crise industrielle qui atteint tant les nôtres, nous avons voulu donner justement une impulsion nouvelle, fournir une activité effective à notre groupement en infusant à nos sociétaires, par l'exemple, cet élan de dévouement, de cordialité si nécessaire par les temps que nous traversons.

C'est ainsi que nous nous sommes particulièrement attachés à ce que le bulletin mensuel paraisse régulièrement au début de chaque mois, — qu'il vous soit adressé sans retard pour vous tenir au courant de nos efforts, de nos démarches, — pour qu'il reflète bien la vie du Conservatoire, cours, conférences, etc..., qu'il soit, en un mot, le trait d'union fidèle entre tous les membres d'une même famille de techniciens que nous sommes et issus de la même maison.

Le facteur « moral » est, en outre, un point important que nous nous sommes plu à développer pour rappeler à nos amis qu'en dehors des études abstraites, des travaux et recherches, qui sont faits pour enrichir nos connaissances techniques et professionnelles, il y a aussi la culture générale et la valeur morale de l'individu qui doit se traduire par probité professionnelle, générosité, entr'aide, solidarité, camaraderie. En effet, nous devons travailler coude à coude, dans un esprit de parfaite concorde, nos liens professionnels de collaboration — nos liens intellectuels — nos liens sentimentaux de bonne amitié doivent se conjuguer et converger vers un perfectionnement général, rendant toujours meilleures nos relations dans un but de progrès commun.

Notre revue trimestrielle a continué à paraître avec régularité, à la satisfaction de tous. Cette revue, que nous perfectionnons de notre mieux pour la rendre plus attrayante et documentée, illustrée de photographies, a été adressée à des Sociétés amies et à des groupements industriels où nous devons nous faire connaître davantage, où elle y est attendue et appréciée.

Nos dîners des 11 de chaque mois ont eu lieu avec une régularité digne d'éloges, toujours aux environs immédiats du Conservatoire, au même restaurant où nous sommes accueillis avec sympathie et à des prix abordables. Nous avons eu le plaisir d'offrir la présidence de ces dîners à des personnalités du monde scientifique, industriel ou de l'enseignement, qui, par leur présence, témoignent ainsi tout l'intérêt qu'ils portent à notre effort, à notre actif groupement et à son avenir.

Parmi ces personnalités, citons, au hasard :

M. Arnoux, ingénieur, directeur général des Etablissements Chauvin-Ravoux ;

M. Dady, ingénieur, président de l'Association Amicale et Mutuelle de Fonderie ;

M. Simiand, professeur au C.A.M. et au Collège de France ;

M. le colonel Hauet, ancien élève de Polytechnique, industriel ;

M. Bonnaure, avocat, député du 3^e arrondissement ;

M. Courtois, sénateur ;

M. Levy, bibliothécaire en chef du C. A. M. ;

M. Denais, député de Paris.

Ces dîners de tradition ont été suivis de causeries d'actualité et de distractions artistiques et nous avons enregistré avec beaucoup de plaisir que les liens de camaraderie et d'entr'aide s'y développaient sur un terrain de franche cordialité.

Que ceux qui ne peuvent assister à ces dîners mensuels se disent bien que nous serons toujours très heureux de les voir à ces réunions si nécessaires, si prenantes ; qu'ils y viennent donc soit à l'apéritif, soit après le dîner.

Les visites techniques et d'usines ont été particulièrement nombreuses et soigneusement organisées. Elles ont été suivies avec un intérêt marqué, ce qui nous encourage à persévérer dans cette voie d'instruction pratique. Rappelons à ce sujet la liste des établissements visités depuis un an :

Société Nationale des Matières Colorantes de Saint-Denis ;

La Meunerie-Boulangerie des Hôpitaux de Paris ;

Le Salon de l'Automobile ;

L'Aéroport du Bourget ;

Le Salon Nautique ;

Le Salon de l'Aéronautique ;

La Centrale Electrique Arrighi, à Vitry-Sud ;

La Fonderie Debard ;

Le Central Téléphonique Automatique Carnot ;

Les Papeteries de la Seine à Nanterre ;

Les Etablissements Citroën ;

Les Laboratoires de psychotechnique de la T.C.R.P. ;

La Foire de Paris ;

L'Usine à Gaz du Cornillon à la Plaine Saint-Denis, etc...

La permanence du mardi de chaque semaine a fonctionné sans interruption aucune pendant toute la durée des cours. Pour rendre cette permanence plus attrayante, nous avons mis à la disposition des sociétaires : billets de conférences, billets de théâtre à tarif réduit, revues et journaux aimablement offerts. Nous avons voulu que cette permanence constitue un centre d'informations à la disposition des auditeurs du C. A. M. et des sociétaires, un lieu de ralliement au sein même du Conservatoire. Nous y avons reçu la visite aimable de professeurs, de chefs de travaux. Ce fut également un centre actif de propagande.

Au sujet de cette importante question de propagande,

disons un mot en passant, en signalant à nouveau, nos boîtes à lettres installées près des cours et de nos vitrines, permettant ainsi aux élèves et auditeurs de garder un contact étroit et facile avec notre Société. Du reste, chaque lauréat du C. A. M. de l'an dernier et chaque auditeur de 1933 a reçu à domicile tous renseignements concernant notre Société : notice, bulletins d'adhésion, etc..., ce qui a représenté, mes chers amis, un énorme travail.

Nous avons organisé également la vente de cahiers de cours spécialement établis pour le C. A. M. L'an prochain nous compléterons cet essai concluant par les cours polycopiés.

La propagande a été très active, puisque malgré les défaillances de certains de nos sociétaires momentanément éloignés de nous pour des raisons diverses, santé, situation, etc..., nous avons augmenté nos effectifs et progressé de 183 adhésions nouvelles.

Comme nous l'avions promis et annoncé, nous avons donné en février dernier notre grande fête annuelle. Elle a eu lieu dans les salons de l'Hôtel Moderne, place de la République. Cette réunion fut très brillante et remporta un gros succès. M. le Ministre de l'Enseignement technique nous avait accordé son haut patronage ainsi que le Directeur du Conservatoire. De nombreux professeurs et industriels nous ont fait l'honneur d'assister à cette fête.

Notre service de placement a continué à fonctionner parfaitement, malgré les difficultés croissantes de la crise, grâce au dévouement inlassable de notre président, M. Eon, qui a eu la satisfaction de procurer de nombreux emplois à nos camarades, alors que la plupart des Sociétés Amicales ont dû suspendre leur service de placement.

A ce sujet, je me permets de faire un pressant appel à tous nos amis pour les prier de nous signaler sans tarder et toujours le plus rapidement possible les postes qui pourraient intéresser nos sociétaires, car, par contre, nous avons le regret de vous signaler que nous avons actuellement des postes à offrir et pour lesquels nous n'avons pas de candidats adéquats.

Notre caisse de prêts d'honneur, créée pour venir en aide à ceux de nos collègues les moins favorisés, a distribué avec toute la discrétion requise et voulue des réconforts attendus, tant matériels que pécuniaires.

Nos relations avec la Direction du Conservatoire, les Professeurs et le Ministre de l'Education Nationale, l'Enseignement technique, ont été des plus suivies et c'est pour nous une satisfaction importante de voir nos efforts appréciés et encouragés en haut lieu.

Avec les Sociétés amies : la Société de l'Art appliqué aux Métiers, la Société des Amis du Conservatoire, la Société des Amis de l'Université de Paris, la Société des Techniciens sanitaires, la Société des Amis de l'abbé Grégoire, nous avons entretenu les rapports les plus cordiaux.

Pour étendre encore davantage la propagande dans les milieux industriels de manière à pouvoir procurer des emplois à nos sociétaires, nous avons pris l'initiative hardie d'exposer cette année à la Foire de Paris... Oui, Messieurs, votre Société d'Anciens Elèves a eu son Stand à cette prodigieuse manifestation. Nous avons ainsi récupéré quelques anciens, qui nous avaient perdu de vue.

Avant de clore cette longue liste de travaux accomplis, disons également que notre Société a été représentée à toutes les manifestations scientifiques inté-

ressant la Technique. C'est ainsi qu'au cinquantième de l'Ecole de Physique et de Chimie, au Jubilé Scientifique du Professeur d'Arsonval, à la Sorbonne, notre Société a participé.

Un mot encore et c'est pour demander, l'Annuaire dont on vous a tant parlé et que nous vous avons promis l'an dernier est **paru**, grâce au travail énorme, fait de patience et de compétence, dont a bien voulu se charger notre président M. Eon. Aussi, qu'il me soit permis de le remercier en votre nom à tous et de le féliciter pour ce travail de bénédictin. Nous aurions désiré qu'il soit encore mieux présenté — sans aucune faute, — mais il faut s'en prendre surtout aux sociétaires eux-mêmes — aux intéressés — qui n'ont pas fourni les renseignements nécessaires et en temps voulu.

Voyez, mes chers amis, que l'énumération qui précède est un vivant témoignage d'activité, de progrès, est un garant pour l'avenir.

Reste l'avenir... cette année, nous fêterons notre vingt-cinquième anniversaire. A cet effet, des pourparlers sont déjà engagés et un programme sera prochainement réalisé. Vous serez tenus au courant comme il convient et en temps utile.

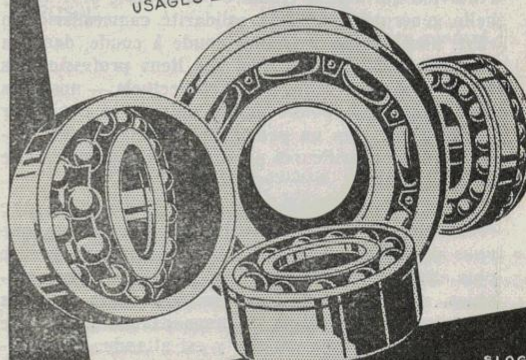
En attendant, nous insistons à nouveau auprès de vous tous, mes chers amis, pour vous demander de vous joindre à nous, et à cet effet, nous vous prions d'être ponctuels aussi bien aux réunions et visites projetées qu'au versement de vos cotisations. Un peu de méthode, c'est pour vous, techniciens, peu de chose à appliquer.

Pour terminer, je vous invite à réfléchir sur cette belle pensée toujours vraie :

« C'est dans la générosité et la fraternité humaine que réside le bonheur pour tous ».

ROULEMENTS A BILLES
F. RAVET
 INGENIEUR - CONSTRUCTEUR
 MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ
73 AV. DE LA RÉPUBLIQUE, PARIS 11^e
 TÉLÉPH. : MÉNILMONTANT : 78-48

ROULEMENTS DES PREMIÈRES MARQUES
 STOCK COMPLET
 BILLES - BUTÉES ET PALIERS A BILLES
 REMISE A NEUF DE TOUS MOUVEMENTS
 USAGÉS - ÉCHANGE STANDARD



SLOG

Groupe dissident d'Ingénieurs

A la suite d'incidents regrettables, nous avons reçu mission de poursuivre les agissements d'un groupe d'ingénieurs du Conservatoire (groupement qui avait été fondé par un de nos anciens sociétaires, M. Bugat-Pujol). Or, aujourd'hui, nous avons la satisfaction de porter à la connaissance de nos membres que, par jugement en date du 17 juillet 1933, le Tribunal Civil de la Seine a fait droit à notre requête et confirmé les différents titres que nous possédons.

Nous ne pouvons mieux faire que d'insérer, in-extenso, cet important jugement :

Le Tribunal ouï en leurs conclusions et plaidoiries : Fernand Jacq, avocat, assisté de Ferté, avoué de la Société des Anciens Elèves et Ingénieurs du Conservatoire des Arts et Métiers : Adrien Meillet, avocat, assisté de Zambeaux, avoué de :

1^o Bugat-Pujol, pris tant personnellement que comme Président du Groupement dit « Association Amicale des Ingénieurs du Conservatoire des Arts et Métiers »,

et 2^o de Raymond Mignée, pris au nom et comme Président actuel du Groupement dit « Association Amicale des Ingénieurs du Conservatoire des Arts et Métiers » ;

Le Ministère public entendu, et après en avoir délibéré conformément à la loi, jugeant en matière ordinaire et en premier ressort ;

Attendu que la Société des Anciens Elèves et Ingénieurs du Conservatoire des Arts et Métiers a assigné le sieur Bugat-Pujol, pris tant personnellement que comme Président du Groupement dit « Association Amicale des Ingénieurs du Conservatoire des Arts et Métiers » que comme gérant de la publication dite : « Revue du Conservatoire des Arts et Métiers » ou « Revue des Ingénieurs du Conservatoire des Arts et Métiers » et le sieur Mignée, pris comme Président actuel de cette même association ;

Attendu qu'elle prétend que la dénomination du groupement qu'ils ont créé tout récemment est susceptible par sa ressemblance de faire confusion tant avec la sienne actuelle qu'avec ses anciennes toujours en usage par leurs membres et par le public ;

Attendu qu'elle demande à leur encontre la suppression de cette dénomination et son remplacement par une autre, la modification du titre et de la présentation de la revue de la Société défenderesse et leur condamnation en un franc de dommages-intérêts avec dépens ;

Attendu qu'il n'est pas dénié, et que cela au surplus résulte des nombreuses pièces versées aux débats, que la Société demanderesse dénommée « Société des Anciens Elèves et Ingénieurs du Conservatoire des Arts et Métiers » résulte de la fusion de deux autres Sociétés préexistantes, l'une dénommée « Société des Ingénieurs, Elèves diplômés, brevetés et Techniciens

supérieurs du Conservatoire » ou « Société des Ingénieurs et Spécialistes C. A. M. » ou en abrégé : Société des Ingénieurs C. A. M., fondée en 1923, et l'autre dite « Société des Elèves et Anciens Elèves du Conservatoire des Arts et Métiers » fondée en 1908.

Attendu que cette fusion eût lieu en 1928, en suite d'un accord entre les Sociétés existant alors, auquel souscrivit le sieur Bugat-Pujol, défendeur au procès actuel.

Attendu que cette nouvelle Société, produit de la fusion dont s'agit, n'est autre qu'une association amicale des Anciens Elèves du Conservatoire des Arts et Métiers, groupant leurs efforts, que c'est ainsi que dans les pièces et la correspondance elle est constamment dénommée et appelée ;

Attendu qu'elle établit son droit sur les titres de ses auteurs, c'est-à-dire des deux premières Sociétés et d'elle-même, sur les vocables sous lesquels elle est constamment désignée et qui servent à la caractériser, soit notamment « Association Amicale des Anciens Elèves ou ingénieurs C. A. M. » ;

Attendu que le mot « Société » y est employé indifféremment avec celui d'association : que ses statuts la désignent comme étant une association et même une association amicale, termes employés par Bugat-Pujol lui-même pour la désigner ;

Attendu qu'en créant postérieurement en 1931 la Société défenderesse, en la dénommant « Association Amicale des Ingénieurs du Conservatoire des Arts et Métiers », en faisant précéder sous le titre « Revue du Conservatoire National des Arts et Métiers » à une publication qui présente des analogies frappantes avec celle de la Société demanderesse, quant à la présentation et au format, les sieurs Bugat-Pujol et Mignée ont créé un état de fait inadmissible permettant de confondre les deux Sociétés existant actuellement ; que d'ailleurs cette confusion s'est déjà produite ;

Attendu qu'on ne saurait interdire à des anciens élèves ayant suivi des cours spéciaux au Conservatoire et obtenu certains diplômes, celui d'ingénieur en l'espèce, de se grouper entre eux, mais qu'ils doivent ce faisant respecter les droits acquis et éviter tout ce qui peut nuire à une Société préexistante ;

Attendu, il est vrai, qu'en ce qui concerne la revue litigieuse, que, comprenant les difficultés que sa publication pouvait entraîner, les défenseurs ont cessé de la faire paraître ; qu'un seul numéro aurait d'après eux, paru : qu'ils entendent ne plus la continuer, au moins dans la même forme, qu'il y a lieu de donner acte aux défendeurs de leur déclaration ;

Attendu que Bugat-Pujol ne saurait être retenu en la cause en son nom personnel — qu'il y a lieu de le retenir avec le sieur Mignée en leur qualité de Présidents et de gérant, telle qu'elle résulte de l'assignation ;

Par ces motifs :

Dit que la dénomination reprochée est susceptible de faire confusion avec la dénomination actuelle et

les anciennes dénominations, toujours en usage, appartenant à la Société demanderesse.

Dit que, dans la huitaine de la signification du présent jugement, la dénomination litigieuse devra disparaître pour tous usages quels qu'ils soient, et être remplacée par une autre différente ;

Donne acte aux défendeurs de leur déclaration qu'ils ont cessé la publication de la revue dite « Revue du Conservatoire National des Arts et Métiers » ;

Dit que par son titre et sa présentation cette revue faisait confusion avec celle de la Société demanderesse ;

Condamne les sieurs Bugat-Pujol et Mignée, ès qualités, en un franc de dommages-intérêts.

Les condamne conjointement et solidairement aux dépens qui comprendront, à titre de dommages-intérêts, intérêts supplémentaires, tous droits, doubles-droits, amendes d'enregistrement et de timbres qui pourraient être encourus à l'occasion de la présente instance, avec distraction au profit de Ferté, avoué aux offres de droit.

Les termes de ce document suffisent à eux-mêmes.

Ils précisent la situation prépondérante qu'occupe au Conservatoire notre Société comme Association Générale des Elèves et Anciens Elèves, englobant la Société des Ingénieurs CAM fondée en 1923 par M. Eon. Rappelons que, depuis cette époque, son effectif a décuplé sous l'habile présidence de ce dernier dont nous ne saurions trop reconnaître le labeur et le dévouement.

Profitions, néanmoins, de ce jugement pour parler de concorde, d'esprit de corps, du coude à coude, si nécessaires par les temps présents.

Soyons tous des camarades, des disciples de nos distingués Maîtres, assemblée en une même famille, dans un esprit d'entraide, ne désirant que du bien et nous serons des hommes heureux ; — des hommes riches de nos richesses matérielles comme de nos richesses morales ; — des hommes qui ont saisi le but véritable de la vie, qui ont le courage de la vouloir grande, généreuse, qui désirent progresser dans l'union sans mépris et sans rivalité.

Nous ne terminerons pas cet article sans rendre hommage au grand talent de Maître Fernand Jacq, avocat distingué de la Cour d'Appel de Paris, dont la compétence en matière de propriété industrielle et de contre-façon, a su si clairement exposer au Tribunal nos arguments et nos griefs, et dont la solide documentation a contribué à nous assurer le succès.

Nous renouvelons à Maître Jacq nos compliments sincères et l'expression de nos sentiments reconnaissants.

Le Secrétaire général :

Jean de FEZ,

LABORATOIRE D'ANALYSES MÉTALLURGIQUES **ANDRÉ MARINOT** 17 RUE PETIT ST DENIS. (SEINE)

TÉL : PLAINE 07-71

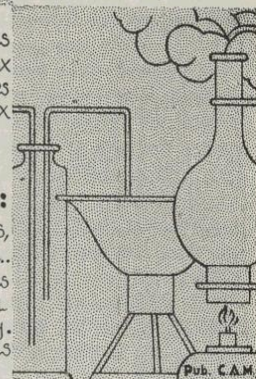
CHEQUES POSTAUX
PARIS 968.29
R.C. SEINE 3.915

ANALYSES : minerais
fontes, aciers, ferros, métaux
divers, combustibles solides
ou liquides, scories, matériaux
huiles de graissage.

ESSAIS

PHYSIQUES :

Traction, dureté, chocs,
chocs répétés, usure, etc..
Essais calorimétriques
des combustibles à la
bombe Malher ou Terry.
Essais semi-industriels
sur demande.



FONDERIES **C. L. THUAU** BRONZE & LAITON



103 R. DE FLANDRE. PARIS

TELEPHONE : NORD 20-46 & 98-73

RCS. 81.763

SLOG

Travaux des Sociétaires

Etudes sur le lin

in « REVUE TEXTILE »

par J. Dantzer, professeur, et O. Rœhrich, chef des travaux de filature et tissage au Conservatoire.

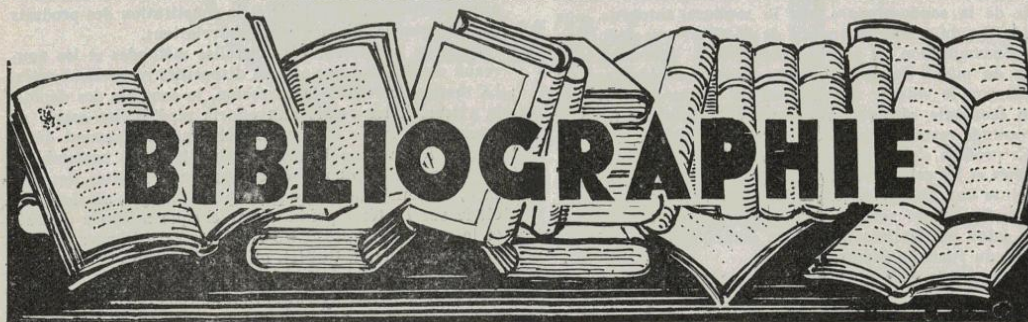
Dans ce travail très documenté, les auteurs procèdent d'abord à l'étude anatomique du lin sous ses différents états, puis à l'étude chimique des substances pectiques et de leurs modifications au cours du rouissage.

Ils déterminent ensuite les caractéristiques d'une filasse de lin en vue d'en prévoir l'emploi et surtout le numéro de fil, au sec et au mouillé, que l'on peut

en attendre ; à cet effet, après un historique de la question, ils exposent leur méthode d'étude qui utilise celle de Tchoubar avec quelques variantes, établissent des tableaux et construisent une abaque dont ils se servent pour interpréter certains faits de la pratique du filage et du tissage.

Le machinisme agricole et la crise économique

par A. Bastet, professeur de Génie Rural à l'Institut Agricole d'Algérie.



Librairie Polytechnique Béranger

I

Notions Générales sur les Fils Textiles (renseignements sur leur fabrication et leur commerce). Coton, Lin, Chanvre, Jute, Laine, Soie, Soie artificielle, par James DANTZER, professeur au Conservatoire, et D. de PRAT, ancien directeur de filature et de tissage, rédacteur en chef de la « France textile ». — Un volume in-8° couronne de 167 pages, avec 29 figures dans le texte. — Prix relié : 25 francs.

Cet ouvrage fait suite au livre paru sur les « Matières premières des Industries textiles ». Après avoir étudié celles-ci, il a paru intéressant d'exposer le premier stade de la transformation et de la mise en œuvre de ces matières, c'est-à-dire la fabrication des fils.

Pour permettre à celui qui n'est pas initié de se rendre compte de la manière dont les fibres textiles sont transformées en fils, les auteurs donnent quelques notions simples de filature pour chacune d'elles en n'indiquant que le principe du travail et sans entrer dans le détail des machines et des procédés.

Les fils une fois sortis de la filature sont mis en vente, soit pour le tissage, soit pour d'autres industries annexes. Les conditions de vente de ces fils, conditions techniques et commerciales, ont été plus spécialement exposées.

C'est dire que ce petit ouvrage s'adresse à tous ceux qui ont à s'occuper des fils : aux manipulateurs, aux acheteurs et aux vendeurs.

II

Défauts du Tissage (deuxième partie). Les métiers unis à excentriques. Traité pratique à l'usage des fabricants, directeurs et contremaîtres de tissage et des écoles industrielles. 2^e édition, par Adolphe HULLEBROECK, directeur de tissage. — Un volume in-8° raisin de 142 pages, avec 85 figures. — Prix relié : 27 francs.

Office Central de l'Acétylène et de la Soudure autogène

32, Boulevard de la Chapelle, Paris

La Soudo-Brasure oxy-acétylénique des Métaux et Alliages, par H. GERBAUX.

La Soudo-Brasure est le procédé d'assemblage qui consiste, comme dans toute brasure, à réunir des pièces de métal, de natures identiques ou différentes, à l'aide d'un métal plus fusible, mais résistant, qui s'accroche aux bords des métaux, sans que ceux-ci soient portés à l'état de fusion.

La source de chaleur est obtenue à l'aide d'un chalumeau oxy-acétylénique. Toute installation de soudure autogène peut donc convenir, mais on emploie alors des becs à débits variables dont on règle la puissance suivant les besoins, pendant la durée de l'opération.

La Soudo-Brasure est d'origine américaine et a été introduite en France vers 1930. Elle a ses détracteurs,

mais, en toute conscience, on doit convenir que cette méthode apporte des avantages considérables dans le mode d'assemblage des métaux et qu'elle est le complément indispensable de la soudure proprement dite, soit au chalumeau, soit à l'arc.

Le joint de l'assemblage est naturellement hétérogène, mais il offre toutes les qualités désirables de la brasure. C'est donc, dans certains cas, un avantage sur la soudure autogène car chacun sait que la température de la chauffe des bords des pièces joue un grand rôle dans la résistance de la pièce soudée. Ici il ne faut pas faire fondre les bords des pièces car la soudure serait défectueuse.

Le métal d'apport est un laiton au silicium, dont le bronze américain « Tobin » est le prototype. Caractéristiques : Couleur : jaune d'or — d 8,3 — Pf 880° — R : 43 kg. — A % 21 — A 115 — E 8.000 kg.

Ce silicium a pour but, sous l'action de la chaleur, de former une couche oxydée protectrice de l'apport et d'empêcher la volatilisation des vapeurs du zinc. On obtient, par ce moyen, des soudures absolument saines et sans piqures.

Le fondant employé est le classique borax-acide borique dont l'action est augmentée par l'emploi de pâte décapante pour les fontes.

Il est possible de faire la soudo-brasure en demimontante, en verticale ou en plafond. Dans tous les cas, la soudo-brasure s'effectue de proche en proche, avec un minimum de déformation des pièces par suite des basses températures employées, environ 3/5 de celles admises en soudure autogène.

Au point de vue prix de revient, on constate, à l'avantage de la soudo-brasure, sur la soudure autogène, une réduction du temps de travail de 65 % et une réduction de consommation de gaz, voisinant 50 %. Par contre, le prix du métal d'apport est plus élevé. En réduisant au minimum le volume des cordons de soudure, on réalise une économie sérieuse. Même pour la soudure à l'arc, l'avantage reste acquis à la soudo-brasure.

Ce procédé s'applique à tous les métaux, y compris les étamés et les galvanisés dont la pellicule de zinc n'est pas atteinte aux abords de la soudure. On effectue également la soudo-brasure sur des pièces hétérogènes, mais il y a des soins particuliers à prendre principalement pour le choix du fondant adéquat.

On constate, par ce résumé, que la soudo-brasure est le trait d'union entre la soudure autogène et la brasure. Est-elle moins coûteuse que cette dernière ? Non ! Mais tous les avantages que l'on tire de la soudo-brasure font

que cette méthode doit être considérée comme digne d'intérêt et retenue par tous les industriels.

Dans l'avenir, il est probable que la pièce hétérogène soudo-brasée aura des applications nombreuses.

On trouve également, au début de la brochure, de multiples renseignements sur les différents procédés d'assemblage tels qu'au fer ou au chalumeau à gaz, ainsi que des compositions de métal d'apport : étain, aluminium, argent, etc...

Cet ouvrage, essentiellement technique, comme tout ce qui est édité par la Soudure Autogène Française, mérite de retenir l'attention et d'être consulté à fond.

G. P.

Librairie Dunod

Les Méthodes d'Etudes des Alliages Métalliques, par L. GUILLET, Membre de l'Institut, Professeur au Conservatoire, 2^e édition. 859 pages 16x25, 998 figures, 1933. Broché 192 fr.

L'ouvrage de M. Guillet que nous présentons constitue plus un nouveau traité que la simple mise à jour d'une édition antérieure. Les progrès considérables effectués ces dernières années dans cette branche, grâce aux recherches fructueuses des savants français et étrangers, ont en effet obligé l'auteur à remanier complètement son livre.

Toutefois, le plan de l'ouvrage précédent, particulièrement clair, a été conservé ; il comporte l'étude successive des méthodes physiques, physico-chimiques, chimiques et mécaniques. A l'aide de chacune d'entre elles sont examinées les diverses propriétés et la constitution des produits métallurgiques, ainsi que leurs relations.

L'auteur insiste sur les nouvelles méthodes et les nouveaux essais ainsi que sur les dispositifs récemment créés. La thermoélectricité, la corrosion, le contrôle des dépôts, la viscosité, les essais aux efforts répétés, les essais de torsion, les essais d'usure ont été particulièrement développés. Enfin dans le dernier chapitre sont rassemblées les données les plus récentes sur les propriétés des métaux, les constituants des principaux alliages, ainsi qu'une étude sur l'intérêt présenté par chaque méthode d'essais et la correspondance entre les diverses méthodes.

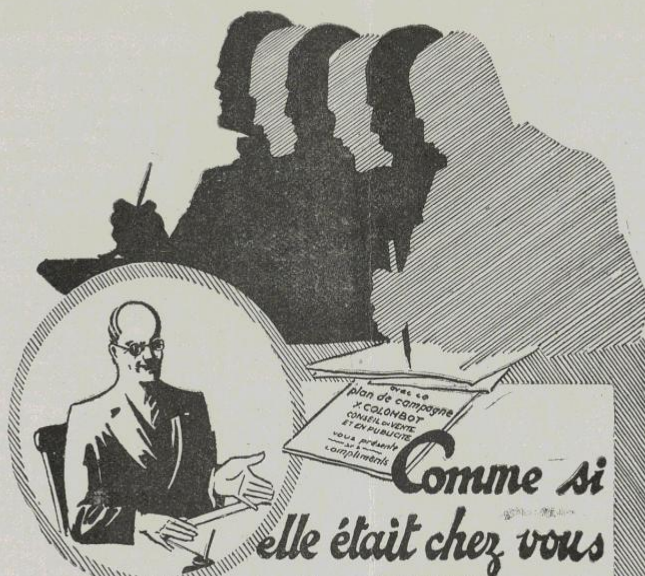
L'ouvrage de M. Guillet, qui constitue en quelque sorte la « Somme » de nos connaissances sur les alliages métalliques, doit retenir l'attention de tous ceux qu'intéresse cette question, tant du point de vue théorique que du point de vue pratique.

FABRIQUE DE MEUBLES
L. EBERSOLD (Turgot 1902)
 CHARRIÉ (Lille 1904 07)
 53, rue de la roquette à Paris - tél. roquette 43.71
 près la bastille — ouvert le samedi — rc seine 366.590

MEUBLES D'ART
DE TOUS STYLES
 CHAMBRE — SALLE A MANGER —
 BUREAU — SALON

Avis important
 La maison ne traitant qu'avec la clientèle
 marchande se fait un plaisir d'offrir
 exceptionnellement ses prix de gros
 aux Sociétaires du
C.A.M.





Comme si elle était chez vous

L'équipe Yves COLOMBOT sera votre service "d'Etude de Vente et de Publicité", un rouage important pour le développement et la prospérité de votre Affaire. Pourquoi ne vous apporterait-elle pas les éléments de succès qu'ont trouvés en elle de nombreuses entreprises industrielles. Pour n'en citer que quelques-unes :

Ets BAUDET, DONON & ROUSSEL - Forges & Aciéries de BONPERTUIS - Cie Française du Bloc Athermane KNAPEN - Cie Française des CONDUITES D'EAU - Entreprise Eugène DESPAGNAT - Etabliss. FENWICK
Ets GLAENZER & PERREAUD - Contreplaqués MULTIPLEX - Ets H. MORIN - Ets G. MAIN & Cie - LA POULIE DEM - LA PRÉCISION MÉCANIQUE - Sté des APPAREILS A JET
Fours STEIN - Etablissements WALDBERG

YVES COLOMBOT

Ingénieur A. et M., I.E.G., I.C.F.
Conseil en Vente et en Publicité
254, rue de Vaugirard, Paris-15^e
Téléph.: Vaug. 56-90 et 56-91

YVC

R.B. 00

Service des Offres et Demandes d'emplois

Aux Industriels.

Le Conservatoire National des Arts et Métiers est un grand Etablissement National d'Enseignement Technique Supérieur, qui forme des spécialistes vraiment dignes de ce qualificatif, c'est-à-dire des Ingénieurs, Chefs d'Ateliers, etc... pourvus non seulement de connaissances générales, mais d'une adaptation spéciale à chaque profession.

La Société des Anciens Elèves et Ingénieurs du Conservatoire est une vaste pépinière de Techniciens spécialisés qui peut alimenter les industries les plus diverses.

Elle attire l'attention des Industriels sur son Service de placement qui prend de plus en plus d'importance.

Elle est à même de procurer à tous les Directeurs d'usines ou Entreprises Commerciales le personnel dont ils auront besoin. Dès qu'une situation lui est offerte, elle en informe les intéressés, dont elle possède le curriculum vitae et qui doivent lui faire connaître dans les vingt-quatre heures s'ils donnent suite à l'affaire.

La Société ne présente que des postulants recommandables pour l'emploi signalé. C'est donc en toute confiance que les Industriels peuvent la consulter pour le choix de leur personnel.

Les offres d'emplois sont à adresser à M. le Président de la Société des Anciens Elèves et Ingénieurs du Conservatoire, 292, rue Saint-Martin, Paris (3^e).

Aux Sociétaires.

Les demandes de situations doivent être adressées au Président de la Société, avec toutes références utiles, curriculum vitae et desiderata.

Dîners mensuels.

Il est rappelé aux Sociétaires que les dîners mensuels ont lieu tous les 11 de chaque mois, à 19 h. 30 au Restaurant Vitre, rue Saint-Martin, n° 241. — Le prix de ce dîner est de 20 francs, pourboire compris.

Il y va de l'intérêt de tous d'assister à ces réunions qui sont gaies et empreintes d'une excellente camaraderie.

Les Elèves du C. A. M. sont cordialement invités à venir saluer leurs anciens avant ou après leurs cours.

Les Industriels et Commerçants sont invités à ces dîners mensuels qui leur permettent de prendre contact avec les sociétaires destinés à devenir leurs collaborateurs éventuels.

MÉCANICIENS, ÉLECTRICIENS

qui désirez augmenter vos connaissances professionnelles, Étudiez

L'ENCYCLOPÉDIE PRATIQUE de MÉCANIQUE et d'ÉLECTRICITÉ

Publiée sous la Direction de Henri DESARCES, Ingénieur des Arts et Manufactures avec la collaboration de nombreux Ingénieurs, Professeurs, Mécaniciens et Electriciens

Magnifique publication illustrée en TROIS VOLUMES reliés
Format 21x28 cm, renfermant 14 MODELES DEMONTABLES de MACHINES, de MECANIQUE et d'ELECTRICITE

Le Rôle considérable rempli par le **TECHNICIEN** doublé d'un **PRATICIEN** est aujourd'hui plus que jamais apprécié. C'est l'Ouvrier-Technicien habile que les chefs des grandes Usines de Mécanique et de l'Electricité recherchent le plus, afin de pouvoir lutter contre l'âpre concurrence en employant une main-d'œuvre supérieure.

De cette juste constatation, il résulte que tous les Professionnels de la Mécanique et de l'Electricité doivent être des Techniciens-Praticiens, et que pour le devenir, il leur faut acquérir toutes les connaissances indispensables à leur profession ne rien ignorer de celles de la profession sœur. C'est à quoi répond de la manière la plus saisissante et la plus concrète :

La Nouvelle Encyclopédie pratique de **MÉCANIQUE** et d'**ÉLECTRICITÉ** en trois Volumes importants

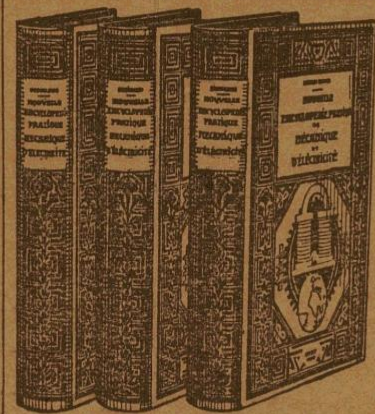
dûe à la collaboration de Quinze Ingénieurs spécialistes instruits, qui ont écrit chacun sur la question pour laquelle ils étaient le plus qualifiés, un traité complet, condensé, clair et pratique à la portée de tous.

Combien de fois en présence d'un cas embarrassant, d'une décision à prendre, ne cherche-t-on pas, et en vain, dans des traités spéciaux, la solution demandée.

On ne la trouve pas parce qu'un traité vous renvoie à un autre, cet autre à un troisième, etc. et pendant ce temps, la question reste pendante, on réfléchit, on s'énerve... Mais, heureusement, la Nouvelle Encyclopédie pratique de **MÉCANIQUE** et d'**ÉLECTRICITÉ** a paru ; avec elle on trouve immédiatement les réponses aux questions que l'on cherchait ; Théoriques, Techniques et Pratiques.

ELLE CONSEILLE, ELLE RENSEIGNE.

OUVRAGE DE PERFECTIONNEMENT PROFESSIONNEL ET INTELLECTUEL



Poids de chaque volume

2 kgs 500 environ

22 MOIS DE CRÉDIT
20 francs par mois

Examinez attentivement le bref résumé des chapitres exposés dans le plan général ci-dessous.

Vous observerez l'étendue, la diversité et la richesse des renseignements qui y sont contenus. C'est un Enseignement complet et moderne de tout ce qui concerne la Mécanique et l'Electricité qui rendra d'immenses services aux Constructeurs et Ingénieurs, Mécaniciens et Electriciens, Directeurs d'Usine, Contremaîtres, Conducteurs de travaux, Chauffeurs, Automobilistes, Garagistes, Elèves-Ingénieurs, etc.

La Nouvelle Encyclopédie pratique de **MÉCANIQUE** et d'**ÉLECTRICITÉ** se compose de :

TROIS FORTS VOLUMES

reliés richement de 600 pages de texte environ chacun, imprimés sur deux colonnes, abondamment illustrés de plus de 4,200 dessins, bleus, clichés, schémas et de nombreux hors-textes en couleurs, impression sur papier de qualité supérieure, en caractères neufs d'une lisibilité parfaite et dans ces Volumes sont encartés, aux chapitres auxquels ils se réfèrent :

14 MODELES DEMONTABLES

en couleurs de Mécanique et d'Electricité
Chaudière à Vapeur - Turbine à Vapeur - Locomotive (Pacific) - Automobile (Panhard) - Moteur d'Aviation (Renault) - Avion de Transport (Bréguet) - Motoculteur - La Dynamo - Accumulateur Industriel - Commutatrice - Tableau de Distribution - Le Mètre - Compteur d'Induction A.T.C. - Le Téléphone.

Cette ingénieuse combinaison de Planches démontables permet à chacun : Professionnels, Techniciens ou profanes, de se rendre compte d'une manière parfaite du fonctionnement de chaque machine et de la place qu'occupe chaque pièce dans le corps de la machine. La démonstration vivante vient ainsi au secours de la théorie et la mémoire retient beaucoup mieux et de façon durable ce que l'œil a enregistré.

GRANDES DIVISIONS DE L'OUVRAGE

MÉCANIQUE

1^{re} Partie. - Mesures de Grandeurs - Éléments de Géométrie plane et de l'Espace - Géométrie descriptive et perspective - Le Dessin et le Croquis industriels.

2^e Partie. - Éléments d'algèbre - Éléments de trigonométrie - Instruments à calculer.

3^e Partie. - Mécanique - Résistance des Matériaux - Hydraulique et statique des Gaz - Chaleur.

LES MACHINES

1^{re} Partie. - Matières employées à leur construction : Fer, Fonte, Acier, Bois, Cuir, Caoutchouc.

2^e Partie. - Éléments d'assemblages - Arbres - Tourillons - Accouplements - Paliers - Commandes par Courroies - Transmissions par Câbles, par Chaînes -

Engrenages et Roues de Frottement - Transformation mouvement rectiligne alternatif en mouvement rotatif continu - Tuyauterie - Obturateurs, Lubrifiants et Appareils Graisseurs.

LES MOTEURS MODERNES

1^{re} Partie. - Moteurs à vent - L'énergie hydraulique - Roues et Turbines hydrauliques - Pompes - Presses - Accumulateurs hydrauliques.

2^e Partie. - Moteurs thermiques - Les Chaudières - Les Machines à Vapeur (Piston) - Turbines à vapeur - Moteurs à Gaz - Essais de Moteurs thermiques.

L'ATELIER - L'USINE

1^{re} Partie. - Fonderie - Forgeage - Chaudronnerie - Ajustage - Emboutissage - Soudure électrique.

2^e Partie. - Appareils de Levage simples, composés - Ascenseurs - Monte-Charge - Escaliers mécaniques - Manutention mécanique.

3^e Partie. - Compresseurs - Installations frigorifiques.

4^e Partie. - Grandes Applications de la Mécanique : Locomotive - Wagons - L'Automobile - Locomotion aérienne - Machines agricoles.

ÉLECTRICITÉ

1^{re} Partie. - Phénomènes électriques et magnétiques - Machines génératrices - Dynamo à courant continu - Alternateurs - Moteurs électriques à courant continu - Moteurs synchrones et asynchrones - Transformateurs - Accumulateurs - Transformateurs statiques - Rotatifs - Redresseurs.

2^e Partie. - Transmission - Utilisation de l'énergie électrique - Canalisations - Système de distribution - Appareillage - Usines génératrices et Sous-Station - Amplification du facteur de puissance des réseaux et des installations à courants alternatifs - Éclairage - Chauffage - Tractions électriques.

3^e Partie. - Mesures électriques - Méthode de mesure - Instruments à lecture directe - Appareils transportables ou de tableaux - Mesure de l'énergie électrique - Compteurs.

4^e Partie. - Télégraphie - Téléphone et signaux électriques - Télégraphie et Téléphone sans fil - Electricité médicale - Electrochimie et Electrometallurgie - Application à l'Automobile - Appendice - Choix de Problèmes.

CE REMARQUABLE OUVRAGE EST INDISPENSABLE À TOUS :

Ingénieurs et Constructeurs, Mécaniciens et Electriciens, Directeurs d'Usine, Contremaîtres, Conducteurs de travaux, Tourneurs, Chauffeurs, Automobilistes, Garagistes, Elèves-Ingénieurs, etc., car il constitue le traité le plus complet qui soit paru à ce jour sur ces deux sciences importantes.

ENVOI D'UNE BROCHURE ILLUSTRÉE FRANCO SUR DEMANDE

Bulletin de Souscription

Je soussigné déclare souscrire à l'Ouvrage en 3 volumes reliés des **Encyclopédie Pratique de Mécanique et d'Electricité** au prix de 450 fr. au prix actuel que je m'engage à payer. A) Par versements mensuels de 20 fr. le 1^{er} de 30 fr. réception de l'ouvrage complet, et les suivants jusqu'à complet paiement. B) en trois versements avec 3 % d'escompte, le premier de 145 fr. 50 à la réception des volumes, le deuxième de même somme un mois après, le solde deux mois après la réception de l'ouvrage. C) au comptant avec 6 % d'escompte à la réception de l'ouvrage complet, soit net 423 fr. (plus les frais de port). Chaque souscription est limitée de 10 fr. pour frais de port et d'emballage et de 1 fr. par quittance pour frais de recouvrement. (Indiquer le paiement adopté.)

Prise de Détacher ce Bulletin et de l'envoyer à la

LIBRAIRIE ARISTIDE QUILLET Société Anonyme d'Éditions au Capital de 13.500.000 fr. 278, Boul. St-Germain, PARIS-7^e, ou à ses représentants

Nom _____
Rue _____
Ville _____
Département _____
Le _____ 1933
Signature _____



EXTRAIT DES STATUTS

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

LISTE DES MEMBRES TITULAIRES

ARMENGAUD Aîné * de CH. DONT	Ingénieur civil des Mines, licencié en Droit. Ingénieur des Arts et Manufactures. Licencié en Droit.	21, boulevard Poissonnière, Paris. GUTENBERG 11-94
ARMENGAUD Jeune	Ancien Elève de l'Ecole Polytechnique Fédérale (Zürich)	23, boulevard de Strasbourg, Paris. PROVENCE 13-39
E. BENT * de G. de HERAVENANT * de	Ingénieur des Arts et Manufactures. Docteur en Droit. Ingénieur des Arts et Manufactures.	115, boulevard Haussmann, Paris. ELYSEES 81-99
C. BLETRY O *	Ancien Elève de l'Ecole Polytechnique. Licencié en Droit.	2, boulevard de Strasbourg, Paris. BOTZARIS 39-58 et 39-59
G. BOUJU *	Ancien Elève de l'Ecole Polytechnique. Ingénieur de l'Ecole supérieure d'Electricité.	8, Boulevard St-Martin, Paris. NORD 20-47
H. BRANDON G. SIMONNOT de L. RINUY	Ingénieur des Arts et Métiers. Diplômé du Conservatoire National des Arts et Métiers.	49, rue de Provence, Paris. TRINITÉ 11-58 et 39-38
A. de CARSLADE du FONT *	Ancien Elève de l'Ecole Polytechnique	63, avenue des Champs-Élysées, Paris. ELYSEES 66-67 et la suite
CASALONGA * de	Licencié en Droit.	3, Avenue Percier, Paris. ELYSEES 06-40 et 04-66
CHASSEVENT de P. BROT	Docteur en Droit. Ancien Elève de l'Ecole Polytechnique. Licencié en Droit.	34, Avenue de l'Opéra, Paris. OPÉRA 94-40 et 94-41
P. COULOMB (J)	Ingénieur des Arts et Manufactures. Licencié en Droit.	48, rue de Malte, Paris. OBERKAMPF 53-43
H. ELLUIN de A. BARNAY	Ancien Elève de l'Ecole Polytechnique. Ingénieur de l'Ecole supérieure d'Electricité. Licencié en Droit. Ingénieur des Arts et Métiers.	80, rue St-Lazare, Paris. TRINITÉ 58-20, 58-21 et 58-22
GERMAIN de MAUREAU *	Ingénieur de l'Ecole Centrale Lyonnaise. Ingénieur de l'Institut Electro-Technique de Grenoble	31, rue de l'Hôtel-de-Ville, Lyon. FRANKLIN 07-92
F. HANLE * de G. BRUNETON O. *	Ingénieur des Arts et Manufactures. Ingénieur des Arts et Manufactures.	21, rue La Rochefoucauld, Paris. TRINITÉ 34-28
L. JOSSE * de MLOTZ *	Ancien Elève de l'Ecole Polytechnique.	17, boulevard de la Madeleine, Paris. GUTENBERG 16-61
A. LAVOIX * A. GENET de E. GIBARDOT *	Ingénieur des Arts et Métiers. Ancien Elève de l'Ecole Centrale. Ingénieur des Arts et Métiers. Ingénieur des Arts et Manufactures.	2, rue Blanche, Paris. TRINITÉ 92-22, 92-23, 92-24
P. LÖYER * de	Ingénieur des Arts et Manufactures. Licencié en Droit.	25, rue Lavoisier, Paris. ANJOU 09-94
A. MONTEILHET *	Ancien Elève de l'Ecole Polytechnique.	2, rue de Pétrograd, Paris. EUROPE 60-28
P. REGIMBEAU *	Ingénieur Civil des Ponts et Chaussées. Docteur en Droit.	37, av. Victor-Emmanuel III, Paris. ELYSEES 54-35

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

