

TECHNICA

REVUE TECHNIQUE MENSUELLE

ORGANE DE L'ASSOCIATION DES ANCIENS ÉLÈVES DE L'ÉCOLE CENTRALE LYONNAISE

— INGÉNIEURS E. C. L. —

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

RÉDACTION — ADMINISTRATION — PUBLICITÉ :

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

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

COMITÉ DE PATRONAGE

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

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

COMITÉ DE RÉDACTION

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

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

Dans ce Numéro :

La question démographique et ses conséquences particulières pour l'industrie..

EDITORIAL.

Un procédé moderne d'assemblage des métaux : La soudure autogène oxy-acétylénique

G. DUVER.

La situation ferroviaire en Asie-Mineure
Le chauffage électrique II.

P. ROUX-BERGER

C. CHAREYRON.

Chronique de l'Association E.C.L.

Les faits économiques en France et à l'étranger.

A travers les Revues techniques et industrielles.

Jurisprudence. — Fiscalité.

La question démographique et ses conséquences particulières pour l'industrie

On est étonné lorsque l'on remarque le peu de place — c'est-à-dire le peu d'importance — que, généralement, la presse attribue aux problèmes économiques à échéance lointaine.

Il semble que fort peu de gens osent lancer leur raisonnement — ne parlons pas d'imagination — trop au delà de cet avenir immédiat qui, en économie politique, peut être confondu avec le présent.

Pourtant, une machine, une usine, cela dure assez souvent un demi-siècle. Et les grands travaux publics, les amortissements financiers, ne sont-ils pas prévus pour une durée plus longue ?

Si l'on examine, parfois, pour ces longues échéances les conséquences possibles des faits prévisibles de la poli-

tique internationale, tient-on compte de l'évolution probable de la question démographique ? Mais, d'abord, sait-on qu'il y a une question démographique et que pour son étude on utilise des méthodes de raisonnement où la prophétie n'a aucune part ?

On se représente par exemple ce que deviendrait l'utilité des chemins de fer dans un pays dont la population serait en voie de disparition. Eh bien ! pour l'industrie entière la situation serait la même. Le nombre des consommateurs sans cesse réduit provoquerait la mévente de tous les produits, la dévalorisation de toutes les richesses, la dépréciation des biens fonciers, des installations industrielles, des fonds de commerce et même, par contre-coup, celle des initiatives et des intelligences.

Les perturbations économiques s'accompagnant toujours d'inévitables conséquences financières, l'équilibre budgétaire d'un pays qui se viderait de contribuables serait une impossibilité qui, infailliblement, conduirait à des faillites monétaires successives entraînant les ruines que l'on conçoit.

C'est, ensemble, avec le XIX^e siècle, que sont venus l'accroissement de la population européenne, l'industrie et le progrès. Ces trois éléments de l'histoire humaine vont-ils se retrouver ensemble sur la courbe descendante ?

C'est probable car, en dehors des conséquences morales, on peut prévoir, comme premiers corollaires de ces désordres, le chômage, la misère, l'insécurité et surtout l'aggravation et l'imminence du péril extérieur.

Lorsqu'on parle de péril extérieur c'est vers le Rhin que se tournent les regards. Mais c'est aussi plus loin qu'il faut voir, c'est au delà de la plaine polonaise, au delà de l'immensité russe et bien au delà du rempart de l'Oural. On ne peut évidemment demander à tout le monde de suivre les revues japonaises, même de langue anglaise, dans leur propagande justificative de la marche vers l'ouest tenacement poursuivie. Tout le monde ne peut non plus avoir eu des échos de l'émotion intense soulevée en Suède par la découverte de navires et d'avions mystérieux opérant sur les côtes septentrionales norvégiennes et le pays lapon jusqu'au nord du golfe botanique. Ces faits, assez nels, montrent que, si la question démographique est à peu près inconnue en Europe, d'autres pays, loin de la négliger, se préparent à en exploiter les conséquences.

Regardons les statistiques. Leur examen demande une certaine prudence. Un accroissement de population bien réel pourtant peut n'avoir aucun sens. Seuls les statistiques rectifiées ont une valeur.

En effet, pour connaître la fécondité ou la mortalité réelle d'un pays à un moment donné, il ne suffit pas de comparer le nombre annuel de ses naissances ou de ses décès, il faut, avant tout, tenir compte de la répartition de la population entre les différents groupes d'âge.

On arrive ainsi à construire, par pays, des graphiques appelés pyramides des âges, dans lesquels, normalement, la base (figurée par le nombre des naissances) doit se raccorder graduellement au sommet qui est une pointe, vers l'âge de cent ans. Or, pour tous les pays européens, la pyramide est anormale. L'examen de la pyramide allemande de 1932 nous montre, en particulier, de sérieuses déformations : la base est bien inférieure aux groupes des âges de 20 à 30 ans. C'est la répercussion de cette différence qui provoque cette anomalie : l'augmentation actuelle de la population allemande, pourtant bien exacte, n'est qu'un accroissement fictif : un accroissement du nombre des personnes âgées, du nombre des vieillards.

Le Dr Burgdörfer, directeur de la Statistique du Reich, a calculé, pour 1929-1930, les taux bruts et les taux rectifiés. D'après les taux bruts, tous les pays d'Europe présentent un accroissement de population, mais, après rectification, compte tenu des âges, on voit, au contraire, que

la plupart de ces pays se vident en jeunesse, en force, en vitalité.

Pays	Excédent (+) ou déficit (—) de population pour mille habitants	
	Taux bruts	Taux rectifiés
Allemagne.	+ 5,9	— 2,3
Angleterre.	+ 3,9	— 3,2
France.	+ 1,1	— 0,4
Italie.	+ 10,8	+ 4,4
Norvège.	+ 6,7	— 1,2
Pays-Bas.	+ 13,1	+ 4,3
Pologne.	+ 16,3	+ 7,2
Suède.	+ 3,6	— 2,9
Suisse.	+ 5,1	— 2,3

La diminution rapide du nombre des naissances, la diminution du taux de natalité (passé, par exemple de 36,4 % en 1900 à 8,8 % en 1931 à Oslo), la diminution du nombre des naissances pour un mariage, la diminution de la nuptialité confirment ces observations et nous mènent à cette conclusion : de moins en moins de mariages et de moins en moins de mariages féconds, ce qui, marchant à la vitesse d'une progression décroissante, nous conduit indiscutablement à d'effrayantes constatations.

Reprenons l'exemple de l'Allemagne. Sa population, actuellement de 65 millions (dont 6.550.000 au-dessus de 60 ans), atteindrait 67 millions en 1945 pour décroître à partir de ce moment et atteindre, en 1975, 60 millions dont 13 millions d'individus au-dessus de 60 ans). Le sociologue allemand E. Kahn, plus indépendant que l'organisme officiel du Reich, arrive au maximum de 66 millions en 1945, pour 63 en 1950, et 49 en 1975, chiffres plausibles d'une chute à peu près inévitable.

Pour la France, des calculs précis ont été effectués par M. Sauvy, statisticien à la Statistique générale de la France, ancien élève de l'Ecole Polytechnique. Il en résulte que la population de notre pays serait réduite à 29 millions en 1980, avec une énorme proportion de vieillards.

Et, 1975, 1980, ce ne sont pas des dates éloignées, ce sont des dates que l'on touche, que l'on voit inscrites sur des contrats, sur des programmes de travaux, sur des titres de finance.

Le mal est-il incurable ? Est-il inhérent à la race blanche, ou, plutôt, à la civilisation blanche ? Est-il vraiment le prix du progrès ? Et s'il n'était pas possible de l'enrayer quel serait donc l'avenir du formidable appareil économique que nous avons édifié ? Qu'en adviendrait-il au milieu de ces peuples d'Europe décimés et vieillissants ?

Il est inutile, il est dangereux de dissimuler l'importance du péril d'autant plus que la chute d'une civilisation, que la déchéance d'une race ne sont pas des fléaux inévitables lorsque toutes les volontés consentent à s'unir dans l'action éducative législative et sociale qui serait efficace pour peu que l'on veuille bien, énergiquement, l'entreprendre.

Un procédé moderne d'assemblage des métaux

La soudure autogène oxy-acétylénique

par G. DUVER, Ingénieur E.C.L.

Un observateur attentif, qui voudrait écrire l'histoire des méthodes d'assemblage des métaux, serait obligé de terminer son étude par un chapitre particulièrement développé sur les flammes soudantes et leurs applications à la fusion des métaux. Il noterait avec soin l'extension considérable, prise depuis 1902, par un procédé nouveau, qui a transformé peu à peu des ateliers, anciennement organisés pour la rivure ou l'agrafure, en ateliers presque uniquement destinés à faire de la soudure autogène.

Un tel développement a été motivé par des causes scientifiques et économiques que nous allons analyser brièvement, afin de convaincre nos lecteurs de l'intérêt présenté par ce procédé.

BASES SCIENTIFIQUES DE LA SOUDURE AUTOGENE

La soudure autogène définit en même temps les assemblages exécutés à la forge, au chalumeau ou à l'arc électrique.

Dans cette étude, nous nous occuperons exclusivement de la soudure autogène au chalumeau, non par dédain pour les autres procédés, mais pour limiter un sujet déjà fort vaste. Et pour préciser exactement notre pensée, nous dirons tout de suite que soudure à l'arc et soudure au chalumeau sont deux procédés qui se complètent, sans causer cette rivalité que certains se plaisent à dénoncer. Un ingénieur averti peut discriminer très facilement le procédé le plus économique et le plus pratique pour son industrie.

La soudure autogène oxy-acétylénique réunit, par fusion totale des bords, deux métaux de même nature, à l'aide d'un métal d'apport identique à ceux assemblés. On réalise ainsi un joint homogène devant posséder des propriétés aussi semblables que possible à celles du métal avoisinant.

Cette définition implique pour le succès de l'opération la mise en jeu de deux facteurs : la flamme de chauffe, le métal assemblé.

1° La flamme de chauffe :

L'opération de soudure est une véritable opération métallurgique. Nous devons donc faire agir une source de chaleur ayant une température supérieure au point de fusion du métal à souder.

Cette condition est réalisée avec le mélange oxy-acétylénique, dont les 3.000° de la flamme dépassent largement la température de fusion de tous les métaux connus.

Pour que le « bain de fusion » restitué au refroidissement un métal chimiquement identique à celui que nous soudons, la flamme doit être rigoureusement neutre. Mais l'air ambiant est en contact permanent avec la surface de la soudure ; il constitue pour elle un milieu nettement oxydant, qui risque de dénaturer le métal fondu. Nous demanderons alors à la flamme une qualité supplémentaire : elle devra être *réductrice*.

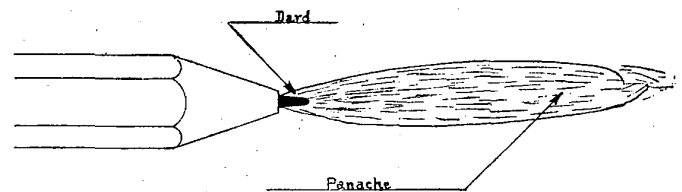
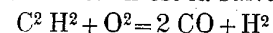


Fig. 1

La flamme oxy-acétylénique répond à ce désir. Elle possède, en effet, à la pointe du dard (fig. 1) un milieu, composé de CO et H₂, gaz éminemment réducteurs.

L'équation de combustion est la suivante :



L'oxyde de carbone et l'hydrogène se combinent ensuite avec l'oxygène de l'air pour donner à l'extrémité du panache, du CO₂ et de la vapeur d'eau.

Cette propriété réductrice de la flamme oxy-acétylénique la fait préférer à celle de tous les autres fluides combustibles connus : hydrogène, gaz de houille, benzol, butane, etc., dont les flammes sont oxydantes.

La combustion de 1 M/3 d'acétylène dégage 14.500 calories, dont 2.400 sont dues à la chaleur de dissociation de ce gaz de formation endothermique.

Cette notion de quantité de chaleur implique une notion de débit de gaz dans le chalumeau.

L'expérience a démontré que, pour les aciers et la fonte, ce débit est de l'ordre de 100 litres-heure d'acétylène pour m/m d'épaisseur à souder.

Le rapport pratique de débit entre l'oxygène et l'acétylène est de 1,2. Il est donc facile, avec ces éléments, d'avoir des données précises de consommation de gaz pour l'établissement d'un prix de revient, en constructions ou réparations soudées.

Exemple. — Un soudeur exécute une réparation sur une pièce de fonte de 10 mm. d'épaisseur pendant deux heures. Il dépense 2.000 litres d'acétylène et 2.400 litres d'oxygène.

La vitesse d'exécution d'une soudure, faite par un ouvrier moyen sur tôle d'acier doux, est donnée par la formule :

$$V = \frac{12}{e}$$

V étant la vitesse en mètres par heure et e l'épaisseur exprimée en m/m des tôles à assembler bout à bout.

Ces différentes formules simples permettent, en fonction de la longueur de la ligne soudée et de son épaisseur, d'établir un prix de revient comprenant la consommation de gaz et le temps de main-d'œuvre.

2° Le métal à assembler :

Tous les métaux ne sont pas également soudables, c'est-à-dire qu'ils peuvent être plus ou moins profondément modifiés dans leurs propriétés chimiques et mécaniques pendant l'opération de soudure. Plus le métal de la soudure aura des propriétés semblables à celui des pièces à assembler, plus le « coefficient de soudabilité » sera élevé.

Passons rapidement en revue les métaux et alliages les plus couramment employés et examinons leurs coefficients de soudabilité.

L'acier doux se présente généralement sous la forme de tôles laminées, tubes et profilés. L'opération de soudure ne dénature pas ce métal mais supprime le corroyage. Il est donc utile, pour avoir homogénéité mécanique, de donner au joint soudé une légère surcharge et une bonne pénétration. La surépaisseur compensera la différence de résistance existant entre le métal fondu de la soudure et le métal laminé de la tôle. (Fig. 2.)

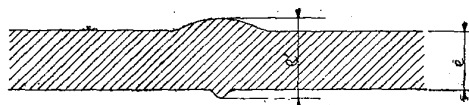


Fig. 2

Le grain du métal de la soudure est assez grossier. Un recuit au rouge cerise clair améliore nettement sa qualité. Lorsque l'opération est possible, un martelage au rouge blanc, suivi d'un recuit au rouge cerise clair, augmente dans de très grandes proportions les propriétés mécaniques du joint soudé.

La soudabilité des aciers est inversement proportionnelle à leur teneur en carbone.

Les aciers doux et demi-durs peuvent être assemblés sans inconvénients.

A partir d'une teneur en C de 0,5 %, il convient d'être circonspect et de ne pas demander à la soudure des aciers durs et extra-durs des qualités qu'elle ne peut fournir. Pour ces nuances, il se produit dans le joint une décarburation intense. L'oxyde de fer s'élimine très mal et reste interposé, par suite de son point de fusion très voisin de celui du métal. Mais le défaut le plus grave réside dans les abords de la soudure, qui subissent un traitement thermique impropre à leur nature. Il s'y produit une ségrégation de cémentite avec formation de vide conduisant à une oxydation intense : en terme de métier, l'ouvrier dira qu'il a « brûlé » son métal.

Les aciers inoxydables se soudent facilement au chalumeau. Fabriqués récemment dans nos aciéries, la mise au point de leur soudure s'est posée immédiatement aux chaudronniers voulant construire avec ce métal des récipients de formes variées. Des essais furent entrepris ; après les tâtonnements inévitables du début, une technique précise fut élaborée. Elle consiste en un réglage, légèrement carburant, de la flamme et l'emploi d'un flux décapant approprié. A l'heure actuelle, un soudeur moyen peut entreprendre, avec succès, la soudure de ces aciers.

Les fontes sont inégalement soudables, suivant leur provenance.

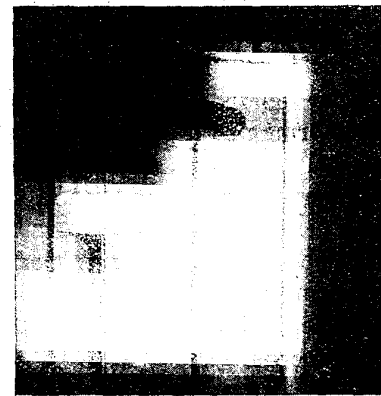


Fig. 3

Elément de chaudière en fonte réparée par soudure autogène.

Les fontes grises, désignées encore sous le nom de fontes douces, ou fontes mécaniques, ont un coefficient de soudabilité très élevé. Le joint soudé a des propriétés mécaniques égales et souvent supérieures au métal assemblé. Ceci est dû à la bonne qualité du métal d'apport employé, et au fait que soudure et métal d'apport avoisinant sont, tous deux, des métaux fondus, donc rigoureusement homogènes.

Des précautions sont à prendre pour reconstituer dans la soudure une fonte douce parfaitement usinable. Trop de soudeurs réalisent des joints, sur lesquels attaquent en vain limes et outils.

En particulier, l'ingénieur doit se souvenir que : « On observe pratiquement le graphite dans les fontes refroidies lentement, ou recuites, ou encore riches en silicium ou en éléments catalyseurs. Inversement, on observe l'équilibre labile, ou cémentite, dans les fontes refroidies rapidement, contenant peu de silicium ou d'aluminium, ou riches en manganèse ou chrome, éléments favorisant l'équilibre labile. (Damian, Cours de métallurgie, page 354.)

Ces remarques générales sont rigoureusement applicables à la soudure autogène de la fonte grise. Les baguettes d'apport seront constituées par de la fonte très douce, riche en Si et exempte de Mn. La soudure sera exécutée rapidement et refroidie très lentement. Un recuit améliorera toujours ses qualités. Le dard du cha-

lumeau sera tenu constamment éloigné du bain de fusion pour éviter la décarburation de la fonte et la volatilisation du silicium. Une poudre décapante appropriée scorifiera l'oxyde et évitera sa dissolution dans le liquide en fusion.

Les fontes malléables américaines à cœur noir, ou européennes décarburées, ne sont pratiquement pas soudables. Le métal fondu se transforme en fonte blanche et ses abords subissent des modifications telles qu'ils perdent toutes leurs propriétés mécaniques.

De telles fontes ne peuvent se réparer que par soudobrasure, constituant ainsi un joint hétérogène d'une très grande solidité.

L'aluminium pur a un coefficient de soudabilité élevé. Les alliages fondus d'aluminium se comportent bien sous le dard du chalumeau. Seul le duralumin, qui doit à un traitement thermique et mécanique ses propriétés de ténacité, perd, par soudure autogène, les avantages dus à cet écrouissage.

La soudabilité du cuivre est variable suivant la pureté de ce métal. En particulier, les tôles vendues dans le commerce contiennent quelquefois de l'oxydure de cuivre libre uniformément dans la masse sous forme de grains plus ou moins volumineux. Cet oxydure se transforme au-dessus d'une température un peu inférieure au point de fusion du cuivre, en eutectique d'oxydure, qui entoure complètement les cellules de cuivre, rendant ainsi la masse extrêmement fragile.

Cet eutectique se forme, non seulement dans la soudure où on pourrait le chasser facilement par des désoxydants appropriés, mais également aux abords de celle-ci, à l'endroit où la température est supérieure au point de transformation.

Si l'on martèle, plie, emboutit, une soudure sur cuivre oxydulé, le métal casse sur le bord de la soudure. Ce défaut n'est imputable ni au soudeur, ni au métal d'apport, la qualité de la tôle employée est seule cause de cet insuccès.

Le cuivre exempt d'oxydure, que l'on pourrait appeler « cuivre qualité soudable » se trouve maintenant dans le commerce sous forme de cuivre électrolytique ou de bons cuivres de première fusion parfaitement désoxydés au four ou au creuset. Le succès des soudures sur cuivre dépend ainsi du choix judicieux de la matière première.

Les laitons doivent être soudés avec une flamme oxydante afin d'éviter la volatilisation du zinc, gênante pour le soudeur et nuisible à la qualité de la soudure.

Les bronzes se soudent, difficilement, et sont beaucoup plus aisément assemblés par soudobrasure.

APPLICATIONS PRATIQUES

DE LA SOUDURE AUTOGENE

Citer toutes les applications actuelles de la soudure au chalumeau serait écrire plusieurs volumes semblables à ces gros dictionnaires qui reposent sur les rayons de nos bibliothèques.

Nous résumerons donc, nous contentant de citer quelques exemples de constructions soudées :

Les aciers. — En petite et moyenne chaudronnerie, le rivet bat en retraite devant le chalumeau. Une économie de poids, une étanchéité parfaite, un outillage plus simple sont les causes de ce remplacement. Actuellement, les réservoirs à liquides ou gaz comprimés, les citernes fixes ou transportées par camion, les cloches de gazomètre sont soudés.

L'assemblage des tuyauteries acier est de moins en moins réalisé par joints au plomb, ou caoutchouc, ou joints vissés. La soudure autogène réalise le rêve caressé jadis par tant de constructeurs, une conduite monobloc, souple et résistante.



Fig. 4

Tuyauteries de chauffage central assemblées par soudure autogène.

Nombre d'installations de chauffage sont soudées (fig. 4) Nous nommerons une des plus importantes que nous connaissions dans notre ville : l'installation de chauffage, de distribution d'eau chaude et de ventilation, de l'Hôpital de Grange-Blanche, où 25 kilomètres de tuyauteries acier et 15 kilomètres de tuyauteries cuivre ont été assemblés au chalumeau oxy-acétylénique.

Les tuyauteries souterraines servant de canalisation de gaz ou d'adduction d'eau, jadis en fonte, n'étaient jamais exemptes de fuites. Celles-ci étaient la cause d'un certain déficit pour la compagnie exploitante et un danger parfois très grave pour les riverains. A l'heure actuelle, la canalisation soudée, par son homogénéité parfaite, supprime ces préoccupations :

Les déboitements ne sont plus à craindre; le tuyau en acier épouse les dénivellations du terrain, les sinuosités du tracé; il résiste aux trépidations du sol et aux légers affaissements qui en sont la conséquence.

Le tube, comme matériau de construction métallique, a pris une très grande extension, grâce à la soudure autogène. Il a fait le succès de la bicyclette. L'ameublement l'a adopté pour la légèreté et la gracieuseté de sa forme imitant parfaitement le bois courbé. Un intérieur moderne voit, sans nuire à son élégance, le bois remplacé par le métal.

A résistance égale, la légèreté des chaises, tables, en est accrue et les risques d'incendie sont fortement diminués. Le bureau d'usine, la terrasse de café, la salle de cinéma, l'intérieur de car routier, la chambre à coucher possèdent maintenant leurs chaises, tables, strapontins, lits, en tubes ou profilés, emboutis et soudés. Les constructions légères d'atelier, tréteaux, tables-supports, tabourets, que l'on ne pouvait imaginer anciennement sans un nombre respectable de rivets et de goussets sont maintenant, tout en étant aussi résistants, fortement allégés, par leur construction en tubes soudés.

Enfin, le chalumeau est venu constituer pour les ferronniers d'art un outil précieux qui leur a permis d'abaisser leurs prix de revient et de créer des modèles nouveaux dans lesquels la soudure à la forge et les assemblages par vis sont remplacés par des points de soudure oxy-acétylénique.

Les maîtres de forge, en fournissant des nuances d'acier dits inoxydables, ont contenté les constructeurs, qui voyaient les métaux employés précédemment, corrodés constamment et mis rapidement hors d'usage. En particulier, les industries chimiques, les constructions navales, les raffineries, distilleries, brasseries, laiteries, ont employé avec de réels avantages ces aciers au chrome nickel.

Les fontes. — Les pièces de fonte réparées par soudure autogène sont innombrables : les pièces coulées présentant quelques soufflures sont reprises sans difficulté, mais surtout les pièces cassées : volants, poulies, bâtis de machines-outils, groupes cylindre automobile, peuvent être remis à neuf grâce au chalumeau. Une économie appréciable est ainsi réalisée, sans préjudice du gain de temps représenté par le délai demandé par le fondeur pour la fourniture d'une pièce de rechange.

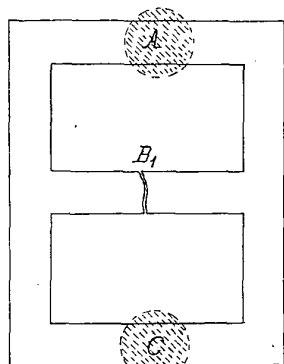


Fig. 6



Fig. 5

Un préchauffage préalable, soit partiel, soit total, des pièces à réparer est presque toujours nécessaire. La fonte a, en effet, très peu d'allongement. Les tensions dues à la dilatation ou au retrait du métal provoqueraient infailliblement des cassures sans cette précaution.

L'usage du four n'est pas toujours indispensable. Un soudeur averti peut, à l'aide de son chalumeau, provoquer des dilatations partielles qui équilibrent et accompagnent celles créées par la soudure et évitent les cassures au retrait.

Le principe de ces chauffes partielles est fort simple (fig. 5 et 6) : Imaginons un barreau de fonte B cassé en son milieu. Point n'est besoin, pour le réparer, de le chauffer au four. Posé sur la table de travail, sa longueur diminuera librement, la soudure terminée.

Un barreau identique B, cassé de la même façon, mais encastré dans une grille de fonte, ne se réparera pas aussi facilement. Il sera nécessaire de chauffer les deux barreaux extrêmes en A et en C avant l'opération. Ceux-ci, en se dilatant, écarteront les bords de la cassure et allongeront B₁. La soudure sera exécutée ensuite, et le retrait, dû à son refroidissement, sera accompagné par celui des barreaux extrêmes : nous ne constaterons aucune cassure.

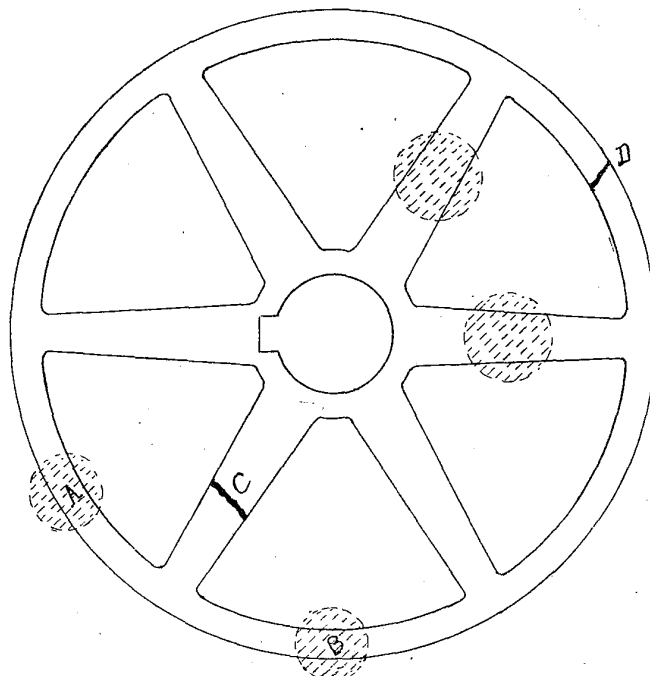


Fig. 7

Tel est le principe qui servira au chef d'atelier à guider le soudeur dans l'application des chauffes partielles. Prenons un autre exemple (fig. 7) : Une poulie a un de ses bras cassé, en C. Le soudeur chauffera la jante de part et d'autre de la cassure en A et B; il verra s'écarter les bords de celle-ci, et il soudera le bras en C. Au refroidissement, il ne constatera aucune cassure; le retrait du bras aura été « nourri » par celui de la jante, préalablement chauffée. De même, si la jante était cassée en D, il faudrait chauffer les deux bras entre lesquels se trouve la réparation à effectuer.

En revanche, une paroi de chemise d'eau, un cylindre fêlé, exigeront un chauffage total au four ou l'emploi de la soudo-brasure.

En résumé, toutes les pièces de fonte présentant une cassure sur une partie linéaire pourront être réparées à l'aide de chauffes partielles, donc très économiquement.

Nous ne saurions terminer cet exposé de la soudure autogène de la fonte sans étudier un nouveau mode d'assemblage de ce métal auquel nous avons déjà fait allusion : la soudo-brasure. « On a donné le nom de soudo-brasage au procédé d'assemblage qui consiste à réunir

les pièces métalliques préparées comme pour la soudure autogène, à l'aide d'un métal ou d'un alliage plus fusible, mais résistant, qui s'accroche énergiquement aux bords à réunir, sans qu'ils soient eux-mêmes portés jusqu'à fusion. L'assemblage ainsi exécuté porte le nom de soudo-brasure ». (La soudo-brasure oxy-acétylénique des métaux et alliages. Publication de l'Office Central de la Soudure autogène.)

Pratiquement, le métal de soudo-brasure est un laiton au silicium que l'on trouve dans le commerce sous le nom de Bronze Tobin, Métal Brox, etc., qui possède des propriétés d'accrochage remarquables sur la fonte, l'acier doux, le laiton, le bronze, le cuivre rouge.

Des mesures précises faites sur le métal fondu de soudo-brasure ont donné les caractéristiques suivantes : résistance à la traction 43 kgs m/m², limite élastique 26 kgs m/m², allongement à la rupture 21 %, dureté Brinell 115, module d'élasticité 8.000 kgs m/m². Ces propriétés mécaniques permettent de réaliser, avec ce procédé, des joints particulièrement résistants.

Ce sera donc le seul mode d'assemblage des fontes malléables au chalumeau.

Il sera précieux pour des réparations de pièces en fonte grise pour lesquelles on craint des cassures au retrait et dont les difficultés de démontage rendent coûteux le passage au four. La température de « mouillage », c'est-à-dire la température optima d'accrochage, est de 650° environ. De ce fait, les effets de dilatation ou de retrait sont moins intenses et le joint réalisé présente une certaine souplesse que lui confère son coefficient d'allongement, bien supérieur à celui de la fonte.

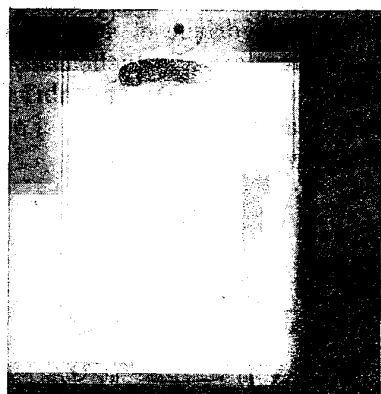


Fig. 8

Elément de chaudière réparée par soudure brasure.

A l'heure actuelle, les grands réseaux français — et spécialement la Compagnie P.L.M. — soudo-brasent sans démontage les cylindres de locomotives. Plus de cent machines ont été ainsi remises en état sur ce dernier réseau. Les garagistes réparent sans préchauffage spécial les chemises d'eau fendues par le gel sur le bloc cylindre ou sur la culasse, les collecteurs d'échappement, etc. La tuyauterie fonte, impossible à assembler sans cassure par soudure autogène, est également soudo-brasée à pied-d'œuvre sur le chantier où elle doit être posée.

La soudo-brasure de l'acier doux, moins résistante que la soudure autogène, est utilisée pour la confection de châssis, cadres en profilés pour lesquels on craint des déformations difficiles à rectifier.

La soudo-brasure devient particulièrement intéressante pour l'assemblage des aciers durs, aciers à outils, aciers coulés, etc. On peut ainsi réparer une queue de lime cassée, allonger un outil de tour, un foret devenu trop court.

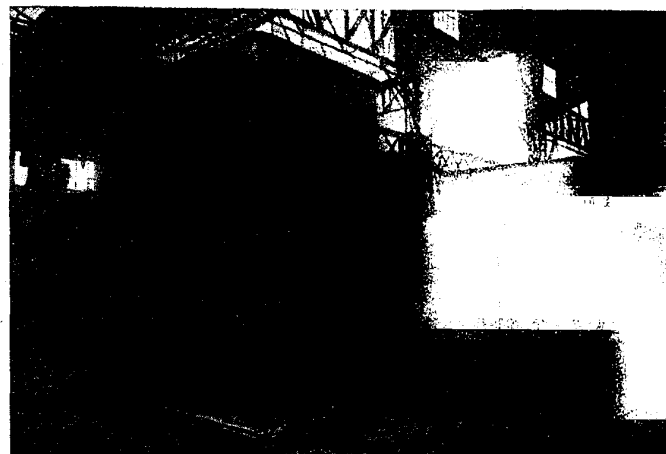


Fig. 9

Cuves en tôle galvanisée assemblées par soudo-brasure.

Ce procédé est également le seul convenable pour l'assemblage au chalumeau des tôles et tuyauteries galvanisées. Par soudure autogène, la pellicule de zinc est volatilisée sur une grande surface avoisinant la soudure. L'opérateur est considérablement gêné par les fumées blanches d'oxyde de zinc, et une certaine quantité de zinc peut s'allier au métal de la soudure donnant une grande fragilité à l'assemblage. Le laiton de soudo-brasure fond à une température inférieure (880°) à celle de la volatilisation du zinc (918°). Celui-ci entre en solution dans le bain de fusion, mettant à nu, à la place de la soudo-brasure, une surface d'acier parfaitement décapée, facilitant ainsi le mouillage. Au voisinage de la brasure le zinc fond mais reste en place.

Il est possible, ainsi, de construire des citernes, des cuves, à l'aide du chalumeau avec des tôles préalablement galvanisées (fig. 9). Le prix de revient est abaissé et les déformations dues à l'immersion des récipients soudés, dans le bain de galvanisation, sont évitées.

Citons enfin des applications, particulièrement intéressantes, de la soudo-brasure sur des métaux cuivreux : rechargement de nez de tuyères de hauts-fourneaux (cuivre rouge) usés par l'oxydation, rechargement de coussinets en bronze, réparation de cloches d'église, assemblage de barres de connexion en cuivre rouge aux bagues d'acier de rotors de moteurs asynchrones. « Il faut cependant tenir compte, dans ce dernier cas, de la différence de résistivité électrique qui est pour le cuivre de $1,5 \times 10^{-6}$ ohms/cm/cm² et pour le laiton de soudo-brasure $8,5 \times 10^{-6}$ ohms/cm/cm². Le rapport de la résistivité est donc de 1 à 5, ce sera le rapport inverse des surfaces. Par suite, pour un assemblage de pièces de con-

ducteurs en cuivre rouge, il faudra que le cordon de soudo-brasure ait au moins le double du diamètre ou de la section des pièces à assembler ». (La soudo-brasure des métaux et alliages, déjà cité.)

L'aluminium et ses alliages. — L'aluminium a reçu dans l'industrie chimique de nombreuses applications. Les bacs, citernes, construits avec ce métal, résistent très bien à de nombreuses causes de corrosion; ils sont construits, en général, par soudure autogène.

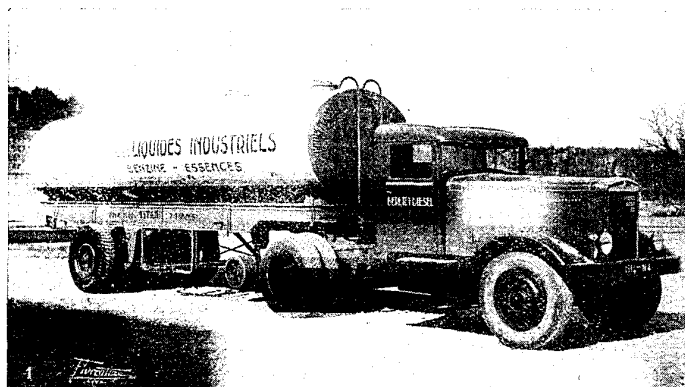


Fig. 10

Citerne de 20.000 litres destinée au transport de l'essence entièrement soudée.

La légèreté de l'aluminium l'a fait adopter pour la construction de réservoirs affectés au transport de liquides industriels, tels que : essence, benzol. L'exemple suivant montre le gain de poids réalisé avec un tank en aluminium comparativement à un tank en acier; un tank ayant une contenance de 3.375 litres pesait, en aluminium soudé, 870 kilos, en acier 1.500 kilos, donc économie de 630 kilos. Si l'on avait compensé l'économie de poids mort par une augmentation correspondante de la capacité, le tank aurait contenu 1.350 litres de plus. Pour obtenir la même rigidité avec l'aluminium qu'avec l'acier, il faut augmenter l'épaisseur des parois d'alumi-

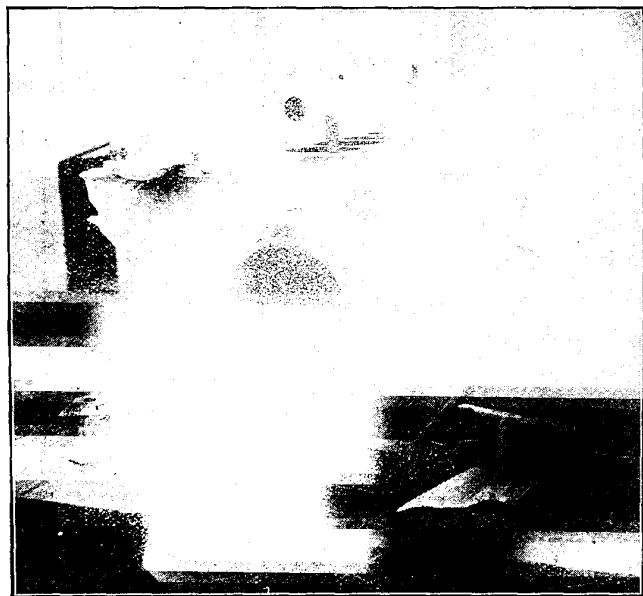


Fig. 11

Carter aluminium avant soudure.

nium de 40 %. Même avec cette augmentation, le poids d'un tank en aluminium de 10.800 litres est environ la moitié de celui d'un tank en acier ayant une capacité de 20 % inférieure. (Renseignements extraits de *Welding Engineer*, août 1931.)

De nombreux ustensiles de cuisine en aluminium sont fabriqués par repoussage, mais pour certains, tels les cafetières, il faut avoir recours à la soudure autogène.

L'aluminium carter (alliage Cu, Zn, Al) a reçu de très nombreuses applications dans l'automobile, sous forme de pièces moulées, où il constitue les carters de moteur, les boîtes de vitesses, etc. La réparation de ces pièces cassées est fort simple, et la technique de leur soudure est, en tous points, semblable à celle de l'aluminium pur (fig. 11 et 12). Par contre, le manque de ductibilité de l'alliage carter conduit presque toujours à un préchauffage des pièces, afin d'éviter les cassures dues aux efforts provoqués par la dilatation et le retrait.

Le cuivre, le nickel et leurs alliages. — La brasure du cuivre, longue, coûteuse, peu esthétique, est remplacée, en chaudronnerie, par la soudure autogène, plus solide et plus économique. La réparation classique des plaques tubulaires de locomotives est depuis longtemps pratiquée par les ateliers de réparation de chemins de fer à l'aide du chalumeau oxy-acétylénique.

Les laitons sont également assemblés par soudure autogène avec un très réel avantage de commodité et d'économie.

Le nickel reçoit, à l'heure actuelle, à l'état pur ou d'alliages, de très nombreuses applications.

Le nickel pur résiste bien à l'acide chlorhydrique dilué, à l'acide fluorhydrique et aux lessives alcalines. Son emploi se développe actuellement, grâce à sa grande facilité de nettoyage, dans la fabrication d'ustensiles de cuisine pour sanatoria, hôpitaux, où l'hygiène la plus stricte doit être respectée.

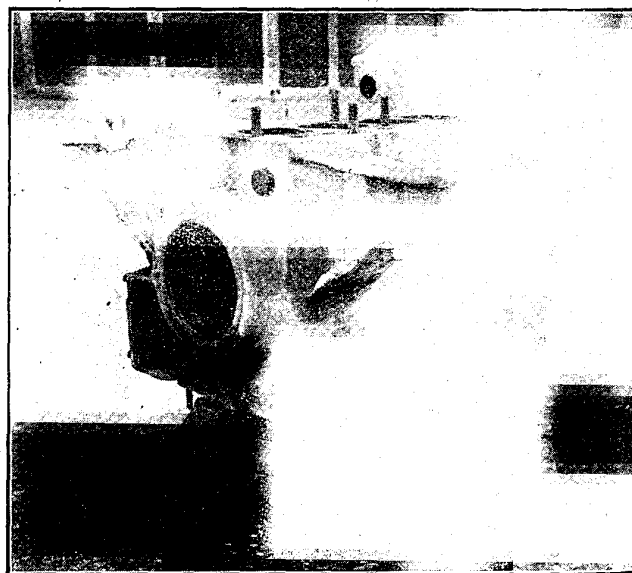


Fig. 12

Le même, réparé par soudure autogène.

La métallurgie l'emploie pour l'obtention d'aciers au nickel, dont la haute limite élastique et la parfaite soudabilité, le font entrer dans la construction de véhicules où la légèreté doit s'allier à la solidité. Citons quelques applications récentes : les voitures métalliques des trains de banlieue et la nouvelle locomotive Mountain 241.101 du réseau de l'Etat.

Dans la mine de Creighton, du bassin de Sudbury, au Canada, est extrait un minerai naturel où le nickel et le cuivre se trouvent dans les proportions de 1,5 % et 3,9 %. Ce cupro-nickel naturel, par une suite d'affinages successifs, constitue le métal Monel, alliage à 67 de cuivre et 23 de nickel, aux propriétés anti-corrosives très caractérisées.

Parfaitement soudable, ce métal est utilisé pour la fabrication de bacs de décapage de teintureries et pour le craquage des huiles. Jusqu'à 450° la vapeur n'a pas d'action corrosive sur lui. De ce fait, il convient parfaitement pour la construction de flotteurs de purgeurs, d'ailettes de turbines, de vannes et de toutes les pièces en contact avec la vapeur. Avec le nickel pur, il fournit des motifs décoratifs dus à son très beau poli.

Conclusion. — Trop souvent l'utilisateur d'un poste de soudure autogène, trompé par la facilité apparente avec laquelle on peut assembler par fusion les métaux, à l'aide du chalumeau, néglige un apprentissage technique et pratique indispensable pour obtenir des soudures saines et solides.

Il ne faut jamais oublier que la soudure autogène est une véritable opération métallurgique. Le phénomène de fusion et tous les phénomènes secondaires : oxydation, carburation, ségrégation, volatilisation, trempe, doivent être étudiés avec soin.

De plus, les défauts inhérents à la technique même de la soudure doivent être évités (fig. 14 et 15).

L'absence de pénétration ou de surépaisseur seront démasqués par le chef d'atelier ou l'ingénieur et entraîneront le refus de la soudure.

Nous rappelons qu'une bonne soudure doit comporter une pénétration du métal d'apport aussi complète que possible et une légère surépaisseur.

Signalons un défaut particulièrement grave : le collage (fig. 13). Il est réalisé lorsque le métal fondu de la

baguette coule sur les bords à assembler non encore en fusion. Si ces bords sont écartés, le métal apparaîtra à l'envers et donnera toutes les apparences d'une bonne pénétration. En réalité, la soudure présente un manque de pénétration camouflé.

L'ingénieur, faisant fonction de chef d'atelier, devrait avoir des connaissances techniques suffisantes pour contrôler le travail des soudeurs qu'il emploie.

Il doit pouvoir vérifier le débit des chalumeaux, le diamètre et la qualité du métal d'apport, la nature de la poudre décapante (on accomode trop souvent le borax à toutes les sauces de soudure). Toute dépense exagérée de gaz doit être dépistée : elle provient d'une fuite ou d'un débit trop fort du chalumeau.

Le travail du soudeur sera vérifié, souvent, en pliant systématiquement des éprouvettes exécutées pendant un laps de temps contrôlé.

La position des soudures sera fixée par le bureau d'études. Celui-ci ne fera jamais travailler les soudures à la flexion et évitera, dans les travaux sérieux, les soudures en angle. La préparation des soudures, très importante, sera cotée sur le dessin d'exécution. Les tôles d'acier, à partir de 6 mm., seront chanfreinées à 45°.

L'appréciation de la possibilité d'une réparation devrait être donnée par le personnel de maîtrise. Dans trop d'ateliers, le soudeur, de compétence variable, est le haut technicien de l'endroit. Ses avis sont sans appel et telle pièce, déclarée par lui insoudable, est immédiatement rebutée.

De grosses économies seront réalisées quand les ingénieurs voudront s'intéresser à cette attrayante fonderie en réduction qui existe dans un coin de leur atelier. Les griefs, quelquefois formulés, contre un procédé mal connu, tomberont d'eux-mêmes, les difficultés seront discriminées et appréciées à leur juste valeur.

Le développement actuel de la soudure autogène fait un devoir à tout ingénieur de s'instruire de la technique de ce procédé.

Nous souhaitons que cet article ait éveillé une curiosité nécessaire et attiré l'attention de nos lecteurs sur un mode d'assemblage des métaux dont les applications sont utilisées par toute l'industrie moderne.

Gabriel DUVER (1928).



Fig. 13
Manque de pénétration révélée
par l'épreuve de corrosion



Fig. 14
Exemple de dénivellation des bords
et manque de pénétration.



Fig. 15
Collage à la base de la soudure,
révélée par l'essai de corrosion.

CHAUDIÈRES

CHAUDIÈRES WALTHER

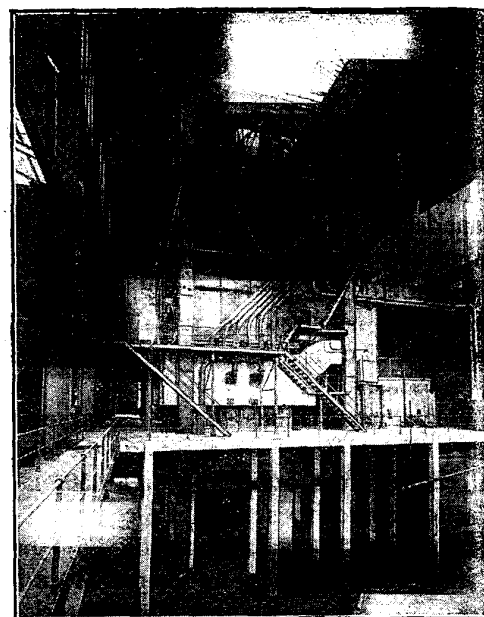
Types à tubes verticaux
à 2, 3 ou 4 collecteurs.
Type à sections.

CHAUDIÈRES PENHOËT

Type à faisceau vertical.
Type à sections.

GRILLES MECANQUES CHAUDIÈRES DE RECUPERATION

Centrale de Drocourt. 2 chaudières Walther
de 1300 m² timbrées à 35 HPZ.



R. représentant à Lyon :
M. François CROCHET
62, rue Ferdinand-Buisson
LYON-Montchat

Société des
Chantier et Ateliers de
St-NAZAIRE PENHOËT
Société Anonyme au Capital de
34.686.000 francs

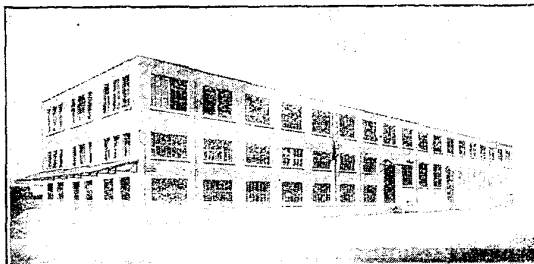
Siège Social :
7, rue Auber, PARIS (9°)
Téléphone :
Opéra 47-40 (3 lignes)
Inter-Opéra 3
Adr. Télég. :
Shipyards-Paris-96
Ateliers :
à St-Nazaire-Penhoët
(Loire-Inférieure)
Grand-Quevilly près Rouen
R. C. Seine 41-221

PENHOËT

LA PLUS IMPORTANTE MANUFACTURE FRANÇAISE DE PAPIERS PHOTOGRAPHIQUES INDUSTRIELS

"Ozalid"
MARQUE DÉPOSÉE

USINE DE BEZONS (S.&O.)
SURFACE COUVERTE : 5.200 M²



"Ozalid"
MARQUE DÉPOSÉE

PRODUCTION-JOURNALIÈRE
70.000 MÈTRES

PAPIER
"Ozalid"
DÉVELOPPEMENT A SEC
A TRAIT
MARRON
NOIR BLEUTÉ
NOIR
MARRON SÉPIA
pour contre-clichés

PAPIER CALQUE
Calcoza
PAPIER A DESSIN
Ozadessin
TOILES A CALQUER
Accessoires Divers

PAPIER
"Ozafar"
AU FERRO-PRUSSIATE
FERRO-REPORT
pour tirages
A LA GÉLATINE

PAPIER PHOTOGRAPHIQUE
Ozaphoto
pour reproduction de
clichés positifs
Ozabrome
Pellicule photographique
spéciale pour l'établissement
de clichés positifs

PAPIER
"Ozalid"
DÉVELOPPEMENT SEMI-SEC
A TRAIT
MARRON
NOIR BLEUTÉ
NOIR
MARRON SÉPIA
pour contre-clichés

DÉPÔT DE PARIS
58 bis, CHAUSSÉE D'ANTIN
PARIS
TÉLÉPH. TRINITÉ 63-13

La Cellophane

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 12.000.000 DE FR^s
R. C. PARIS 112.865

BUREAUX ET USINES
ROUTE DE CARRIÈRES
BEZONS (S.&O.)
TÉLÉPH. WAGRAM 98.62
GALVANI 86.34

La situation ferroviaire en Asie Mineure

par P. ROUX-BERGER, Ingénieur E.C.L.

Les pays, dont nous allons étudier les chemins de fer, sont les suivants :

Palestine	23.000 kil.	800.000 habit.
Transjordanie		240.000 —
Hedjaz-Nevjed	500.000 —	1.700.000 —

Etats du Levant :

Syrie		2.450.000 —
Turquie	760.000 —	13.600.000 —
Irak	372.000 —	2.900.000 —

Les réseaux ferrés de ces différents pays s'établissent ainsi :

PALESTINE

Raffa (frontière égyptienne) à Haïffa : 230 kilomètres.

Jaffa à Jérusalem : 87 kilomètres,

ces deux lignes à voie normale.

Tulkarm-Nablous : 38 km. à voie de 105.

Affulé-Messudieh : 60 km. à voie de 105.

Haïffa et Hemme (frontière de Syrie) : 98 km. à voie de 105

Total : 521 kilomètres.

Tous ces chemins de fer sont exploités par la « Palestine-Railways » ; sauf la section Samakh-El Hemme (9 km.) exploitée par la Compagnie française Damas-Hama et Prolongements (D.H.P.).

TRANSJORDANIE

Elle est traversée par le chemin de fer du Hedjaz de Damas à Médine (1.300 km.) à voie de 105. La section transjordanienne va de Nassib (frontière syrienne) à Moudawara (frontière du Hedjaz) via Amman et Maan, à 437 km. ; elle est exploitée par les Palestine-Railways.

Les trains transjordanien partent de Deraa et y arrivent, circulant ainsi sur une distance de 13 kilomètres en territoire syrien, en vertu d'une convention spéciale.

HEDJAZ

Comprend la section Moudawara (frontière transjordanienne) à Médine, 740 km., voie de 105, inexploitée à l'heure actuelle.

ETATS DU LEVANT sous MANDAT FRANÇAIS

Rayak-Alep : 333 km., et Tripoli-Homs : 102 km., toutes deux à voie normale.

Beyrouth-Damas : 145 km. à voie de 105.

Damas-Deraa : 126 km. à voie de 105.

Deraa-El Hemme (frontière palestinienne) : 65 km. à voie de 105.

Deraa-Nassib (frontière transjordanienne) : 13 km. à voie de 105.

Kom-Guarz (à 5 km. de Deraa) à Bosra : 33 km. à voie de 105.

Toutes ces lignes sont exploitées par la Compagnie française Damas-Hama et prolongements.

Alep-Médaniekbez (frontière turque) : 119 km.

Mousslimie-Tchobanbey (frontière turque) : 40 km.

Alexandrette-Payas : 35 km.

Ces trois lignes, à voie normale de 144, sont exploitées par la « Gérance des Sections Syriennes du Chemin de Fer de Bagdad », dont le siège est à Paris (Régie générale des chemins de fer).

Ajoutons-y à l'Est, sur le chemin de fer de Bagdad, entre Nissibine, dernière gare en Turquie, et Tell-ziouane, en territoire syrien, terminus actuel de la ligne, une distance de 8 kilomètres, les deux gares étant distantes de 11 kilomètres.

Au total, 1.020 kilomètres de chemins de fer en territoire syrien.

TURQUIE

5.700 kilomètres de chemin de fer en Asie ; 360 en Europe.

Presque tout à voie normale.

IRAK

Bassorab-Bagdad : 567 km.

Bagdad-Kirkouk : 322 km.

Qaragan (sur la ligne précédente) à Khanaquin (frontière persane) : 30 km.

Toutes ces lignes sont à voie d'un mètre.

Bagada à Baiji (en direction de Mossoul) : 210 km. à voie de 144.

Examinons maintenant ce qu'il y a de particulièrement intéressant dans chacun de ces pays, ou mieux encore, les problèmes ferroviaires intéressant plusieurs d'entre eux et ayant un caractère international.

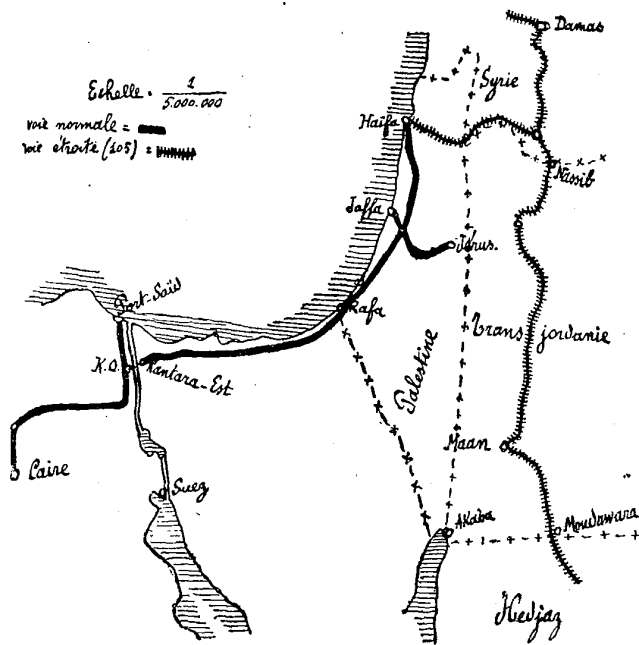


Fig. 1.

Palestine. — On peut atteindre Jérusalem par la voie normale. En 1892 fut ouverte la ligne à voie d'un mètre Jaffa-Jérusalem, appartenant à une Compagnie française. C'est le rôle de Jérusalem dans les préoccupations religieuses du monde qui donne de l'intérêt à cette ligne; pendant la guerre, elle fut réquisitionnée par l'armée turque et transformée en voie de 105. Après la guerre, les Anglais ayant obtenu le mandat sur la Palestine, transformèrent la ligne en voie normale. Les voyageurs, et plus spécialement les touristes, peuvent donc atteindre la Ville Sainte confortablement, et ceux qui viennent d'Egypte peuvent même le faire sans changement de voiture, les Palestine-Railways ajoutant, quand c'est utile, une voiture directe au départ de Kantara-Est, sur le canal de Suez.

Relations par chemin de fer entre Le Caire et l'Europe (fig. 3). — Les chemins de fer égyptiens sont à voie normale; la grande ligne Caire-Port-Saïd (239 km) passe à Kantara-Ouest sur le canal de Suez en face, à Kantara-Est, sur la rive Asie, est la tête de ligne du chemin de fer à voie normale qui relie l'Egypte à la Palestine. De Kantara-Est à la frontière palestinienne (Rafa), la distance est de 204 kilomètres, exploités par les Palestine-Railways.

La distance totale, Haïffa-Le Caire, est de 606 kilomètres; Haïffa-Kantar, 414.

Un train quotidien en chaque sens, avec W.-L. et W.-R., effectue le trajet total Haïffa-Le Caire en 14 h. 30, en 16 heures dans le sens inverse, avec trente arrêts intermédiaires. Une durée de 1 h. 30 à 2 heures s'écoule entre l'arrivée et le départ aux deux Kantara, il y a le canal à traverser.

Pendant la guerre, lorsque le Génie australien commença la construction de la ligne de Kantara vers Haïffa, un pont mobile provisoire fut établi sur le canal; il s'ouvrait pour donner passage aux navires. Mais il gênait considérablement l'exploitation du canal, et sur les réclamations de la Compagnie, il fut supprimé; maintenant, le passage des voyageurs et des bagages se fait par vedettes; les wagons de marchandises passent d'une rive à l'autre sur des ferry-boats.

Le voyageur, arrivé à Haïffa, se dirigeant sur l'Europe, peut le faire par voie étroite de 105, en empruntant le trajet : Haïffa-Deraa-Damas-Rayak : 370 kilomètres. Le trajet est long, le train quotidien part de Haïffa à 10 heures, en correspondance avec celui qui vient du Caire, et l'arrivée à Rayak a lieu à 2 heures, au milieu de la nuit, durée : 16 heures, vitesse : 23 kilomètres à l'heure. A Rayak, on retrouve la voie normale ininterrompue jusqu'à Haïdar-Pacha (Stamboul) : 1.750 kilomètres; la largeur du Bosphore à cet endroit est de 1.800 mètres. Ce trajet, long et incommode, n'est pas utilisé.

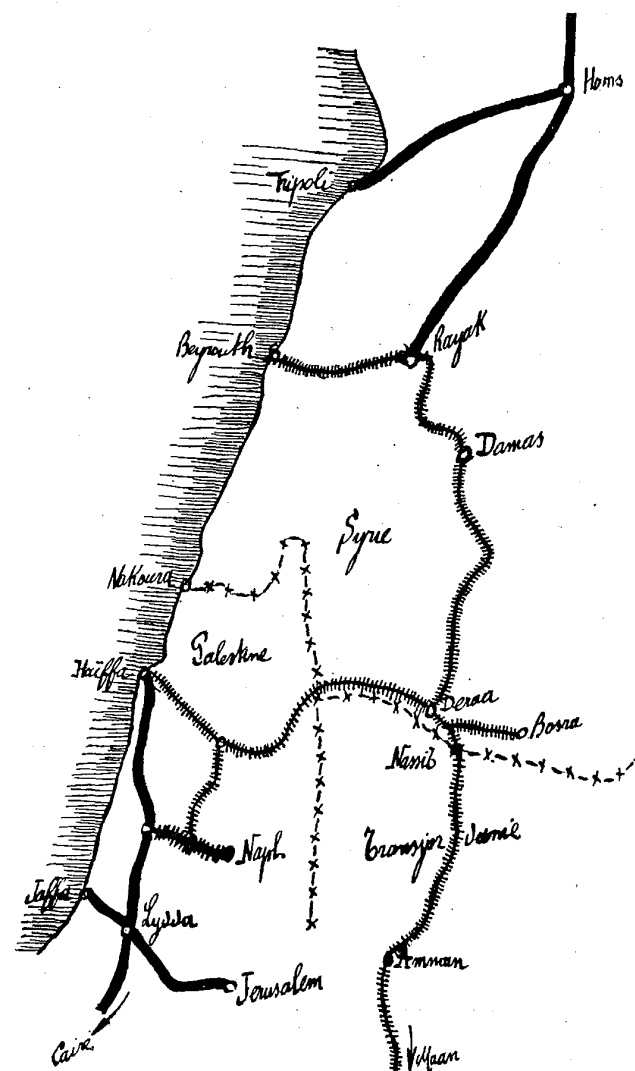


Fig. 3.

On préfère se servir de la route entre Haïffa et Tripoli (240 km.), où on retrouve la voie normale. Des services automobiles réguliers et rapides existent, le trajet dure huit heures environ.

Il faut donc, pour réaliser la continuité de la voie normale entre l'Egypte et l'Europe, construire les 250 kilomètres qui séparent Haïffa de Tripoli, dont 193 en territoire français (Tripoli-Nakoura, frontière). On s'en préoccupe depuis longtemps : en 1925, le Haut Commissariat français la fit étudier et, de leur côté, les Palestine-Railways se sont déclarés prêts à construire la section Nakoura-Haïffa dès que le parcours français serait entrepris. On s'attend à la construction dans un avenir prochain, au moins de la section Tripoli-Beyrouth (95 kilomètres).

Il est peu vraisemblable que cette voie, quand elle existera, ait une grande importance, au moins pour les transports d'Egypte en Europe Occidentale. Pour les marchandises, elle serait infiniment plus coûteuse que la voie maritime. Pour les voyageurs, elle durerait trois ou quatre jours de plus que par mer, et avec les nombreuses visites douanières entre Le Caire et Paris (six ou sept), serait beaucoup moins agréable qu'un confortable voyage de 4 jours en paquebot. Néanmoins, elle peut attirer des touristes, et elle jouera un rôle intéressant pour les relations entre l'Egypte, d'une part, et d'autre part, la Russie, via Tiflis, la Turquie, la Roumanie.

Actuellement, la traversée du Bosphore doit toujours se faire en bateau, ce qui entraîne un changement de voiture. On pourra y remédier soit par ferry-boat, soit par un tunnel. Depuis plusieurs années, un groupe anglais est en pourparlers avec le gouvernement turc pour la construction de ferry-boats entre Stamboul et Haïdar-Pacha; ils n'ont pas encore abouti. La réalisation d'un tunnel dépasse de beaucoup les moyens financiers de la Turquie, et si, techniquement, la chose est possible, elle ne supporte guère l'examen financier.

Pourtant, l'intérêt d'un ferry-boat ou d'un tunnel n'est pas niable, non pour les relations avec l'Egypte, qui seront de peu d'importance, mais pour les relations de l'Europe avec la Turquie et le chemin de fer de Bagdad.

★★

Remarquons que la concurrence automobile se fait sentir en Palestine; elle a entraîné la fermeture, au moins pour le service voyageurs, de la ligne d'Affulé à Messudieh (55 km. à voie de 105); mais elle n'a pas été déposée, aucune décision n'a encore été prise.

Diverses autres lignes avaient été construites par les Turcs en Palestine; elles n'existent plus, quoique figurant encore sur des cartes récentes.

★★

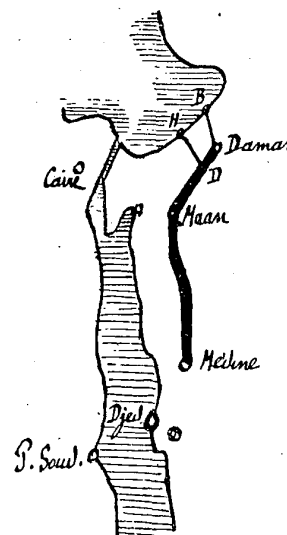


Fig. 2.

Transjordanie et Hedjaz. — Ces deux pays ne possèdent que la portion du chemin de fer du Hedjaz (Damas-Médine : 1.300 km.) qui traverse leur territoire. C'est-à-dire, pour la Transjordanie, de Nassib à Moudawara (437 km.), et pour le Hedjaz, de Moudawara à Médine (470 km.), le tout à voie de 105.

Ce chemin de fer est intéressant à étudier pour les Français, car il a un parcours désertique, c'est donc un exemple pour notre Transsaharien.

C'est dans le but de faciliter le pèlerinage à La Mecque qu'un iradé impérial de 1900 en ordonna la construction; le parcours Médine-La Mecque ne fut pas construit (500 km.). Le parcours Damas-Médine fut terminé en 1909. Le but pieux annoncé permit de recueillir des fidèles musulmans des souscriptions se montant à 25.000.000 de francs-or, le tiers de la dépense.

Mais ce chemin de fer devait aussi permettre au gouvernement ottoman de surveiller à moindres frais les tribus turbulentes d'Arabie et de faire circuler plus économiquement les expéditions armées qui accompagnent toute perception d'impôt dans ces régions.

Il est fort possible que les Allemands aient vu dans cette artère un moyen d'influence et éventuellement une possibilité de créer à Djedd, sur la mer Rouge, une base d'opérations contre le Soudan Egyptien et l'Egypte.

La ligne Deraa-Haïffa, inaugurée en 1908, donnait au chemin de fer du Hedjaz, l'indépendance et le soustrayait à l'influence exercée en Syrie par deux grandes entreprises françaises de capitaux et de direction; le port de Beyrouth et la ligne Beyrouth-Damas.

La construction ne rencontra pas de difficultés sérieuses, le ravitaillement en eau potable des chantiers était assuré par des détachements de soldats avec des groupes plus ou moins importants de chameaux; dès que la ligne permettait la circulation, on organisait des trains de citernes.

Au début de l'exploitation, certaines prises d'eau n'étant pas réalisées, on adjoignait aux locomotives à grands tenders, 18 mètres cubes, un wagon-citerne, sur-

tout par précaution. Dans les trains de pèlerins, où il fallait fournir de l'eau aux voyageurs, on dut, au début, adjoindre plusieurs citernes, des trains de distribution d'eau étaient faits, en outre, pour alimenter les gares. Par la suite, on a foré des puits, on a creusé ailleurs des citernes qui se remplissent au hasard des pluies; l'une d'elles contient 12.000 mètres cubes.

Les ouvrages d'art sont peu nombreux, un seul tunnel, mais la voie monte et descend souvent, elle culmine à 1.168 mètres; la rampe maxima est de 20 mm. par mètre, assez rare, d'ailleurs.

Le transport des pèlerins, d'abord improvisé, se perfectionna rapidement, des programmes détaillés, suivis de très près, fixaient le devoir de tous et de chacun.

Certaines tribus bédouines, qui avaient l'habitude de rançonner les caravanes, voyaient le chemin de fer d'un mauvais œil, puisqu'il avait supprimé les caravanes; des accords furent passés, moyennant finances, avec ces tribus, dont les chefs déléguaient des gardiens rétribués par le chemin de fer.

Pendant la guerre, de nombreux combats eurent lieu le long de la ligne, qui fut endommagée surtout entre Maan et Médine. Lire « La Révolte dans le Désert », par l'Anglais Lawrence, et « Le Hedjaz dans la guerre mondiale », par le général français Brémont.

Après guerre, les différentes parties du réseau furent attribuées aux nouveaux pays sur le territoire desquels elles se trouvaient. La section Damas-Nassib (140 km.) est exploitée par la Compagnie française Damas-Hama, et les sections transjordanienne et hedjaziennes par les « Palestine-Railways »; les deux parties du réseau de cette compagnie sont donc séparées par la section syrienne, c'est-à-dire française, de Samakh à Deraa.

Actuellement, la ligne n'est pas exploitée entre Maan et Médine. La section syrienne Damas-Deraa est exploitée normalement avec un train par jour.

Sur la section transjordanienne de Deraa à Amman, un train de chaque sens trois fois par semaine; ils assurent le service sur la section syrienne Dama-Nassib (frontière), 13 kilomètres sur laquelle ils circulent par convention spéciale.

D'Amman à Maan, un train par semaine. Le trafic étant réduit, les trains sont souvent constitués par des automotrices à vapeur.

A plusieurs reprises, on a soulevé la question de la reprise du trafic entre Maan et Médine. Une conférence se tint à ce sujet en 1928 à Haïffa, entre des représentants des mandats français, anglais et du gouvernement du Hedjaz; elle n'aboutit pas. La Syrie, la Palestine, la Transjordanie ne paraissent pas avoir un gros intérêt à la reprise de la circulation. Les productions et les besoins de ces régions sont peu importants; elles ont pris l'habitude de se ravitailler par mer, via Djedda, sur la mer Rouge. La situation était différente quand le pays dépendait des Turcs, ils y entretenaient des garnisons importantes, qu'il fallait entretenir et dont les ravitaillements, venant de Turquie, empruntaient obligatoirement le chemin de fer.

Il resterait le transport des pèlerins; la majeure partie de ceux qui prenaient le chemin de fer du Hedjaz venaient de Russie, de Turquie, de Perse, plus un petit contingent de Syrie et de Palestine. Or, la Russie et la Turquie n'envoient plus guère de pèlerins à La Mecque; les Persans y vont directement, même en automobile; le nombre des pèlerins à transporter par fer serait donc très diminué.

Enfin, qui assurerait la sécurité de la ligne contre les Bédouins? Il faudrait reprendre les négociations avec les chefs sur lesquels le gouvernement du Hedjaz n'a plus l'autorité qu'avaient les Turcs autrefois. La reprise du trafic ne paraît donc pas prochaine. Il n'est naturellement pas question d'un prolongement vers La Mecque et plus au sud.

Au sud de Maan, la ligne a été de plus en plus abîmée par les éléments, et pillée par les Bédouins, qui enlèvent tout ce qu'ils peuvent, même les rails. Entre Maan et Moudawara, il manquait 665 rails fin 1932; il doit en manquer proportionnellement autant sur la section hedjaziennne.

Etats du Levant sous mandat français, communément appelés Syrie.

On a vu, au début, la composition du réseau. Tout ce qui est au sud d'Alep est exploité par la Compagnie Damas-Hama; tout ce qui est au Nord par la « Gérance des Sections syriennes du chemin de fer de Bagdad ».

Le port principal est Beyrouth qui, malheureusement, ne communique avec l'intérieur et avec le reste du réseau que par la ligne à voie étroite de Beyrouth à Damas (145 km.), qui a un profil très dur, puisqu'elle doit franchir les deux massifs du Liban et de l'Anti-Liban et qu'on a voulu sans doute éviter de gros travaux au moment de la construction. Partant de Beyrouth à la cote 16, elle franchit, au kilomètre 37, le col du Liban à l'altitude 1.486, redescend à la cote 920, franchit le col de l'Anti-Liban à la cote 1.405, pour redescendre à Damas à la cote 668. Elle comporte une section à crémaillère de 40 kilomètres, commençant cinq kilomètres après Beyrouth, qui s'étend jusqu'à Jdittah, et a des rampes de 70 mm. par mètre. Sur cette section, on doit employer des locomotives spéciales fonctionnant soit à adhérence seule, soit à crémaillère et adhérence, et qui font le service de Beyrouth à Mallaka, km. 56. Les plus récentes machines y remorquent des trains de 120 tonnes à 12 kilomètres à l'heure en rampe de 70.

De Mallaka à Damas, des locomotives courantes à adhérence seule y sont employées, mais la ligne comporte des rampes de 25 avec des courbes de 120 mètres. On conçoit qu'avec une ligne pareille, la vitesse et le débit soient très réduits. Le trajet Beyrouth-Damas s'effectue en 7 heures 50 : vitesse, 18 km. à l'heure. Aussi, la concurrence automobile se fait-elle durement sentir.

L'avant-projet de 1889 prévoyait un tracé sans crémaillère et avec des rampes ne dépassant pas 20 mm. par mètre, mais il avait 43 km. de longueur en plus et

aurait entraîné un supplément de dépenses de dix millions; on a préféré la crémaillère.

Il est évident que tant que cette ligne restera dans son état actuel, le développement du port de Beyrouth et de la région, dont il est l'exutoire, sera gêné, et qu'on ne pourra pas envisager Beyrouth comme point de départ d'une grande ligne vers Bagdad, par exemple. L'idéal serait sa transformation en ligne à adhérence et à voie normale. En supposant que cela soit possible, ce serait certainement très coûteux, et il n'en est pas question pour le moment.

La seule ligne à voie normale dont la construction soit sérieusement envisagée est celle de Tripoli à Beyrouth et Nakoura (frontière palestinienne) 250 km. Nous reportons à ce que nous avons dit plus haut à ce sujet de l'intérêt de cette ligne pour établir des relations directes entre l'Egypte et l'Europe. Elle a également un intérêt local important.

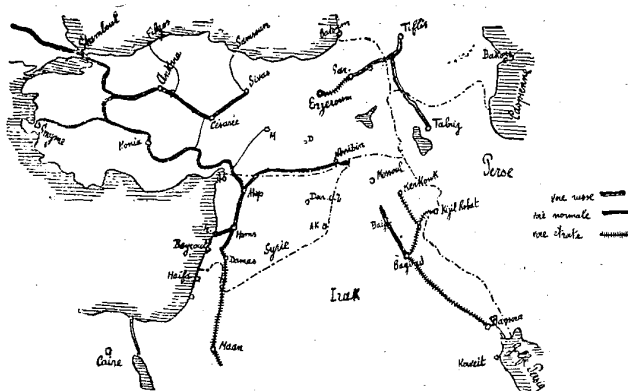


Fig. 4.

Turquie. — Elle compte 5.700 kilomètres de chemins de fer en Asie et 360 en Europe.

Notons que le chemin de fer de Bagdad comporte 160 kilomètres en territoire français (région d'Alep), qui sont exploités par un organisme dit « Gérance des Sections syriennes du chemin de fer de Bagdad », dont le siège est à Paris.

Tous les chemins de fer de Turquie sont exploités par l'Etat ou des sociétés turques, à l'exception des 77 kilomètres de Kars à Alexandropol (frontière de l'U.R.S.S.) exploités par les Russes.

Il n'y a plus d'Européens au service des chemins de fer turcs; ingénieurs et directeurs turcs sont aptes à assurer très convenablement leur service au point de vue de l'exploitation.

Tout le réseau turc est à voie normale de 144, à l'exception des lignes :

Brousse-Moudania : 48 km. à voie de 105.

Erzeroum-Sarikamis : 100 km. environ à voie de 75.

Sarikamis-Alexandropol : 137 km., voie russe de 152, qui était en territoire russe avant 1918.

Depuis la guerre, et malgré ses difficultés financières, la Turquie a fait un gros effort en matière de constructions de voies ferrées. Les lignes ouvertes depuis 1920 sont :

Ankara-Sivas, via Césarée : 603 km.

Samsoun (sur la mer Noire) à Sivas : 300 km. environ.

Irmak (70 km. à l'Est d'Ankara) à Eilyos (sur la mer Noire) : 270 km. Il y reste à terminer un long tunnel.

Ulukichla (entre Adana et Konia) à Césarée : 180 km. environ.

Fevzi-Pacha à Malatya : 253 km.

Kutahia-Balikeshir : 253 km.

La ligne Fewzi-Pacha à Malatya relie donc la mer Egée à la mer Noire; le prolongement de cette ligne est en construction jusqu'à Ergani où se trouvent des mines de cuivre; par la suite, elle doit être prolongée jusqu'à Diarbekir.

(Certaines de ces lignes sont représentées en traits fins sur la carte, pour ne pas l'alourdir, mais elles sont toutes à voie normale.)

Enfin, on vient de commencer la construction de la ligne Sivas, Erzeroum, où elle rejoindra la ligne déjà existante d'Erzeroum à la frontière de l'U.R.S.S., la première gare en Russie étant Alexandropol, que les Soviets ont débaptisé et appellent Léninakan, et, les Turcs, Gumru. Cette ligne est d'une importance capitale, puisqu'elle assurera une liaison ferroviaire ininterrompue entre Haïdar-Pacha (Stamboul) et l'U.R.S.S. et mène le nord de la Perse, puisque une ligne russe partant d'Alexandropol pénètre en Perse jusqu'à Tabriz. Cette ligne traversant la Turquie dans toute sa longueur, on pourra dire, suivant une expression consacrée, que l'« épine dorsale » du réseau turc sera constituée et qu'il sera alors vraiment cohérent.

L'importance stratégique de cette ligne est considérable; en cas d'alliance turco-soviétique, elle permettrait d'amener rapidement des troupes soviétiques vers Stamboul, la Syrie, la Palestine, l'Egypte.

Les cent kilomètres à voie de 75 d'Erzeroum à Sarikamis seront naturellement transformés à voie normale, dès l'arrivée à Erzeroum du rail venant de Sivas.

Un fait à signaler est la pénétration en territoire syrien, jusqu'à Alep, de la grande ligne de Bagdad (voir fig. 5), cela entraîne deux visites douanières supplémentaires à Médanekbez et Tchobanbey. Cette section française gêne certainement les Turcs, et s'ils n'ont pas encore construit un raccordement en territoire turc à partir de Fevzi-Pacha, c'est sans doute parce qu'ils espèrent nous voir leur céder un jour le territoire sur lequel elle se trouve, comme nous avons déjà cédé tant d'autres choses.

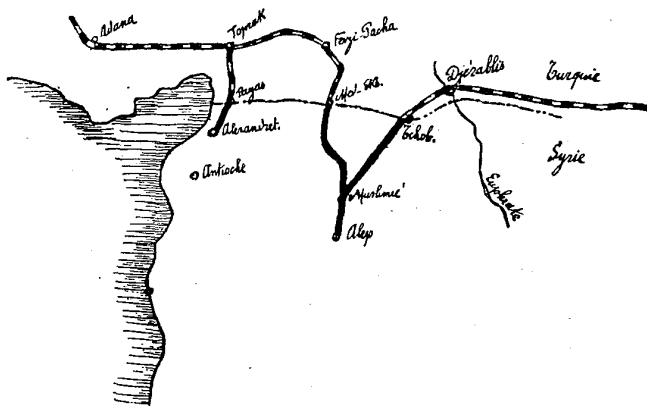


Fig. 5.

Irak. — Le détail des voies est donné plus haut. Pourquoi trouve-t-on deux largeurs de voie en Irak ? En 1899, les Allemands avaient obtenu la concession du Bagdad-Bahn (chemin de fer de Bagdad), qu'ils devaient construire à voie normale entre Konia, terminus alors de la ligne, et Bagdad, la distance totale Haïdar-Pacha-Bagdad étant de 2.430 kilomètres. Ils en commencèrent la construction aux deux bouts; il était, en effet, possible d'amener le matériel à Bagdad, par voie fluviale à partir de Bassora. (Voir fig. 4.)

À la déclaration de guerre, la ligne était loin d'être terminée; les Turco-Allemands en accélérèrent la construction autant qu'ils purent, sentant bien tous les services stratégiques qu'ils pourraient en tirer; mais ils n'eurent pas le temps de la terminer.

Une armée anglaise débarqua à Bassora en novembre 1914. Elle avait Bagdad pour objectif, qui fut prise en mars 1917. Plus elle s'éloignait du rivage, plus la nécessité se faisait sentir d'un chemin de fer pour la ravitailler à partir de Bassora; il fallait aller vite et prendre du matériel, déjà existant, dans le pays le plus voisin : l'Inde. Or, ce pays n'a pas de voie normale, mais seulement de la voie de 167 et d'un mètre; cette dernière fut choisie, et rails, traverses, wagons, locomotives furent expédiés à Bassora. Telle est l'origine de la voie d'un mètre en Irak.

La guerre terminée, les Anglais ont construit solidement, et sur un bon terrain, la ligne à voie d'un mètre de Bagdad à Kirkouk (322 km.) avec un embranchement de Qaragan (à 15 km de Kizil-Robat) à Khanaquin-City, sur la frontière persane.

Quant à la voie normale, elle n'est en exploitation à partir de Bagdad que jusqu'à Baïji (210 km.). Elle fut placée rapidement sur un terrain sablonneux; il faudrait la reviser sérieusement, si on voulait qu'elle assure les relations internationales qui, actuellement, s'établissent via Mossoul et Kirkouk pour Bagdad. Il reste à construire environ 160 kilomètres pour atteindre Mossoul, et presque autant de là pour arriver à Tell-Ziouane, terminus actuel, en territoire syrien, de la ligne venant d'Alep.

Or, personne ne paraît pressé de terminer ces trois cents kilomètres de ligne, qui donneraient enfin l'exis-

tence à une grande voie mondiale qui passionna l'opinion il y a trente ans. On n'a rien fait depuis la guerre, et la Société du chemin de fer de Bagdad ne se manifeste pas. Il y a à cela des raisons politico-financières plus ou moins avouées. Toutefois, on parle sérieusement de prolonger la ligne de Tell-Ziouane à Mossoul.

Les Anglais ayant obtenu le mandat sur la Palestine et la Transjordanie, et étant pratiquement les maîtres de l'Irak, peuvent donc joindre le Golfe Persique à la Méditerranée, sans quitter les territoires soumis à leur mandat-autorité. La construction complètement étudiée du chemin de fer de Bagdad à Haïffa, environ 1.100 kilomètres, leur ouvrirait ainsi une nouvelle route vers les Indes. Les voyageurs s'y rendant débarqueraient du navire les amenant d'Europe à Haïffa. Le réseau égyptien aurait lui-même accès à ce nouveau chemin de fer par la ligne déjà existante de Kantara à Haïffa. Le tracé de ce nouveau chemin de fer suit la pipe-line en construction qui doit amener les pétroles de la région de Kirkouk à Haïffa; il semble que la construction doive commencer à bref délai (*Journal du Commerce*, du 7 septembre). Pour réaliser des travaux de ce genre, les Anglais, en raison de leur tournure d'esprit, n'ont pas besoin de faire une propagande intense dans le public, comme nous devons en faire en France pour le Transsaharien, par exemple. La presse n'en parlera sans doute que lorsqu'il aura été commencé, et l'Angleterre disposera ainsi d'une nouvelle voie impériale de première importance. Ils espèrent drainer par elle, vers l'Europe, le trafic qui, autrement, passerait par la Turquie, si on terminait le Bagdad-Bahn.

La France pourrait, d'ailleurs, jouer un rôle important dans ces relations terrestres vers Bagdad, la Perse, l'Inde. On a étudié complètement un chemin de fer Homs à Deir-es-Zor, 350 km., avec un embranchement de 150 km., de Deir-es-Zor à Abou-Kemal, le long de l'Euphrate, en direction de Bagdad. D'autre part, la ligne pourrait être facilement prolongée jusqu'à Mossoul et la frontière persane, à 210 km. de Mossoul, mais ces prolongements ne pourraient être faits qu'après un accord avec les Anglais, puisque sur leur territoire.

Si on suppose construits les 96 kilomètres du Beyrouth-Tripoli, dont nous avons parlé plus haut, on aurait ainsi constitué la voie la plus courte d'Europe à Mossoul, et en Perse. Avec un service de navires confortables et rapides de Marseille à Beyrouth, elle pourrait attirer la presque totalité des voyageurs de l'Europe Occidentale vers ces régions. Mais il faudrait se presser, pour ne pas arriver bons derniers; on recule devant la dépense, comme toujours, et comme on n'a même pas commencé le Tripoli-Homs, il est probable que de longues années s'écouleront avant de voir construire le Homs à Deir-es-Zor et Mossoul, ou Abou-Kemal.

P. ROUX-BERGER,
Conseiller général de l'Allier,
E.C.L. 1910.

Le Chauffage Electrique

par C. CHAREYRON, Ingénieur E.C.L.

II

Une installation de « chauffage électrique » est une installation dans laquelle la production de calories est obtenue par transformation d'énergie électrique en énergie calorifique.

L'énergie électrique est demandée à un générateur d'électricité (en général le secteur) et cette énergie est uniquement transformée en « calories » à l'exclusion de toute autre forme d'énergie.

A la base de cette application, on doit donc signaler l'équivalent électrique de la calorie qui peut s'exprimer ainsi :

1 kw.-heure = 860 calories.

Théoriquement, rien ne s'oppose à ce mode de création de chaleur. La quantité de calories nécessaire pendant un certain temps pour le chauffage d'un local déterminé, fixe le nombre de kw.-heures nécessaires à cet effet. Les résistances nécessaires à la transformation de l'énergie électrique en énergie calorifique se trouvent également déterminées si l'on connaît la tension de la source d'énergie électrique.

Mais, économiquement, est-il possible ?

L'est-il, comparé aux autres modes de chauffage : le chauffage au charbon, le chauffage au gaz et le chauffage au mazout ?

Le premier problème qui se pose est donc de savoir si, en présence de ses concurrents, le chauffage électrique permet d'obtenir la chaleur à un prix au moins égal, sinon inférieur, ou si, au moins, il possède des qualités telles, au point de vue du confort, que, même avec un prix de revient de la calorie plus élevée, il est possible de le prendre en considération.

Comparaison entre le chauffage électrique et le chauffage par combustion.

Voici les données du problème :

a) Pour le chauffage par combustion :

1 kilogramme de combustible coûte : p_c frs.

1 kilogramme de combustible produit : C_c calories.

Le rendement global de l'installation est : P_c .

b) Pour le chauffage électrique :

1 kw.-heure vaut : p_{kw} .

1 kw.-heure produit : 860 calories.

Le rendement global de l'installation est : P_{kw} .

Il est facile de déterminer le prix de la calorie obtenu par l'un et l'autre des deux procédés, à savoir :

$$\frac{p_c}{C_c P_c} \text{ pour le chauffage par combustion ;}$$

$$\frac{p_{kw}}{860 \times P_{kw}} \text{ pour le chauffage électrique.}$$

Si donc on ne tient pas compte du coût de l'installation, mais uniquement des frais de consommation, on voit que la condition nécessaire pour que la calorie revienne au même prix dans les deux cas, est donnée par :

$$\frac{p_c}{C_c P_c} = \frac{p_{kw}}{860 \times P_{kw}}$$

D'où on peut tirer pour le prix du kw.-heure admissible :

$$p_{kw} = p_c \times \frac{860}{C_c} \times \frac{P_{kw}}{P_c}$$

Si l'on veut prendre un cas concret et admettre les chiffres suivants :

$$p_c = 0.40 \text{ le kg.}$$

$$C_c = 6.000 \text{ calories,}$$

on trouve :

$$p_{kw} = 0.057 \times \frac{P_{kw}}{P_c}$$

Toute la discussion va donc porter d'abord sur l'examen du rapport $\frac{P_{kw}}{P_c}$. Ce rapport, une fois connu, on aura déterminé le prix du kw.-heure admissible et, à ce moment, il restera à chercher s'il est possible de l'obtenir à ce prix.

L'examen du rapport $\frac{P_{kw}}{P_c}$ est un problème de physique expérimentale, il semble donc qu'il soit facile d'obtenir un accord de tous les intéressés sur sa détermination. Il n'en est rien.

Le prix minimum possible du kw.-heure est déterminé par le prix de revient de ce kw.-heure, prix de revient certainement différent pour les différentes usines génératrices, mais semble parfaitement déterminé pour chacune d'elle. En réalité, il n'en est rien, la valeur de l'énergie produite par une station génératrice étant fonction de temps. On distingue, en effet, et à juste raison :

L'énergie des heures de pointe ;

— creuses ;

— normales,

et l'accord est loin d'être réalisé sur leur valeur relative.

Nous allons revenir sur ces deux questions, qui sont à la base de l'opinion qu'on peut porter sur le chauffage électrique.

Comparaison des rendements.

Nous avons vu dans la première partie de cette étude qu'il y avait lieu de considérer dans le chauffage le plus général les divers rendements suivants :

- 1° Le rendement du système radiateur ;
- 2° Le rendement du système transporteur ;
- 3° Le rendement du système générateur.

Dans cette énumération, nous plaçons l'accumulateur dans le générateur s'il s'agit d'un chauffage par accumulation.

Le rendement du système radiateur dépend de la précision avec laquelle la courbe de confort est réalisée. On a schématiquement indiqué dans le diagramme 1 le résultat obtenu d'une part avec un chauffage électrique à accumulation sèche (poêles individuels de faible puissance) et un chauffage par accumulation humide. Toute la chaleur correspondant à une température supérieure à celle imposée par le programme est de la chaleur perdue, et le rendement du système radiateur peut s'exprimer par le rapport $\frac{Q}{Q'}$; Q étant la quantité de chaleur strictement nécessaire pour respecter la courbe de confort, et Q' la quantité de chaleur réellement fournie.

Avec une chaudière ordinaire au charbon ou au mazout, on voit qu'on est conduit à des régimes de marche excessivement différents, suivant l'heure et la saison. On peut même être conduit à des régimes de marche rendus impossibles par la nature même des chaudières. C'est pour cela que la courbe de confort ne sera pas respectée, et en particulier pendant la période de non utilisation des locaux la température sera souvent bien supérieure à la température prévue.

Avec une installation à accumulation il est évident, au contraire, que rien ne s'opposera, *sauf l'inertie des locaux*, à ce que la courbe de température soit rigoureusement suivie. Le refroidissement sera plus ou moins long, on ne peut trouver aucun intérêt à le hâter. Pour le réchauffage, au contraire, la présence d'une accumulation de chaleur permet d'envisager une mise en température excessivement rapide si le dispositif radiateur a des caractéristiques qui le permettent. On n'a plus, dans ce dispositif, à tenir compte de l'inertie du système générateur. La quantité de chaleur à fournir est bien déterminée et tout dépend des possibilités du système radiateur.

Dans ces conditions, on peut admettre que, pratiquement, le rendement d'une installation à accumulation avec circulation forcée permet de réaliser sur le système à chauffage direct par régulation de la chaudière, une économie pouvant atteindre 15 à 20 %.

Si nous admettons donc au dispositif par accumulation un rendement de 100 %, le rendement pour le système ordinaire sera de 0,80 à 0,85.

Rendement du système transporteur.

Le rendement du système transporteur dépend des locaux traversés et de son calorifugeage. D'autre part, on peut dire que pour une même exploitation, un système transporteur aura un rendement meilleur si la tuyauterie est de faible diamètre. Ceci met en évidence que le dispositif à circulation forcée aura un rendement meilleur puisque la section des tubes sera plus faible.

Rendement du système générateur.

Quel est le rendement d'une chaudière au charbon ou au mazout et quelle valeur peut-on donner à ce rendement dans le cas d'une chaudière électrique ?

Les constructeurs de chaudières annoncent couramment pour leurs appareils un rendement de 60 % et plus. Quelle est la nature de ce rendement ? Comment a-t-elle été déterminée et que doit-on en penser pour une exploitation normale de chauffage ?

Ce rendement indiqué par les constructeurs est bien un rendement mesuré, mais un rendement mesuré au laboratoire pour un régime, qui est le régime le meilleur. Enfin, c'est le rendement obtenu par un très bon chauffeur.

Pratiquement :

1° Le chauffeur est médiocre ;

2° La chaudière fonctionne suivant la saison et les heures de la journée à des régimes très différents.

Dans ces conditions, le rendement annoncé devient un rendement théorique maximum, et la réalité est beaucoup moins brillante, à tel point que certains usagers, eux-mêmes techniciens, n'ont pas hésité à attribuer au rendement de leurs chaudières la valeur de 35 %. Ce chiffre est vraisemblablement exagéré ou correspond à une installation particulièrement défectueuse. On ne peut donc en faire état et le prendre comme moyenne acceptable. Mais on ne croit pas exagérer en indiquant que ce rendement moyen est, pratiquement, compris entre 45 et 50 %.

Dans ces conditions, on voit qu'avec de l'anthracite ayant théoriquement une puissance calorifique de 6.000 calories, la quantité réellement utilisée, c'est-à-dire transmise au fluide transmetteur ne dépasse pas 4.000 calories, et peut être descendue à 3.500 et même 3.200.

Enfin, l'examen du système générateur ne serait pas terminé si l'on ne disait pas un mot de la puissance calorifique du combustible. Les fournitures de charbon sont, en effet, très irrégulières surtout si l'on n'y prête pas une très grande attention, et, de ce fait, les prévisions de consommation se trouvent alors nettement faussées.

Rendement global.

Le rendement global est obtenu en multipliant les différents rendements partiels énumérés. Pour le système générateur et le système radiateur seuls, on a admis les chiffres de 0,5 et 0,8 dont le produit donne :

$$0,5 \times 0,8 = 0,4 \text{ soit } 40 \%$$

Nous avons laissé volontairement de côté le système transporteur, qui ne peut avoir qu'une très faible influence sur le rendement et que, d'ailleurs, on retrouve aussi bien dans le chauffage électrique par accumulation que dans le chauffage au charbon ou au mazout, l'erreur commise en le négligeant ne saurait être qu'à l'avantage du chauffage direct par foyer au charbon ou au mazout.

Pour le chauffage électrique, et par accumulation, les rendements sont, au contraire, les suivants :

N°

1° L
unité :

2° L
égal à
conver

Si d
dessus
l'équiv
combu
obtien

Ce r
prix d
être a
électri

Det

Le
0 fr. 1

Bier

ses, o

comm

la cou

que jo

le ch

l'un i

Mai

streir

çon

ermer

l'hor

possib

san

1° Le système radiateur a été pris dans ce cas, comme unité ;

2° Le rendement du système générateur peut être égal à 1, si le calorifugeage de la chaudière a été fait convenablement.

Si donc nous reprenons les données de rendement ci-dessus, et que nous les portions dans l'égalité exprimant l'équivalence du chauffage électrique et du chauffage par combustion (avec $p_c = 0,40$ le kg. et $C_c = 6.000$ Cal) on obtient :

$$p_{kw} = 0,057 \times \frac{1}{0,4} = 0,143 \text{ fr.}$$

Ce résultat est basé sur des données moyennes, et le prix de 0 fr. 14 pour le kw.-h. semble être celui qui peut être admis comme base de l'équivalence du chauffage électrique et d'un chauffage ordinaire par combustion.

Prix du kilowatt-heure.

Deuxième question :

Le producteur peut-il fournir l'énergie électrique à 0 fr. 14 le kw.-h. ?

Bien entendu, nous parlons du courant d'heures creuses, ou courant de nuit. Ce courant peut être considéré comme un déchet ; il correspond aux parties basses de la courbe de débit. Ces parties basses se retrouvent chaque jour aux mêmes heures, heures auxquelles le circuit de chauffage se ferme automatiquement sous l'action d'un interrupteur horaire.

Mais à vrai dire, un courant résiduel ne doit être astreint à aucun horaire. On pourrait le dépendre de la façon suivante : Le secteur de distribution s'engage à fermer le circuit chaque jour pendant — n heures. Mais l'horaire resterait indéterminé, ce qui, d'ailleurs, sera possible avec des interrupteurs à commande à distance.

Ce courant est donc bien un *sous-produit* et ne saurait avoir qu'une valeur très faible par rapport aux kw.-h. normaux. et ceci pour la raison primordiale qu'il ne représente par définition aucun capital investi.

Mais il n'est réellement un courant de déchet qu'à la condition de n'entraîner aucune consommation d'énergie susceptible d'être emmagasinée utilement par l'usine génératrice (réserve d'eau, par exemple), pour les heures de pointe suivantes.

D'autre part, comme nous l'avons dit, il sera produit et transporté par le matériel existant sans aucune modification de celui-ci. Il faut donc, en particulier, que le lieu d'utilisation d'une puissance donnée d'énergie résiduelle se trouve à un centre d'utilisation de la même puissance normale. C'est là une des difficultés d'application.

Le chauffage des appartements, par exemple, demanderait, au contraire, la pose de canalisations nouvelles, la puissance nécessaire pour ce chauffage étant très nettement supérieure à celle prévue pour l'éclairage des mêmes locaux.

On se trouve donc, le plus souvent, en présence de cas d'espèces et de solutions entraînant des travaux plus ou moins considérables. Le prix du kw.-h. (de nuit) s'en ressent évidemment.

Pour conclure, nous répondrons à la question posée : On peut pratiquement envisager, pour le kw.-h. d'heures creuses, le prix de 0 fr. 14.

Au reste, les prix appliqués actuellement varient de 0 fr. 06 à 0 fr. 25, et si le premier de ces tarifs n'est rencontré qu'exceptionnellement, on trouve couramment pour des puissances de 100 kw. et plus le prix de 0 fr. 10 à 0 fr. 12, tarif auquel le chauffage électrique par accumulation peut être considéré comme très intéressant.

C. C.



L'intérêt de *Technica* n'est pas tout entier dans ses articles.

Lisez ses annonces ; vous y trouverez des renseignements intéressants et des adresses utiles.

Quelques cas typiques de gaspillage d'énergie



A la suite de notre note parue sous cette rubrique dans le numéro de février de *Technica*, nous avons reçu de nombreuses demandes, et particulièrement des questions au sujet du chauffage. Le cas est très intéressant et nous nous proposons précisément d'y revenir, d'autant plus que nous avons énoncé les principes généraux du problème dans le numéro de janvier et que nous avons à nouveau abordé les notions de rendement dans les pages précédentes, à propos du « chauffage électrique ».

Le gaspillage dont nous voulons parler est celui qui provient de la non-observation de la courbe de température nécessaire au confort bien compris. Ce gaspillage dépasse les limites permises plus particulièrement dans certains locaux administratifs, c'est-à-dire à horaire défini. Les installations ont souvent été faites sans la moindre considération du programme à résoudre, et le résultat est que la consommation dépasse de ce fait de 30 à 40 % (voire 50 %) la consommation nécessaire.

Ceux qui voudront étudier la question et comprendre l'imperfection des installations n'auront qu'à lire attentivement les considérations que nous signalons ci-dessus, et qui ont fait l'objet d'une étude parue dans *Technica* de janvier.

Pourquoi les études sont-elles mal faites ? Nous ne pouvons pas aborder ici cette question qui nous conduirait un peu loin et qui mettrait en cause une organisation ne répondant pas suffisamment aux nécessités actuelles.

Des études de ce genre devraient être faites par des techniciens et contrôlées par des spécialistes, ce qui n'est pas toujours le cas. Au reste, les reproches qu'il y aurait à faire viseraient une toute autre face du problème que nous ne pouvons pas aborder ici.

★★

Voici un exemple :

Un bâtiment communal est chauffé au « mazout », par la vapeur basse pression. Les locaux chauffés ont les

diverses affectations suivantes :

- 1° Mairie (bureaux de) ;
- 2° Classes d'école municipale ;
- 3° Logement de fonctionnaire.

Pour rester optimistes nous affecterons à chacune des rubriques ci-dessus 1/3 du volume total (ce qui est exagéré pour les logements), et nous signalerons d'abord que la *dépense moyenne journalière* atteint 500 francs par jour de chauffage, soit annuellement 75.000 à 90.000 francs. Ces chiffres n'indiquent rien puisque nous n'avons donné aucune précision au sujet du volume chauffé ni des surfaces de refroidissement. Nous ne voulons pas en donner. Nous voulons simplement signaler.

Pendant tout le reste du temps, on pourrait facilement admettre une température très inférieure, et réduire ainsi la différence entre le dedans et le dehors à une valeur moyenne de 8° à 10° seulement. De la sorte, on obtiendrait sensiblement, pendant ces heures creuses, une consommation moitié. Théoriquement, et sur ces bases, l'économie serait :

$$\frac{2}{3} \times 500 \times \frac{14}{24} \times \frac{1}{2} = 130 \text{ francs.}$$

soit annuellement (150 à 180 jours) 20.000 à 24.000 fr., ce qui n'est pas négligeable.

Nous estimons qu'on pourrait obtenir bien mieux par les diverses mesures suivantes :

- 1° Tarification du chauffage des appartements ;
- 2° Surveillance de certains locaux à usage peu fréquent.

Enfin, si nous examinons de très près le fonctionnement du chauffage pendant les périodes de demi-saison, nous obtiendrions un nouveau facteur d'économie nous permettant d'envisager, pour l'ensemble, une économie moyenne annuelle voisine de 40 %.

C. C.



ASSOCIATION DES ANCIENS ÉLÈVES DE L'ÉCOLE CENTRALE LYONNAISE

SAMEDI

24

MARS

Dans quelques jours...

aura lieu le

Tirage de la Tombola

organisée

au profit de la CAISSE DE SECOURS



HATEZ - VOUS

de souscrire — de nous procurer des lots

Dans la mesure de ses moyens, tout E. C. L. doit y participer!

Calendrier pour Mars-Avril

MARS 1934

17	Samedi . .	à 19 h. 30. — A LYON. Dîner de Foire. <i>Brasserie de la Coupole, 3, place des Terreaux.</i>
—	—	à 20 h. 30. — A ST-ETIENNE, Réunion mensuelle du Groupe de la Loire. <i>Au Grand Cercle, 15, place de l'Hôtel-de-Ville.</i>
24	—	à 16 h. — A LYON, <i>Brasserie de la Coupole, 3, place des Terreaux.</i> Tirage de la Tombola.

AVRIL 1934

3	Mardi . .	à 20 h. 30. — A ALGER, Réunion men- suelle. <i>Brasserie Laferrière.</i>
---	-----------	--

AVRIL 1934 (suite)

3	Mardi . .	à 18 h. — A MARSEILLE, Réunion et Dîner mensuels. <i>Brasserie Colbert, rue Colbert.</i>
5	Jeudi . .	à 21 h. — A PARIS, Réunion men- suelle. <i>Hôtel des Ingénieurs civils, 19, rue Blanche.</i>
6	Vendredi .	à 20 h. 30. — A LYON, Réunion men- suelle. <i>Brasserie de la Coupole, place des Terreaux.</i>
7	Samedi . .	à 19 h. — A GRENOBLE, Réunion mensuelle, Brasserie de la Meuse, rue République.
13	Dimanche.	Sortie du Groupe Drôme-Ardèche, sur Saint-Vallier.



Chronique de l'Association



Nous ferons paraître, autour du 20 mars, un numéro hors-série de « Technica », spécialement consacré à la Foire de Lyon 1934 et aux manifestations dont elle sera l'occasion : Journées d'études de la sécurité, Centenaire de la mort de Jacquard, inventeur du métier à tisser.

C'est pour cette raison que la date de parution du numéro ordinaire de mars a dû être avancée de quelques jours.

Technica publie dans ce numéro une importante étude sur la soudure autogène oxy-acétylénique due à Gabriel Duver (1928). Celui-ci est à la disposition des camarades que cette question intéresse pour leur fournir tous renseignements, documentations et démonstrations. S'adresser à G. Duver, Société l'Air Liquide, 65, rue de Combe-Blanche, à Lyon.

Naissances.

Nous avons le plaisir de faire part des naissances ci-après :

Michel MORET, fils de notre camarade de 1928.

Paulette CASTAN, fille de notre camarade de 1920 N.

Gisèle-Renée FAURE, fille de notre camarade de 1914.

Suzanne BONTRON, fille de notre camarade de 1926.

Isabelle DE CANSON, sœur de Monique, Hubert et Chantal, enfants de notre camarade de 1922.

Bernard DAMON, fils de notre camarade de 1914.

Françoise LETRONE, fille de notre camarade de 1918.

Marc MARTIN, frère de Marc, enfants de notre camarade de 1922.

Mariages.

Nous avons été heureux d'apprendre le mariage de notre camarade Henri BISSUEL (1928) avec M^{lle} Renée JOMAIN. La bénédiction nuptiale leur a été donnée le mercredi 7 février, en l'église de l'Immaculée-Conception, par M. l'abbé Bissuel, frère de notre camarade.

Décès.

Nous avons appris avec le plus grand regret les deuils qui viennent d'atteindre nos camarades :

Marcel VIBERT (1902), conseiller de l'A., en la personne de son père, dont les funérailles ont eu lieu à Villevert-Albigny, le 10 février.

Philippe VALETTE (1922), en la personne de sa mère, dont les funérailles ont eu lieu à Villefranche, le lundi 19 février.

Joseph PAILLASSON (1910), en la personne de sa fille.

Décorations.

Nous avons été heureux d'apprendre que M. Jean COIGNET, industriel à Lyon, ancien sénateur, président honoraire de la Chambre de Commerce, avait été promu officier de la Légion d'honneur.

M. Jean Coignet est vice-président du Conseil d'administration de l'Ecole Centrale Lyonnaise.

Dîner de Foire.

La publication avancée de ce numéro nous permet de rappeler que le Dîner de Foire 1934 aura lieu le samedi 17 mars, à 19 h. 30, au restaurant de la Coupole, 3, place

des Terreaux. Le prix d'inscription est fixé à 35 francs. Ceux de nos camarades qui auraient l'intention de se retrouver, à cette occasion, autour d'une table parfaitement servie, voudront bien ne pas tarder à se faire inscrire, afin de faciliter l'organisation de ce dîner.

Modifications à l'annuaire.

1931 MEUNIER Auguste. Adresse : 31, boulevard Henri-IV, Paris.

1890 FAVRE André, directeur des usines de Bordeaux de la Société de Saint-Gobain. Domicile : Villa Dumune, Cenon (Gironde). (Est membre de l'Association.)

1924 VILLAUCOURT (Offel de), Gérard (Dijon 1902), chef de service commercial à la Société « Appareils électriques et compteurs Garnier », 82 bis, chemin Feuillat, Lyon. Tél. Parm. 75-28 et 75-29. Domicile : 16, rue de la République, Lyon. Téléph. Franklin 56-11 et 56-12. (Est membre de l'Association.)

Rectifier ainsi la liste alphabétique :

BRACHET Henri : 1884 au lieu de 1924.

BOUILLON Jacques (1907) au lieu de Bouillon Joseph.

GAUDOT Jean (1932) omis.

Rectifier ainsi la table des maisons annoncières :

Pierre CABAUD (charbons). Tél. F. 22-85, au lieu de 23-85.

Exemples à suivre.

Nous sommes heureux de signaler les initiatives suivantes en faveur de la Caisse de secours :

Au cours de leur dîner amical du 20 janvier, les membres du Groupe de la Loire ont souscrit pour 940 francs de billets de tombola; un camarade, qui a tenu à conserver l'anonymat, a en outre versé 100 francs, avec affectation spéciale.

Le même jour, nos camarades du Groupe Drôme-Ardèche, réunis à Valence, ont souscrit pour 500 francs de billets de tombola.

Enfin, au cours du dîner de la promotion 1921, sur l'invitation du camarade de Parisot, les convives ont souscrit pour 440 francs de billets. Le camarade Guiot, empêché de prendre part à ce dîner, a, d'autre part, versé à la Caisse de secours le montant de la cotisation, soit 35 francs.

Nous avons, d'autre part, reçu de G. Claret (1903), au nom de divers camarades de la promotion 1903, la somme de 70 francs.

Changements d'Adresses et de Situations.

1910 GARIN Georges, 12, quai Général-Sarrail, Lyon.

1920 N GAUTHIER Jean-Antoine, 11, rue de la Liberté, Bourg-en-Bresse, (Ain).

1921 PÉGUIN Albert, 35, rue Arago, Villeurbanne (Rh.).

1924 COUTAGNE André, 108, cours Vitton, Lyon.

— GUILLAUD Léon, 18, boulevard Péreire, Paris (17°).

1925 PRÉCY Alexandre, sous-chef de bureau services techniques (télégraphie), C^{ie} P.L.M., 20 boulevard Diderot, Paris (19°). Domicile : Cité de Montgeron, rue du Moulin-de-Senlis, Montgeron (S.-et-O.).

- 1926 DUMOND Antoine, 27, rue Joseph-Pupier, Saint-Etienne (Loire).
— ROUX Jean, Sainte-Cotrab, 18, chemin des Buttes, Grenoble (Isère).
1927 THOUZELLIER Guy, 25, rue Boursault, Paris.

- 1928 LAFFAY Abel, « Clos Fleuri », chemin Nectoux, Tassin (Rhône).
1930 CHANEL Léon, 13, rue Rabanesse, Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme).
— MATHIEU Jean, hôtel Dumaine, rue Charles-Mosant, Bourg-de-Péage (Drôme).

Conseil d'Administration

REUNION DU 1^{er} FEVRIER 1934

Présents : BERTHOLON, AUBERT, BERTHILLIER, CAILLET, CHAINE, CHAMBON, DURAND, GOURGOUT, LACHAT, DE PARISOT, SOURISSEAU, VIBERT.

Excusés : AILLOUD, FERLET, FOILLARD, MAILLET.

Groupes régionaux.

Le groupe de Saint-Etienne s'est réuni en un dîner amical le samedi 20 janvier et avait invité à cette occasion le président Bertholon et l'ancien président Cestier, ainsi que le Président d'honneur de l'Association Backès qui, souffrant, s'était excusé. Une vingtaine de camarades assistaient à ce dîner; le président en a rapporté une impression excellente dont il tient à faire part au Conseil d'administration.

Le même jour, le groupe Drôme-Ardèche fêtait, dans un dîner, la plaquette d'honneur de son président Pral. Les camarades Gourgout et Chaîne, qui y assistaient, ont été très chaleureusement reçus par le groupe.

Bal.

Le Président fait part des pourparlers qu'il a engagés avec les services du département en vue d'obtenir, à des conditions point trop onéreuses, les salons de la Préfecture pour le prochain bal de l'Association.

Banquet.

L'organisation de la prochaine Journée de l'Ingénieur est dès à présent commencée. Des démarches ont été faites par le camarade de Parisot en vue d'obtenir des conditions meilleures pour le banquet.

Technica.

La publication d'un numéro spécial de la Foire, acceptée en principe au mois de novembre par le Conseil, est définitivement approuvée à condition qu'il n'en résulte aucune charge pour l'Association et que ce numéro présente un intérêt technique incontestable.

Tombola.

Le Président communique la situation du placement des billets d'où il ressort qu'un nouvel effort est indispensable pour arriver à un résultat satisfaisant avant le 24 mars, date du tirage.

Conférences.

Le Président expose les différents projets de conférences envisagées pour la saison prochaine. L'un d'eux a particulièrement retenu l'attention et des démarches ont été entamées pour obtenir la venue à Lyon d'une personnalité scientifique éminente.

Groupe de Nancy et de Metz.

Notre camarade Durand offre de s'occuper de reconstituer ce groupe et obtient, à ce sujet, l'entière approbation du Conseil.

Orchestre.

Notre camarade de Parisot est chargé de réorganiser, d'accord avec Philippe Valette, l'Orchestre de l'Association.

Trésorerie et questions administratives.

Après avoir examiné la situation de la trésorerie et réglé différentes questions administratives, le Conseil fixe sa prochaine réunion au 22 février et la séance est levée à 22 h. 30.

REUNION DU 22 FEVRIER 1934

Présents : BERTHOLON, AILLOUD, BERTHILLIER, CAILLET, CHAINE, CHAMBON, DURAND, FERLET, GOURGOUT, LACHAT, DE PARISOT, SOURISSEAU, VIBERT.

Absent : MAILLET.

Excusé : FOILLARD.

Conférence Girier.

Le Président expose dans quelles conditions il a été amené à accorder le patronage de l'Association à cette conférence.

Situation financière.

La trésorerie de l'Association est actuellement dans une bonne situation et les perspectives pour mars, en raison des rentrées prévues pour ce mois, sont favorables.

Tombola.

La vente des billets a été peu importante depuis le mois dernier, il reste un effort considérable à faire et le Président espère que tous les E.C.L. auront à cœur de s'y employer.

Manifestations de 1934.

Le Président indique l'état des pourparlers relatifs à l'organisation du bal et de la Journée de l'Ingénieur. En ce qui concerne les noces d'or et d'argent des promotions 1884 et 1909 et la réception de la promotion 1934, la date du 30 juin a été adoptée sous réserve de l'acceptation de cette date par le Directeur de l'Ecole.

Démission.

La démission d'un camarade est acceptée.

Colisation.

Le Conseil autorise un camarade à ne verser momentanément qu'une colisation réduite et deux autres camarades à différer le paiement de leur cotisation de 1934.

Technica.

Différents projets d'amélioration et d'extension de la revue *Technica* sont renvoyés, pour étude, à la Commission spéciale.

Questions diverses.

Plusieurs questions administratives sont ensuite examinées par le Conseil et la séance est levée à 22 h. 10.

Prochaine séance 29 mars.

Chronique des Groupes

Groupe Drôme-Ardèche

(Quatre réunions par an sur convocation)

REUNION DU 20 JANVIER 1934

Etaient présents : GOURGOUT, PRAL (1896); COUDERC (1897); DELIÈRE (1903); CHAMPION, PERRIN (1909); CHAINE (1912); BURDIN (1913); VIAL (1920); DE LAGARDE, LASSARA (1924); ROMARIE (1925); BALAYE, ESPENEL (1928); BÉRANGER (1932).

Cette première réunion de l'année, organisée par notre groupe, eut un plein succès; son but était la remise à notre camarade Pral de la plaquette d'honneur qui vient de lui être décernée par l'Association et dont la remise ne put lui être faite lors de la Journée de l'Ingénieur, par suite de circonstances indépendantes de sa volonté.

Le Président Bertholon, retenu à Saint-Etienne, s'était fait représenter par notre camarade Gourgout, un ancien du groupe, actuellement conseiller de l'Association, qui vint à Lyon, accompagné des camarades Chaine et Burdin, secrétaire; avec eux notre groupe fut heureux d'accueillir nos camarades de Lagarde, Balaye et Béranger, nouveaux venus à nos réunions.

A l'issue du repas, le camarade Champion dit toute la joie que notre groupe éprouve en fêtant la distinction accordée à son délégué Pral et donne la parole à notre camarade Gourgout; celui-ci, en une charmante improvisation, rappela à son camarade Pral le temps déjà lointain où ils se trouvaient ensemble à Centrale, souvenir qui ne faisait qu'augmenter la joie qu'il ressentait d'avoir été désigné pour lui remettre la plaquette d'honneur de l'Association.

A son tour, notre camarade Pral nous exprima toute l'émotion et le plaisir qu'il ressentait en voulant associer tout le groupe au mérite de la distinction qui lui a été décernée, et leva sa coupe à la santé et la prospérité de l'Association et du Groupe Drôme-Ardèche.

Le Secrétaire présenta les excuses des camarades Bertholon, président de l'Association; Chambouvet, délégué du Groupe de Grenoble; Chollat et Magnin.

Le camarade Chaine, avec beaucoup d'à-propos, nous rappela que la tombola au profit de la Caisse de secours n'était pas encore tirée, aussi sa provision de billets fut rapidement mise à mal.

Dans une atmosphère aussi cordiale, la soirée se termina trop vite et, avant de nous séparer, il fut décidé que notre prochaine réunion aurait lieu en principe le 15 avril, à Saint-Vallier.

Par avance, nous demandons à nos camarades de nous réserver ce jour-là; des convocations viendront en temps voulu leur confirmer cette réunion.

Groupe de la Loire

Réunion tous les troisièmes samedis du mois, à 20 h. 30, au siège du Groupe :

Le Grand Cercle, 15, place de l'Hôtel-de-Ville, escalier à droite, au deuxième, à Saint-Etienne.



Les camarades du Groupe de la Loire se sont réunis samedi 20 janvier. Ils voulaient être nombreux pour recevoir, en un dîner amical, M. Bertholon, nouveau président de l'Association, et M. Cestier, ancien président.

Après un excellent menu, agrémenté par les libéralités de nos hôtes, notre délégué Roux présente les excuses de M. Backès, retenu par la maladie, et forme des vœux pour sa prompte guérison. Il salue M. Cestier et rappelle ses qualités remarquables d'organisateur, son énergie et sa clavicoyance, qui ont permis en une année difficile le redressement de notre Association.

Notre délégué souhaite ensuite la bienvenue au nouveau président, M. Bertholon, et le remercie, au nom du groupe, d'avoir accepté aussi simplement notre invitation. La tâche reste lourde pour lui, mais il ne pouvait être mieux choisi et le Groupe de la Loire lui fait confiance pour mener à bien les destinées de notre Association. Maxime Roux, après avoir fait applaudir le doyen du groupement, Foraison, invite tous les camarades présents à faire œuvre de solidarité et de cohésion, qualités indispensables à tout groupement et plus encore nécessaires dans la période actuelle.

Nous nous excusons de ne pouvoir reproduire entièrement le discours très applaudi de M. Bertholon, et nous nous contentons d'en citer quelques extraits :

Il rend tout d'abord un hommage mérité à son prédécesseur :

« Cestier est l'homme qui a sauvé notre Association, grâce à sa vigilance, à son travail, à son énergie... »

Après une allusion à la langueur qui avait gagné notre groupement, il poursuit :

« Nous sommes particulièrement heureux, mes amis du Conseil et moi-même, de constater le réveil de vos sentiments écologistes et je viens vous assurer de notre cordial concours pour que dans la Loire se reconstitue un groupe actif, participant d'une manière complète à la vie de notre groupement. »

Et répondant par avance à certaines objections :

« Il ne faut pas croire que les camarades de Lyon pensent uniquement à organiser des bals, des banquets, des conférences et qu'ils s'amuse avec l'argent

1934.

N° 13. — Mars 1934.

TECHNICA

25

« des autres. Cette vie mondaine de l'Association, je ne crains pas de la défendre, car elle est nécessaire pour nous faire connaître. Ici-bas, il n'y a que les honteux qui perdent. »

« Je tiens à vous remercier tous d'avoir répondu à l'appel de Maxime Roux, c'était celui de l'Association tout entière. »

Et notre Président, très applaudi, termine par un toast aux camarades du Groupe de la Loire, à leur famille, à l'Ecole et à l'Association.

Cestier, en une allocution très simple, où se révèle l'homme d'action, relate par le détail, les événements marquants de l'Association pendant cette dernière année. Il s'étend plus particulièrement sur les nécessités financières qui ont amené la création de *Technica*. Il reste confiant dans les destinées de l'Association, qui sera d'autant plus forte que chaque E.C.L. fera toujours « chaque année quelque chose pour elle ».

Notre doyen, Foraison, remercie nos invités de leur présence et fait appel aux camarades pour le placement des billets de tombola. On ne saurait douter de la générosité des Stéphanois, puisque neuf carnets, soit 900 fr., furent immédiatement souscrits.

Nul doute que les camarades de la Loire voudront dorénavant passer quelques heures agréables en venant régulièrement aux réunions mensuelles du troisième samedi du mois.

Etaient présents : FORAISON (1896); BODOY (1904); GRENIER, PARADIS (1907); FORISSIER (1909); BOUDOINT (1910); RAY (1911); CELLARD (1913); CHOLL, AYROLLE, CLAUDINON (1914); ROUX Maxime, DEVILLE Jean, BEAUD, CARROT (1920); MANDIER (1926); PRÉVOST, JACQUEMOND (1927).

Excusés : DUPRÉ (1877); BOUCHARDON (1888); FRANÇOIS (1906); TEISSIER (1914); DEVILLE LOUIS, KHARACHNICK, VÉRICEL, CHAVANON (1920); LYAUTEY (1923); VALETTE (1925).

REUNION DU 17 FEVRIER 1934

(Nous rappelons aux camarades qui, par suite de circonstances imprévues, arriveraient au Grand Cercle après 21 heures, que la sonnette se trouve à droite du grand portail, contre le magasin des Deux-Passages.)

Notre Trésorier, étant en panne sur la route, s'est excusé téléphoniquement. Le Secrétaire n'a pu également venir et s'est excusé. Vercherin (1920) nous a apporté les excuses de Kharachnick (1920).

Malgré cela, la réunion a été très amicale, et d'intéressantes conversations d'un ordre très général, et ayant trait aux événements actuels, se sont échangées entre les camarades. Ces derniers ont souhaité qu'une situation économique meilleure préside à leurs divers travaux.

Membres présents : FORAISON (1896); BODOY (1904); BOUDOINT (1910); VERCHERIN, ROUX (1920); PRÉVOST (1927); MASSARDIER (1926).

Membres excusés : AYROLLES (1914); BÉRAUD, CARROT, DEVILLE Jean, DEVILLE LOUIS, KHARACHNICK (1920); JACQUEMOND (1927).

Groupe Lyonnais

REUNION DU 2 FEVRIER 1934

Etaient présents : GOURGOUT (1896); BERTHOLON (1910); CHAINE (1912); BURDIN (1913); JOUFFROY (1914); BLANCARD, CAILLET, LARAT, PERRET, ROBERJOT (1920); CHAMBON (1922); FARGE (1923); BESANÇON, LIVET (1925); POIRIER (1926); BERTHILLIER, BOURDIN, CHERVET, DUCRET, VILLARD (1927); LAFFAY (1928); CHARPENNE, COTTE (1929); BARRAL, BAULT, BERTHILLIER (1930); COUNTCHANSKY, DUMONT, FOUGERAS, MONTFAGNON (1931); LAMBOTTE, ZIMBERFARB (1932).

Excusés : CHARLON (1931); PONSONNET (1932).

POMPES
centrifuges, rotatives et à pistons
appareils pour puits profonds
SAM & MAROGER
NIMES (Gard)

MOTEURS
de 1/8 CV à 1 CV
Ventilateurs, aspirateurs
BELZON & RICHARDOT
BAVILLERS (Terr. de Bellort)

ETABLISSEMENTS

G. BOMBAIL, J. ZENONE et J. PIN

(E. C. L. 1926)
S.A.R.L. au capital de 100 000 francs
15, Avenue Jean-Jaurès - LYON (7^e)
Tél. : PARMENTIER 31-06 R. C. Lyon B. 9545

Notice sur demande

Anciens Etablissements SAGET

BLANCHARD & C^{ie}
Manufacture de Joints et Garnitures de presse-étoupe
AMIANTE, CAOUTCHOUC, COURROIES
LYON -- 69, rue Combe-Blanche -- LYON
Téléphone Parmentier 73-02

Fabrique de Brosses et Pinceaux

Spécialité de Brosses Industrielles - Préparation de Soles de porcs et Grins de cheval

Henri SAVY

Ing. (E.C.L. 1906)

USINES : PRIVAS (Ardèche) tél. 88; VERNOUX (Ardèche), tél. 15.
DÉPÔTS : LYON, 68, Galeries de l'Argue, tél. Franklin 06-05;
PARIS (3^e), 12, rue Communes, tél. Archives 26-83; ST-ETIENNE,
3, rue Faure-Bélon, tél. 2-94.

J'offre à Camarades E.C.L.

Caisse **12** bouteilles

" CHAMPAGNE MONTAIGU "

1^{er} cru : Sillery

pour **120** francs

Franco toute la France

ESCOFFIER (1920)

REIMS -- 21, Boulevard H.-Vasnier

Compte chèque postal 725.92 PARIS

Fédération des Associations Sociétés et Syndicats Français d'Ingénieurs

Réunion du Conseil Fédéral du 24 novembre 1933

Démarches concernant le projet de loi pour la protection du titre d'ingénieur diplômé :

M. le Président donne connaissance des nombreuses démarches faites dans le but de défendre le point de vue de la Fédération sur le projet de loi voté par la Chambre des députés.

A la Commission de l'Enseignement du Sénat, le 31 octobre, les arguments apportés n'ont pas été sans ébranler certains commissaires. Mais beaucoup semblaient se rallier au texte voté par opportunité en vue d'éviter le retour de ce texte à la Chambre des députés.

Le 6 novembre, une lettre était adressée par la Fédération à tous les sénateurs pour leur demander de repousser l'article 8 relatif à la délivrance de diplômes par les écoles par correspondance.

Environ 40 ont répondu à cette lettre, le plus grand nombre en manifestant l'intérêt qu'ils portent à la question.

Le 16 novembre, M. Luc, directeur de l'Enseignement technique, ayant demandé à voir M. le Président, celui-ci était reçu, en présence de ce directeur, par M. Marcombes, sous-secrétaire d'Etat à l'Enseignement technique.

Ses interlocuteurs, se déclarant d'accord avec lui sur la nécessité de mettre un terme aux scandales signalés, avaient demandé à M. de Monzie, ministre de l'Education nationale, de faire voter la loi d'urgence et concluaient à l'obligation de faire passer au Sénat le projet de loi tel qu'il a été voté par la Chambre des députés, pour éviter le retard auquel conduirait le retour du projet à cette Assemblée.

M. de Monzie avait donné connaissance à la Commission de l'Enseignement du Sénat du décret qu'il était prêt à signer, si la loi était votée pour en régler les conditions d'application.

Ce décret, dans la pensée du Gouvernement, remédierait aux inconvénients de l'article 8 et donnerait toutes garanties à la Fédération, les conditions qu'il imposerait condamnant à disparaître les écoles dont la valeur des diplômes est actuellement contestée.

M. le Président a maintenu que la Fédération ne saurait être convaincue par ces raisons; il argua spécialement que le Gouvernement, auteur du décret projeté, peut disparaître, qu'un second décret peut démolir le premier. Ajoutant qu'il n'était qu'un mandataire, il proposa à M. Marcombes de tenir dans son bureau une réunion du Conseil fédéral, dont il pourrait connaître ainsi tout le sentiment.

Cette réunion a été fixée au 25 novembre.

Le 23 novembre, M. le Président était convoqué par le groupe des ingénieurs membres du Sénat. M. de Monzie avait demandé à M. Le Troquer, président de ce groupe, de persuader la Fédération que ses intérêts seraient sauvegardés.

M. le Président a répondu que celle-ci avait des raisons d'être troublée devant le sentiment que l'on prêtait à la Chambre des députés. M. Leproust a d'ailleurs exposé les motifs juridiques pour lesquels le projet de décret ne peut nous donner satisfaction. Le Sous-Secrétaire d'Etat, qui présidait aux destinées de l'Enseignement technique à l'époque où la première Commission, appelée à étudier le projet de loi, déposait son rapport, a reconnu lui-même que le décret projeté pourrait être attaqué devant le Conseil d'Etat comme contraire à la loi.

M. le Président s'est donc refusé à toute concession.

Il pose la question de savoir si la réunion du Conseil fédéral dans le bureau de M. Marcombes peut se tenir, les Ministres ayant donné leur démission. Le Directeur de l'Enseignement technique a d'ailleurs fait connaître que le Sous-Secrétaire d'Etat démissionnaire, restant chargé d'expédier les affaires courantes, avait qualité pour recevoir les représentants de la Fédération.

Le Conseil fédéral décide de tenir cette réunion et d'y confirmer la position prise par lui et que M. le Président a exposée à la réunion tenue au Sénat, ainsi que devant le Sous-Secrétaire d'Etat.

Il vote à l'unanimité une résolution qui sera remise à celui-ci.

Invitation de la Fédération italienne des ingénieurs :

M. le Président fait connaître que la F.A.S.S.F.I. a reçu de la Fédération italienne des ingénieurs l'invitation à se rendre à une réunion qui se tiendra à Rome le 6 décembre prochain, en vue de la constitution d'une Fédération européenne d'ingénieurs.

Il rappelle qu'il a déjà été précisé que la France n'a pas intérêt à prendre l'initiative d'un tel mouvement, mais qu'elle ne doit pas y rester étrangère. Il sait que la Fédération des Associations belges d'ingénieurs est disposée à faire ce que fera la F.A.S.S.F.I.

Le Conseil fédéral décide de répondre à l'invitation et délègue à la réunion projetée le Président et le Secrétaire général de la Fédération.

M. le Président, avant de partir, se fera annoncer par la voie diplomatique et accréditer par le Ministère des Affaires étrangères auprès de notre Ambassadeur à Rome.

M. Le
C.N.E. d
Le Gouv
tant act
l'ordre à
ressés o
mainten
ports m
d'une de
mises à

Le Co
C.N.E.
il est pa
mission
dans qu
son repr
appuyée
sion co

Démo
lion du

M. le
ses dep

1° R
d'Etat

du Con
dernier
sant co
seigner
Sous-S

2° R
tion na
teur de
délégal

Le M
pour r
influen
des dé
nombr
lains s

Les
voir qu
pouvan
juridic
comme
valeur
Grâce
du con
projet
sion p

Que
n'ira p

Féd
M. l

quelles
de déc

Réunion du Conseil Fédéral du 22 décembre 1933

Conseil National Economique :

M. Level rend compte des dernières réunions du C.N.E. où a été traitée la question du rail et de la route. Le Gouvernement a demandé de parer à l'anarchie existant actuellement dans ce domaine et de mettre de l'ordre à la place du désordre qui y règne. Tous les intéressés ont été entendus. La discussion est en cours. Dès maintenant, il semble admis que tous les modes de transports mis à la disposition du public devront faire l'objet d'une demande d'autorisation; les conditions qui seront mises à cette autorisation sont actuellement recherchées.

Le Conseil fédéral fait confiance à son représentant au C.N.E. pour suivre au mieux cette question dans laquelle il est particulièrement compétent. Il décide que la Commission du règlement et de la propagande examinera dans quelle mesure l'opinion à défendre au C.N.E. par son représentant pourrait dans telle ou telle question être appuyée d'un avis du Conseil fédéral ou de la Commission compétente.

Démarches concernant le projet de loi sur la protection du titre d'ingénieur diplômé :

M. le Président rend compte des démarches entreprises depuis la dernière réunion du Conseil fédéral :

1° Réception par M. Marcombes, sous-secrétaire d'Etat à l'Enseignement technique, d'une représentation du Conseil fédéral et remise de la résolution votée par ce dernier, en même temps que d'une copie de la lettre faisant connaître au Président de la Commission de l'Enseignement du Sénat de la décision de la Fédération. Le Sous-Secrétaire d'Etat n'a pas été étonné de celle-ci.

2° Réception par M. de Monzie, ministre de l'Education nationale, en présence de M. Thoumyre, rapporteur de la Commission du commerce au Sénat, d'une délégation de la F.A.S.S.F.I.

Le Ministre s'est déclaré d'accord avec cette dernière pour reconnaître les scandales, mais il a rappelé les influences extérieures qui se sont exercées à la Chambre des députés, disposant de l'opinion favorable d'un grand nombre de ses membres et invoqué la nécessité de certains sacrifices ou de certaines mesures d'opportunité.

Les représentants de la Fédération ont déclaré ne pouvoir que maintenir leur point de vue, le décret prévu ne pouvant la satisfaire, tant en raison de son peu de valeur juridique, étant attaquant devant le Conseil d'Etat comme restrictif de la loi, qu'en raison de son peu de valeur pratique, un autre décret pouvant l'annuler. Grâce à l'intervention de M. Thoumyre, la Commission du commerce a décidé, à l'unanimité, de rétablir dans le projet de loi l'ancien article 8 proposé par la Commission préparatoire.

Que fera maintenant le Sénat ? On peut espérer qu'il n'ira pas contre sa Commission.

Fédération européenne des Ingénieurs :

M. le Président fait connaître les conditions dans lesquelles le Congrès prévu à Rome pour le début du mois de décembre 1933 a été reporté à la fin du mois de jan-

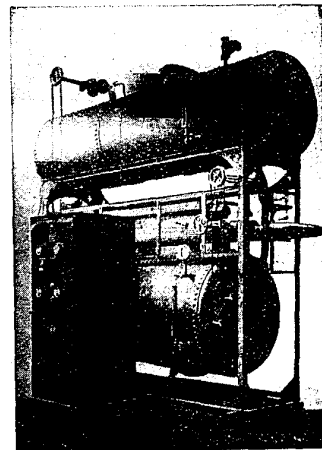
.....
Etabl^{ts} JOYA Grenoble
.....

R. C. Grenoble 7474

Boîte Postale : 33

Télégraphe : JOYA-GRENOBLE

Téléphone : 11-00



Chaudière Electrique de 1000 kw., 3700 volts, 12 hpz.

Générateurs de Vapeur

pour Centrales Thermiques modernes

CHAUDIÈRES ÉLECTRIQUES

BERGEON-FREDET

à haute et basse tension

Matériel pour PAPETERIES, TANIN, DISTILLERIE

Aménagement de

Forces Hydrauliques

CONDUITES FORCÉES

OUVRAGES DE PRISES D'EAU

GRILLES & DEGRILLEURS

"JONNERET"

vier. Cette remise à six semaines lui a fait penser qu'il y avait intérêt à se renseigner d'avance et sur place sur les intentions des organisateurs. Aller à Rome, c'était faire connaître la Fédération, prendre position auprès de l'Ambassadeur, prendre contact avec les ingénieurs italiens. Le bureau a estimé ce voyage utile. Tel a été aussi l'avis de M. Le Trocquer.

Les préparatifs diplomatiques dont M. le Président avait entouré ce voyage ont fait qu'il a été particulièrement bien reçu par l'Ambassade de France au Quirinal et par tous les milieux français à Rome, spécialement bon nombre de parlementaires qui s'y trouvaient et avec lesquels il a pu causer.

Parfaitement reçu également par les ingénieurs italiens, il a pris connaissance de leurs préoccupations visant spécialement ce qu'ils appellent la « valorisation des diplômes », nos voisins reconnaissant notre Fédération comme la représentation réelle de tous les ingénieurs français diplômés.

Une note relatant les conversations tenues a été remise à l'Ambassadeur.

A son retour, M. le Président a fait part de ces dernières à M. Le Trocquer, d'abord seul, puis en présence de M. Guiselin.

Celui-ci a discuté l'opportunité du Congrès projeté, en tous cas sa tenue à Rome, Genève lui paraissant plus indiqué. Il préconise des congrès nationaux préparatoires.

Il paraît à M. le Président, d'accord avec M. Le Trocquer, que si le Congrès se tient à Rome, les Français doivent y aller. Il estime, d'ailleurs, qu'il ne faudrait pas y voir de dissidents. Au cas où d'autres groupements français devraient s'y rendre, le Conseil fédéral aurait à voir si la Fédération devrait y prendre part. Celui-ci décide qu'en tout état de cause ses représentants ne devraient encore aller à Rome qu'en observateurs « ad referendum », sans pouvoir adhérer à la Fédération européenne projetée.

Des félicitations sont adressées à M. le Président pour la manière dont il a conduit cette affaire et les résultats obtenus.

Projet de loi sur les brevets d'invention :

M. Foillard, président de la Commission des questions juridiques, fait connaître que le projet de loi sur les brevets d'invention, déposé par M. Plaisant, est très voisin de celui qu'avait suggéré la Fédération. Une démarche a été faite auprès de ce dernier pour le remercier d'avoir tenu compte de notre point de vue et lui signaler quelques points de détail.

223

Société Anonyme des Établissements

FENWICK Frères & C^{ie}

Capital 5.800.000 Francs

Téléph. : Vaudrey 4-77

112, Boulevard des Belges, LYON

MAISON PRINCIPALE à PARIS
8, Rue de Rocey

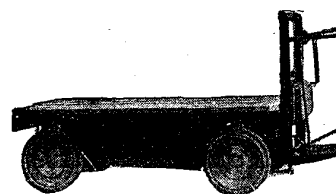
MACHINES-OUTILS, PETIT OUTILLAGE

Appareils de Levage et de Manutention

Matériel de Forge et de Fonderie

AIR COMPRIMÉ

Chariots Électriques



ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE
SERBRI

J. SERVE - BRIQUET

13-15, Rue Terme - LYON
TÉLÉPHONE : B. 67-30

INGÉNIEUR E.C.L. ET I.C.F. - EXPERT PRÈS LES TRIBUNAUX

AGENT REGIONAL EXCLUSIF

J. NICLAUSSE et C^o

GÉNÉRATEURS INDUSTRIELS - CHAUDIÈRES ACIER EAU CHAUDE ET BASSE
PRESSION POUR CHAUFFAGE CENTRAL

Sté Ame DE CONSTRUCTIONS MECANIQUES
DE SAINT-QUENTIN

TURBINES A VAPEUR SYSTÈME X. ROTH DE 0.5 A 400 CV
DÉTENDEURS DE VAPEUR ROTATIFS

ETABLISSEMENTS NEU

CONDITIONNEMENT DE L'AIR - CHAUFFAGE - SÉCHOIRS
ÉLIMINATIONS DES BUÉES - SOUFFLAGE DES SUIES - ETC.

« IDEAL »

BANDAGE POUR POULIES
BREVETÉ S.G.D.G.



Les faits économiques en France et à l'Etranger



Le conflit douanier franco-anglais

On connaît les regrettables incidents qui viennent de troubler les relations commerciales franco-britanniques. L'origine doit en être recherchée dans la décision prise par le Gouvernement français, en septembre dernier, de renoncer au principe de la clause de la nation la plus favorisée pour la répartition des contingents d'importation : 25 % des quotités contingentées resteront acquis aux anciens bénéficiaires, les 75 % supplémentaires seront négociés et accordés seulement en échange de concessions faites à nos exportations. Cette décision, qui est conforme aux nécessités commerciales de l'heure présente, est devenue applicable le 1^{er} janvier dernier.

La Grande-Bretagne, dont les importations en France occupent le troisième rang sur notre marché, avec 1.832 millions de francs pour les dix premiers mois de 1933 sur un total de 18.100 millions, s'était pourtant vue traiter avec des égards particuliers. La France, qui avait déjà accepté de supprimer la surtaxe compensatrice de change de 15 % sur les marchandises d'origine anglaise — suppression aggravée encore pour la production de notre pays du fait de la nouvelle baisse de la livre — lui avait accordé le rétablissement des contingents antérieurs à la réduction du 1^{er} janvier 1934 sur de nombreux articles. Restaient seuls soumis à réduction quelques produits importants, notamment le charbon et certains articles colonniers.

Malgré l'étendue de ces concessions françaises sans contre-partie anglaise, et malgré les dommages déjà subis par notre commerce d'exportation du fait du protectionnisme anglais, des accords d'Ottawa, de la chute de la livre, le Gouvernement anglais a décidé de prendre des mesures de représailles à notre égard.

A partir du 13 février, un droit supplémentaire de 20 % *ad valorem* est prélevé à l'importation sur un certain nombre de produits français, dont les tissus de soie.

En réponse, le Gouvernement français a décidé de dénoncer les accords commerciaux qui nous lient à l'Angleterre ; toutefois, en raison des délais de préavis, celle-ci n'aura effet que dans trois mois.

Les choses en sont là au moment où nous composons ce numéro de *Technica*. Il est cependant permis d'espérer que les négociations qui vont être engagées, permettront d'éviter une regrettable guerre économique entre la France et son amie la Grande-Bretagne. A la séance du 15 février, aux Communes, M. Walter Runciman, ministre du Board of trade anglais, s'est exprimé ainsi : « Le Gouvernement est prêt à reprendre la discussion avec la France en prenant pour base la politique française de contingentement. Autant que le Gouvernement français, nous désirons mettre fin, aussitôt que possible, aux diffi-

cultés actuelles. » Il faut espérer que les dirigeants de la politique commerciale britannique traduiront en actes ces bonnes dispositions et comprendront que la France, devant la crise de ses exportations et le déficit de la balance des comptes ne peut renoncer aux mesures de protection qu'elle a cru devoir prendre.

La diminution du nombre des wagons chargés en 1933

Parmi les indices économiques qui expriment la situation de notre pays, l'un des plus significatifs est celui qui se rapporte à l'activité ferroviaire. Or, d'après les statistiques publiées par les réseaux, le nombre des wagons chargés, qui n'avait été que de 17.319.333 en 1932, contre 19.691.448 en 1931 (en diminution de 12,04 %), a accusé, pour 1933, une nouvelle régression, avec 16.523.929 wagons, soit une différence de 4,59 %.

Durant la première semaine de 1934, la diminution est de 11,38 % relativement à la première semaine de 1933, avec 257.171 wagons chargés contre 290.221. (Nous devons toutefois ajouter qu'une légère amélioration a été constatée dans les dernières semaines de janvier.)

Ce déchet considérable n'est pas dû exclusivement à la crise économique. Il est, pour une large part, la conséquence de la concurrence des transports routiers. Il est à souhaiter que la coordination des transports, à laquelle M. le président Doumergue invitait récemment le Conseil national économique, dans un très beau discours nourri des plus solides arguments, deviendra avant longtemps une réalité qui évitera, dans l'avenir, la guerre ruineuse que se font, dans notre pays, le rail et la route.

Le développement économique de la Mandchourie et le concours de l'industrie française

Le développement économique des vastes contrées qui constituent le nouvel état du Mandchoukouo présente, pour l'industrie française, un certain intérêt. Aussi n'a-t-on pas été surpris d'apprendre que des pourparlers étaient engagés entre des groupements et industriels de notre pays et les représentants du Mandchoukouo et qu'un accord aurait été signé comportant une large participation de l'industrie française à l'équipement économique de la Mandchourie.

Il s'agit, en réalité, d'accords provisoires constituant un consortium franco-japonais pour le développement économique de la Mandchourie ; ceux-ci intéresseraient spécialement l'industrie lourde française. Un vaste plan d'équipement (chemins de fer, mines, électricité) aurait été établi auquel le Japon ne peut seul faire face et pour lequel des concours extérieurs sont nécessaires.

La répartition de l'impôt sur le revenu en France

La charge de l'impôt sur le revenu repose, c'est incontestable, sur un très petit nombre d'épaules. Par

suite du grand nombre d'exonérations, des forfaits et des abattements, trop peu de citoyens sont inscrits aux rôles et l'impôt a ainsi une base trop étroite. C'est ce qui ressort nettement de la comparaison entre le nombre des détenteurs de revenus taxables et celui des contribuables imposés.

C'est ainsi que, d'après les renseignements fournis par l'Administration, pour l'Agriculture, le recensement de 1926 avait fait apparaître plus de 5,3 millions de chefs d'établissements et de travailleurs indépendants.

Or, le total des imposés à la cédule des bénéfices agricoles en 1932 atteignait seulement 130.000, soit à peine 2,5 %. Il paraît difficile d'admettre cependant qu'il n'y ait en France que 2,5 % des agriculteurs qui jouissent d'un revenu supérieur à 2.500 francs.

Pour les traitements et salaires, sur 13 millions de salariés, 1.971.000 sont imposés, soit 14 %. Ce qui revient à dire que 86 % des personnes vivant en France de leur travail gagnent moins de 10.000 francs par an. Cette proportion est manifestement inférieure à la réalité. Pour les seuls fonctionnaires, une statistique publiée dans le *Journal Officiel* du 17 septembre 1933 faisait apparaître que 13 % seulement des employés de l'Etat jouissaient d'un traitement inférieur à 9.000 francs (sans compter les indemnités). Le contraste entre ces deux coefficients, 86 % (pour l'ensemble des traitements et salaires) et 13 % (pour les traitements publics) dispense de commentaires.

Sur 210.000 personnes recensées comme exerçant une profession libérale, 75.000 sont inscrites à la cédule des bénéfices non commerciaux, soit 35 %. Et cependant c'est à cette cédule que sont inscrits théoriquement tous les médecins, avocats, notaires, etc., jouissant d'un revenu supérieur à 10.000 francs.

Enfin sur 2,4 millions de chefs d'établissement et de travailleurs indépendants du commerce et de l'industrie, 769.000 seulement sont imposés aux B.I.C., soit 29 %. Ainsi 71 % des commerçants et industriels réaliseraient annuellement un bénéfice inférieur à 800 fr. (ou à 5.000 francs s'ils travaillent seulement avec leur femme et leurs enfants non mariés).

Non moins frappants sont les chiffres concernant l'impôt général. A ce titre, 2 millions seulement de contribuables étaient inscrits en 1932 alors que la population active dépasse 20 millions de personnes. On estime que l'impôt général n'est payé que par un sixième des chefs de famille. Il n'est pas sans intérêt de constater que les nouveaux impôts sur les revenus ont une base beaucoup plus étroite que les anciennes contributions (impôts fenêtres, patentes, personnelle, mobilière).

Alors que l'impôt sur les bénéfices agricoles n'atteint que 130.000 contribuables, l'impôt foncier sur les propriétés non bâties compte 12,6 millions d'articles. Les B.I.C. frappent 760.000 industriels et commerçants, tandis que les patentés sont au nombre de 2,2 millions. L'impôt général n'est payé que par 2 millions de contribuables, mais la personnelle-mobilière compte plus de 10,4 millions d'assujettis.

La crise de l'industrie charbonnière mondiale

Le *Reichskohlenverband* allemand a publié récemment un tableau montrant la régression de la production mondiale de charbon au cours des dernières années. La production de houille, qui était passée de 1.215 millions de tonnes en 1913 à 1.322 en 1929, est redescendue progressivement à 1.214 en 1930, à 1.066 en 1931 et à 939 en 1932. Parallèlement la production de lignite (129 millions de tonnes en 1913) tombait de 235 millions en 1929 à 200 en 1930, à 184 en 1931 et à 171 en 1932.

Pour 1933 les quelques chiffres partiels qui ont été publiés déjà, montrent, semble-t-il, une légère tendance à l'amélioration, tout au moins en ce qui concerne les quantités extraites.

Deux pays grands producteurs, en effet, ont accru leur rendement : pour les E.-U. l'augmentation est très appréciable ; moins importante dans le cas de l'Allemagne, elle n'en mérite pas moins d'être signalée.

L'aménagement du Rhône

Nous extrayons d'une étude d'ensemble, publiée par le Bulletin quotidien de la Société d'études et d'informations économiques, sur le problème de l'aménagement du Rhône, ce qui se rapporte à l'orientation actuelle du programme de travaux, envisagé au regard de son triple objet social : équipement des forces hydro-électriques, navigation, irrigation.

1° *Équipement hydro-électrique.* — Le premier but visé est l'aménagement des chutes, qui demeure « l'ossature » du programme selon l'expression de M. Perrier, président, expliquant à l'Assemblée du 27 mai : « C'est d'elles (des chutes aménagées) à peu près seules que nous vivrons. De ces bénéfices dépendront les travaux de navigation que nous serons à même d'entreprendre ».

On évalue actuellement à 2 millions de chevaux la puissance hydro-électrique utilisable, avec cet avantage, dû aux conditions géographiques, que le Rhône, fleuve glaciaire, a ses hautes eaux en été, et que son excédent de débit (600.000 chevaux) au-dessus du débit d'hiver, peut compléter opportunément la production du Massif Central, qui est, au contraire, du régime fluvial.

Bien entendu, les conditions du marché imposeront, malgré cet avantage naturel, de rechercher pour le kilowatt-heure du Rhône un prix de revient qui en assure le placement et on comprend que la compagnie ait décidé de commencer les travaux par la section dont l'aménagement semble devoir le plus promptement fournir des recettes. Cette section sera vraisemblablement le Haut-Rhône, dans la région de Bellegarde, où l'on prévoit que les capitaux à investir (et à rémunérer) seront moindres qu'ailleurs. Au sortir du lac de Genève, en effet, le Rhône traverse le Jura par des gorges sinueuses et profondes, facilement utilisables pour installations hydro-électriques, jusqu'au Château-du-Parc, où il devient navigable, les chutes en aval devenant faibles et moins intéressantes pour la production d'électricité.

Le secteur supérieur du Haut-Rhône étant donc choisi, il restera à opter entre divers plans d'aménagements : ou bien un barrage unique à Génissiat, ou bien deux ou trois barrages successifs établis en amont de Génissiat,

ou enfin établissement de dérivations sans barrages de fleuve même. L'option exigeant de minutieuses études, la Compagnie fait établir une carte détaillée de la région indiquant notamment (ce qui n'avait pas encore été fait) les surplombs. Le Haut-Rhône produira vraisemblablement la moitié de l'énergie tirée du fleuve entre la frontière et la mer.

2° *Navigation.* — L'aménagement d'ensemble en vue de la navigation (dont l'exécution semble subordonnée au rendement financier de l'entreprise hydro-électrique) comporte trois parties, correspondant à trois secteurs : de Genève à Lyon; de Lyon à Arles; enfin, jonction par eau entre Arles et Marseille.

Pour le premier secteur : deux programmes s'opposent, le premier comportant un canal latéral, le second (moins dispendieux) impliquant seulement la canalisation du lit même du fleuve, avec un certain nombre de dérivations.

En amont de Seyssel, d'ailleurs, en remontant jusqu'à la frontière suisse, aucun aménagement de navigabilité ne peut être envisagé sans une entente préalable avec la Suisse, sur les variations du plan d'eau du lac — entente dont la contre-partie serait peut-être l'octroi d'un port helvétique franc sur l'étang de Berre. Bien que la liaison par voie d'eau, Mer du Nord-Strasbourg-Méditerranée, soit évidemment indépendante de la navigabilité du Haut-Rhône vers la Suisse, il est certain, comme le rappelle le *Temps*, et comme on l'a répété au moment du vote de la loi du 27 mai 1921, que la jonction par eau Genève-Méditerranée dériverait vers Marseille une part notable du trafic suisse actuellement acheminé vers les ports du Nord; mais ce n'est pas là tout l'intérêt d'un tel projet : on pourrait envisager, en effet, dès lors, des jonctions, au delà du lac de Genève, avec le Rhin et même avec le Danube. En effet, l'Association suisse pour la navigation du Rhône au Rhin a établi les plans d'une voie navigable qui, partant du lac de Genève, et passant par les lacs de Neuchâtel et de Bienne, rejoindrait le Rhin à Coblenze, passant par les régions agricoles industrielles les plus riches de la Suisse. Et une liaison du Rhône français avec, d'autre part, le lac de Constance, pourrait devenir l'amorce d'une artère fluviale Rhône-Danube, susceptible, éventuellement, de dériver en partie le courant du trafic Mitteleuropa.

Pour le second secteur (Lyon-Arles), les rapporteurs de la section technique au Congrès du Rhône ont réclamé, pour l'amélioration immédiate du chenal actuel, des crédits d'environ 10 millions, en attendant la canalisation d'ensemble. Quant au projet complet de canal latéral de Lyon à Arles, il comporterait, selon le rapport de M. Rateau au même Congrès, un tracé sur la rive gauche, accolé au canal de force motrice, assurant le passage de péniches de 600 tonnes, avec hauteur d'eau de 3 mètres et plafond horizontal de 20 mètres, et comportant 28 écluses entre Arles et Lyon; le halage serait électrique; la dépense serait de 1.030 millions.

En fait, on commencera les travaux de navigabilité à partir de Lyon, en aménageant le port fluvial de cette ville; la première tranche de travaux, actuellement à l'étude, comportant : une darse pour les bateaux pétro-

liers; un élément de port public raccordé à la voie ferrée; des terrains que la Compagnie louera aux entreprises industrielles.

3° Quant à l'irrigation des terres de la vallée du Rhône, un projet prévoit l'établissement de stations de pompage permettant d'irriguer 300.000 hectares. Au cours d'une première réunion, qui s'est tenue à Lyon, le 20 novembre, pour prise de contact entre la Compagnie nationale et les riverains intéressés, il a été décidé que celle-ci établirait un questionnaire détaillé qui serait envoyé aux conseils généraux et aux chambres d'agriculture.

Le projet comporte la mise en valeur de 50.000 hectares dans la Camargue et la Crau et, d'autre part, l'amélioration de 200.000 hectares : on escompterait de là pour l'économie française un rendement annuel d'au moins 50 millions. Sans procurer des recettes comparables à celles de la vente du courant, la vente de l'eau aux agriculteurs, au taux de 50 francs par an et par hectare irrigué, pourrait assurer partiellement la rémunération du capital investi; (les subventions promises par l'Etat sont légalement restreintes aux stations de pompes et à l'installation de canaux primaires).

La politique des transports des Etats-Unis

Le président Roosevelt a nommé récemment une Commission de transports par chemins de fer en vue d'élaborer un « programme compréhensif de législation permanente des transports » à soumettre au Congrès au cours de sa session régulière. Son objet est d'instituer une politique nationale des transports englobant chemins de fer, routes et voies d'eau dans un service coordonné.

Cette commission comprend dix membres, dont le coordinateur fédéral ; son programme est le suivant :

1° Révision générale du Transportation Act de 1920, assouplissement des clauses de cet Act qui restreignent la possibilité de concurrence des chemins de fer ; assouplissement de leur situation partout où l'expérience en a montré le besoin. En règle générale, « libéralisation » des lois actuelles au bénéfice des transporteurs ;

2° Réglementation du trafic automobile entre états, par cars et par camions ;

3° Etude des fonctions des voies d'eau intérieures et réglementation des tarifs de port à port des voies d'eau ;

4° Refonte des services chargés d'appliquer les nouvelles lois et le nouveau régime des transports. Une autorité centralisée en matière de transports apparaît comme le complément logique d'un service national coordonné de transport ;

5° Etroite réglementation des pipe-lines à envisager.

Les lignes aériennes regardées comme non encore au point pour prendre place dans un plan de coordination, il n'y a pas lieu de s'y arrêter.

221 MANUFACTURE DE TOLERIE INDUSTRIELLE

P. THIVOLET

(Ingénieur E.C.L. 1903)

33, rue du Vivier — LYON

Tél. Parmentier 05-87 (2 lignes)

Articles de Chauffage et de Fumisterie — Fourneaux — Exécution de toutes pièces en tôle noire, lustrée ou galvanisée, d'après plans ou modèles — Tuyauterie — Réservoirs — Soudure autogène

Les travaux de la commission ne seront pas en contradiction avec les études à entreprendre par le Coordinateur fédéral, l'une et l'autre travaillant en étroit accord.

L'industrie chimique allemande

Les industries chimiques ont bénéficié, au cours de 1933, d'un renouveau d'activité dû à des demandes accrues sur le marché intérieur, il n'y a qu'à partir du milieu d'octobre qu'on assiste à un certain ralentissement des affaires. L'augmentation de la consommation n'a pas eu encore pour conséquence une hausse des prix. En général l'exportation reste assez difficile.

L'activité de l'industrie métallurgique a été un stimulant pour la production des acides ; les colorants ont bénéficié de demandes sur le marché intérieur et leurs exportations se sont améliorées, c'est en particulier le cas pour l'oxyde de zinc, la céruse et le minium. Les produits pharmaceutiques ont bénéficié d'un marché intérieur assez actif, à l'exportation, par contre les prix ont eu tendance à baisser.

L'industrie des solvants et celle des vernis ont grandement bénéficié de l'essor qu'a connu cette année l'industrie automobile et dans une proportion plus faible celle de l'ameublement.

En ce qui concerne la production des engrais, il faut se contenter, pour l'année 1933, des indications fournies par les chiffres du commerce extérieur ; celles-ci du reste ne sont pas sans valeur, étant donné que l'Allemagne exporte une part importante de ses engrais azotés synthétiques et de ses potasses (en 1932, 24 % de la production allemande de potasse était exportée, 31 % en 1931 et 38 % en 1930).

Or cette année les exportations de sulfate d'ammoniaque pour les onze derniers mois de 1933 sont de 4.050.924 quintaux contre 3.520.229 quintaux en 1932. On assiste également à une augmentation des exportations de potasse qui passent de 4.348.687 quintaux de janvier à novembre 1932, à 4.775.992 quintaux au cours de la même période de 1933.

On sait, d'autre part, que l'Allemagne est importatrice d'engrais phosphatés ; ici encore, on enregistre une augmentation notable ; au cours de la période janvier-novembre 1932 les importations de phosphates minéraux étaient de 3.320.536 quintaux, elles se sont élevées, cette année, pour les mêmes mois, à 6.326.222 quintaux. De même l'Allemagne, pour la période janvier-novembre 1932, a importé 7.165.020 quintaux de scories de déphosphoration et 9.226.154 quintaux en 1933.

Si l'on s'en remet aux chiffres fournis par le commerce extérieur, il semble donc qu'il y ait bien augmentation de la production d'engrais puisque, sans parler d'une consommation intérieure qui a dû augmenter (les importations accrues de phosphates minéraux en font foi) les exportations d'engrais azotés et de potasses sont en hausse.

La situation de la monnaie turque

Le Gouvernement turc a eu le grand mérite de résister à l'inflation, résultat d'autant plus méritoire que le départ des Grecs, riches commerçants pour la plupart, a eu pour conséquence une perte de richesses très considérable.

Depuis 1880, la Turquie a adopté le monométalisme-or et dans la pratique le cours forcé. En 1926, date à laquelle furent réorganisées les finances, l'encaisse métallique se décomposait ainsi :

546.545 livres turques-or ;
27.000 livres turques-argent ;
9.500 Napoléons ;
5.500 livres sterling-or ;
950.000 roubles-or.

12 lingots d'argent de 16 à 19 kilos et 125.000.000 de francs représentant la contre-valeur des titres étrangers en dépôt.

A l'heure actuelle, cette encaisse serait diminuée de 500.000 livres turques-or confiées en janvier 1932 à la Banque centrale de la République en contre-partie de la circulation du papier-monnaie prise en charge par cet établissement (loi du 11 juin 1930). L'on compte, d'autre part, la valeur de 8.410.966 livres turques-or de billion et celle de 158.748.563 livres turques-or de coupures en circulation. Enfin une loi autorise le Gouvernement à faire acheter des devises étrangères à contre-partie en or en échanges de coupures en réserve. (Il existe, en effet, 108.090.667 livres turques-or bloquées en réserve et destinées au remplacement des billets détériorés.)

En dépit de l'état relativement sain de la trésorerie, la livre turque a été peu satisfaisante.

En 1929, inquiet de la baisse de la devise nationale, le gouvernement de Mustapha Kemal prit des mesures énergiques pour endiguer l'achat de valeurs étrangères. Puis le 3 octobre 1931 fut créée la « Banque Centrale de la République », ayant pour mission de soutenir la livre turque.

Actuellement, la réglementation peut être résumée ainsi : liberté limitée par un contingentement de l'achat des devises ; obligation de déclarer les devises possédées par les personnes physiques ou morales domiciliées en Turquie, ainsi que les avoirs à l'étranger acquis à la suite d'activités en Turquie. Enfin, sont interdites l'exportation de Turquie d'actions, d'obligations, de coupons et monnaie turque et l'introduction d'actions, d'obligations et de coupons étrangers sans l'autorisation du Ministère des Finances. Les banques ne peuvent transférer à des comptes courants en devises les comptes courants en livres turques ouverts chez elles.

Le cours moyen de la livre turque a pu ainsi, en 1933, se fixer à 12,28, soit un peu au-dessous du cours officiel. La stabilisation relative de la livre turque est donc obtenue, mais au prix de mesures sévères. Une stabilité définitive appuyée sur une encaisse métallique contrôlable avec frappe libre ne sera sans doute pas possible avant que la situation économique du pays se soit très améliorée.

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

Nou
note q
soviéti
de che

En
de che
kilomè
monde
à la s
représ
fer pa
on tie
pire.
de 60
ceptib
s'élev

Les
délais
cultés
entre
kilom
peu p
n'étai
qui se

Po
guerr
une
numé
l'Inst
avait
outre
tés et
const
Su
guerr

(1) C
la pa
1933).
P.-L.-
Anna
borat
sur d
(2)
(3)
de 1.0
latitu
Génie
vemb

◆ A travers les Revues Techniques et Industrielles ◆

Le développement des chemins de fer russes

Nous découpons dans le Génie Civil (3 février) cette note qui fait ressortir les progrès réalisés par le régime soviétique, concernant le développement de son réseau de chemins de fer :

En 1865, la Russie ne possédait encore que 3.800 km de chemins de fer; en 1914, le réseau comprenait 71.050 kilomètres, ce qui lui donnait la seconde place dans le monde pour la longueur totale. Toutefois, par rapport à la superficie et à la population du pays, ce réseau ne représentait, à cette époque, que 4 km 40 de chemins de fer par 10.000 habitants et 0 km 33 par 100 km², si on tient compte de la totalité de la superficie de l'Empire. Si on en exclut les 8 millions de km² situés au delà de 60° de latitude, surface quasi désertique et peu susceptible de développement, la densité du réseau ferré s'élevait à 0 km 52 par 100 km².

Les lignes du réseau russe ont été construites dans des délais assez courts. Celle qui a présenté le plus de difficultés à ce sujet est la partie centrale du Transsibérien, entre le fleuve Obi et le lac Baïkal : ce tronçon, de 1.900 kilomètres, a été exécuté en cinq ans, ce qui constitue à peu près un record pour les travaux de ce genre, car il n'était possible d'organiser qu'un seul chantier de pose qui se déplaçait de l'ouest à l'est.

Pour ce qui concerne la période de guerre et d'après-guerre, nous empruntons les renseignements suivants à une note publiée par M. Pierre Kandaouroff, dans le numéro de juillet du *Bulletin économique*, publié par l'Institut commercial russe de Paris (2). En 1914, il y avait 15.850 km de lignes nouvelles en construction. En outre, on mit en exploitation, entre le début des hostilités et le 1^{er} novembre 1917, 2.218 km de chemins de fer construits sur la demande des autorités militaires (3).

Sur les territoires détachés de la Russie, après la guerre, ont été cédés :

(1) Cette circulaire et les documents annexés ont été insérés dans la partie administrative des *Annales des Ponts et Chaussées* (III-1933). D'autre part, M. Martinet, Ingénieur en chef à la Compagnie P.-L.-M., a exposé en détail, dans la partie technique des mêmes *Annales*, les expériences officielles qui ont été faites, avant l'élaboration de la dite circulaire, sur des aciers au chromo-cuivre et sur des assemblages rivés.

(2) 91, rue Lecourbe, Paris (15^e).

(3) Parmi ces lignes se trouve le chemin de fer de Mourmansk, de 1.044 km, exécuté en 18 mois. Son terminus est situé au 70° de latitude : c'est donc la voie ferrée la plus proche du pôle nord. Le *Génie Civil* lui a consacré un article dans son numéro du 11 novembre 1916.

A la Pologne.....	km	6.330
Aux Etats baltiques (Esthonie, Lettonie, Lithuanie)		3.500
A la Roumanie.....		860
A la Turquie.....		100
Total.....	km	10.790

La longueur du réseau ferré de l'U.R.S.S. était, au 1^{er} janvier 1931, de 77.860 km. Sous le régime soviétique, soit durant treize ans, le réseau ferré russe s'est donc accru de 6.650 km, ce qui correspond à une cadence annuelle de 512 km. Ces chiffres, déjà assez modestes par eux-mêmes, le sont encore plus si on les compare à la période d'avant-guerre citée ci-dessus, et si on examine en détail ces 6.650 km de lignes; en effet, 3.055 km étaient presque terminés et exploités provisoirement quand les Soviets se sont emparés du pouvoir.

Parmi les chemins de fer achevés par le Gouvernement soviétique, il faut citer le Turksib, ligne reliant directement le Transsibérien à l'Asie centrale. Ce chemin de fer est d'une longueur totale de 2.100 km, sur lesquels 1.442 km ont été construits par le Gouvernement actuel; ce tronçon a été exécuté en trois ans et demi.

Un nouvel appareil indicateur du changement de direction, pour automobiles

Du Génie Civil encore cette description d'un appareil appelé à rendre aux automobilistes les plus grands services :

L'indicateur de changement de direction est devenu d'une utilité de plus en plus grande au milieu des difficultés croissantes de la circulation automobile, surtout dans les villes. Son emploi est d'ailleurs maintenant obligatoire, d'après le nouvel article 22 du Code de la Route, pour tout véhicule automobile dont la largeur, chargement compris, dépasse deux mètres; cet indicateur doit être visible, de jour comme de nuit.

La plupart des signalisateurs actuels sont à feu fixe, ce qui les rend difficiles à distinguer parmi les nombreux feux multicolores dont sont munis les véhicules automobiles : lanternes de ville, feux rouges arrière, feux de stop, sans compter les feux orange et les triangles jaunes rendus obligatoires par le Code de la Route pour signaler l'encombrement des poids lourds et la présence des remorques.

Dans une communication présentée au Congrès de la Sécurité de la Route, M. le docteur Barjot a fait ressortir qu'un indicateur de direction n'est vraiment utile que s'il est susceptible d'attirer instantanément et sans effort l'attention des conducteurs voisins, ce qui exige nécessai-

rement qu'il soit à feux mobiles. En effet, dans un champ optique comportant un très grand nombre de points lumineux fixes, c'est un fait bien connu que l'attention d'un observateur passif est immédiatement attirée par l'apparition soudaine d'un point lumineux mobile; ainsi, on remarque immédiatement le passage d'une étoile filante parmi les myriades d'étoiles du ciel. Cet effet de mobilité est d'ailleurs mis à profit pour les réclames lumineuses et aussi, dans certaines villes, pour indiquer qu'une rue est à sens interdit.

Partant de cette remarque, l'auteur a pensé qu'un indicateur de direction doit être particulièrement efficace s'il produit une succession de points lumineux se déplaçant graduellement dans la direction du virage à signaler. Il a réalisé un appareil appelé Sagittaire, propre à produire ce type de signal. L'appareil comporte essentiellement une rampe horizontale de six lampes, qui s'allument successivement de gauche à droite ou vice-versa, et s'éteignent ensuite simultanément. Un intervalle d'un huitième de seconde sépare deux allumages successifs, pour tenir compte de l'inertie de la rétine et des centres nerveux optiques.

Les lampes sont disposées dans un carter en bakélite, muni à chaque extrémité d'un triangle comportant trois lampes de couleur, montées en parallèle. Ces lampes s'allument ensemble, à la suite de celles de la rampe, et donnent l'impression d'un épanouissement du trait lumineux en un feu rouge sur la gauche et vers la droite.

Deux rampes identiques sont montées en parallèle, l'une à l'avant, l'autre à l'arrière de la voiture. Pour déclencher le fonctionnement du signalisateur, le conducteur agit : soit sur une minuterie dont le bouton de commande, poussé vers la droite ou vers la gauche, assure le remontage en vue du renouvellement du signal une dizaine de fois; soit sur un contacteur comportant deux boutons qui produisent chacun un seul signal à la fois.

Il est possible de faire varier la brillance des lampes, de manière à accroître l'intensité lumineuse pendant le jour. Comme, d'autre part, les lampes sont placées sous des auvents pare-soleil, la visibilité est assurée par tous les temps.

L'avenir des ponts de grande portée

Au cours de la séance du 26 janvier de la Société des Ingénieurs Civils de France, M. Lossier, ingénieur, directeur et co-associé de la Maison Pelnard-Considère, a fait une conférence extrêmement intéressante sur l'avenir des ponts à grande portée en métal et en béton armé. En écoutant le conférencier, dit l'Usine, qui publie dans son numéro du 8 février un compte rendu de cette séance, on se rendait compte qu'un très vaste champ de possibilités est encore ouvert à l'initiative et à l'audace des ingénieurs et constructeurs, en matière de franchissement de larges espaces par des ponts à grande portée. Nous reproduisons ci-après ce compte rendu :

L'auteur a débuté en indiquant pour chaque type de ponts, les portées déjà réalisées et celles réalisables avec les moyens dont nous disposons actuellement (voir tableau) câbles métalliques, pièces métalliques avec assem-

Type	Portée réalisée	Portée réalisable
Métal:		
Suspendu.....	(1) 1.067 (Hudson)	5.000
Arc.....	503 (Sydney)	2.000
Poutre.....	534 (Québec)	1.600
Béton armé:		
Suspendu.....	Non réalisé	
Arc.....	187 (Elorn)	500
Poutre.....	138 (Ivry)	1.400

(1) Le pont suspendu métallique projeté sur l'entrée de la baie de San-Francisco aurait une travée médiane de 1.280 mètres.

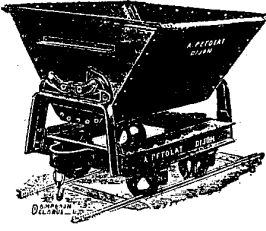
blage par rivure ou soudure; béton ordinaire admettant des contraintes de 180 kg/cm², ou fortement armé admettant 380 kg/cm². Nous ne sommes donc arrivés encore qu'au 1/3 (cas des poutres), ou 1/7^e (cas de l'arc en béton) des possibilités; et celles-ci peuvent encore éventuellement être élargies si on trouve de nouveaux matériaux très résistants. Ce qui limite les portées, c'est donc plutôt le côté économique, le prix de revient augmentant très vite dès que la portée dépasse 400-500 m., et plus vite pour le béton armé que pour le métal; l'augmentation la moins rapide est celle des ponts suspendus; l'auteur pense donc que, du point de vue économique, le béton armé serait plus avantageux jusqu'à environ 700 mètres de portée; au delà, ce serait le pont suspendu métallique. Ces renseignements ne constituent d'ailleurs, fait-il remarquer, que des indications et non des règles précises.

La seconde partie de son exposé a été consacrée à

229 Registre du Commerce, Dijon n° 851

A. PETOLAT-DIJON

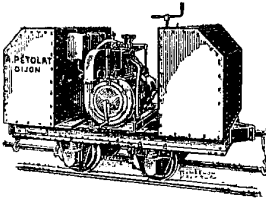
CHEMINS DE FER PORTATIFS



**RAILS
VOIES PORTATIVES
et tous accessoires**

**WAGONS ET WAGONNETS
métalliques et en bois
de tous types et de tous cubes**

**BERLINES DE MINES
LOCOTRACTEURS
LOCOMOTIVES
CONCASSEURS, BROyeurs
MALAXEURS, BÉTONNIÈRES
LORYS
CHANGEMENTS DE VOIE
POMPES, etc...**



AGENT GÉNÉRAL POUR LA RÉGION
M. MAJNONI-D'INTIGNANO, Ing. (E. C. L. 1923), Usines PÉTOLAT - DIJON
Tél.: 1-29 et 23-29

étude des inconvénients reprochés à chacun des modes de construction.

En construction métallique, on rencontre les suivants :

a) *Assemblage par rivure.* — Elle oblige à trouser les pièces; indépendamment de la fatigue qui en résulte pour le métal, on sait que dans une pièce trouée et supportant un effort f le métal à la périphérie du trou subit une contrainte $3f$, appliquée aux extrémités du diamètre normal à la direction de l'effort f si celui-ci est normal à la pièce; et si la pièce subit à la fois un effort normal f et un effort longitudinal f , le métal à la périphérie du trou subit, à chacune des extrémités des diamètres correspondants, une contrainte de valeur $2f$; ce travail du métal à la rivure, double ou triple de l'effort exercé sur la pièce, provient de ce que la transmission des contraintes se fait par points isolés. Heureusement, une certaine amélioration se produit, quand le métal est assez ductile (E assez voisin de R) par répartition élastique des efforts et une sorte d'« adaptation », et en fait on constate que dans ce cas les ruptures se produisent par flambage préalable des barres comprimées; plus heureusement encore la soudure est venue permettre l'assemblage continu, et la réalisation de la pièce monobloc, avec répartition uniforme des contraintes.

b) *Efforts secondaires.* — Ces efforts proviennent des divergences entre les conditions réelles (rigidité des assemblages) et les hypothèses des calculs (articulation aux assemblages); en général, quand les efforts approchent de la limite élastique E , ces efforts se limitent automatiquement, par répartition élastique et adaptation; si cependant la valeur de la surcharge est importante par rapport à la charge permanente, ils peuvent provoquer des effets d'écrouissage.

Il était admis jusqu'ici que le calcul de ces efforts, assez délicat, n'était pas indispensable; on admettait (règlement de 1927) qu'ils étaient $\leq 10\%$ des efforts principaux, et l'on en tenait donc compte par un coefficient. Mais M. Lossier montra que ce chiffre peut être beaucoup trop faible; si, en effet, avec des poutres en V ou en N le rapport des efforts secondaires aux efforts principaux est de l'ordre de 5 à 10 %, il atteint 10 à 30 % avec des poutres en V à barre médiane verticale; 30 à 45 % avec des poutres où ces V barrés s'arrêtent à mi-

hauteur de la poutre; 70 à 85 %, enfin, avec des poutres en treillis double, etc.; par contre, il ne s'élève qu'à 3 à 5 % avec les poutres en K, pratiquement inutilisées en France.

Les poutres articulées américaines donnent d'ailleurs lieu à des remarques analogues.

c) *Entretien.* — L'entretien (vérification, grattage, peinture, remplacement de rivets, etc.) des ouvrages métalliques est onéreux; on dispose heureusement d'aciers inoxydables très satisfaisants (on en reparlera plus loin).

En construction en béton armé, on soulève les objections suivantes :

a) *Incertitude de qualité et propriétés.* — On ne connaît, en effet, la résistance de l'ouvrage qu'après son exécution et sa prise; et on ignore en outre si les armatures ont été bien disposées et sont restées aux emplacements convenant aux efforts à supporter. Les accidents survenus de ce fait ont cependant été très rares; le meilleur remède est un contrôle jour par jour de la résistance, qui permettrait de faire en temps utile le renforcement des parties où les résistances escomptées ne se réaliseraient pas.

b) *Divergences entre les calculs et la réalité.* — En effet, les caractéristiques du béton armé intervenues dans les calculs sont probables, mais non encore existantes et vérifiables; en outre, elles varient avec le temps. On pourrait donc se demander s'il ne pourrait exister une période critique où les propriétés réelles fussent inférieures à celles prévues. En fait, on n'a jamais observé ce cas.

Il faut penser aussi que la prise donne lieu à des tensions internes, et que celles-ci ne peuvent être éliminées.

c) *Efforts secondaires.* — Ils existent, comme pour le métal; mais ici, la répartition élastique est plus incertaine (l'acier seul a une limite élastique déterminée); le phénomène « d'adaptation » joue cependant, mais il est lent et progressif. On arrive cependant, par des dispositions convenables, connues des constructeurs, à maintenir les efforts secondaires à une valeur réduite ($\leq 50\%$ des efforts principaux). L'auteur a signalé que dans les poutres tubulaires, sous la seule influence solaire, on constate des valeurs d'efforts secondaires de 15 à 25 % des efforts principaux. La question des efforts secondaires ne peut donc pas être négligée.

CITROËN

INDUSTRIELS,

Une **OCCASION B14-C4-C6 Garantie**

facilitera vos services pour une faible dépense d'achat et d'entretien

TOURISME ET CAMIONNETTES

Service **OCCASION**

35, Rue de Marseille, 1^{er} étage

Succursale de LYON

CITROËN

d) *Fissuration.* — Elle se produit par le retrait et la rigidité des armatures, et peut provoquer la dislocation de certaines pièces. L'auteur a montré en projection divers dispositifs de construction permettant d'y remédier.

★★

En ce qui concerne l'avenir, M. Lossier pense que, quel que soit le mode de construction, par ailleurs, les platelages se feront de plus en plus en béton armé.

Le gros problème est celui du poids, car celui-ci augmente très vite en fonction de la portée (à partir de 200 à 500 m., suivant type de pont et matériau employé). On est donc amené à rechercher des matériaux de plus de résistance, pour pouvoir élever le taux des contraintes admissibles.

Avec l'acier, on y arrive en employant des aciers au chrome-cuivre ou des aciers au silicium, donnant des résistances de 40 à 50 % supérieures à l'acier ordinaire. Avec des aciers chrome-nickel auto-trempants, on obtient : $R=160 \text{ kg/mm}^2$; $E=150$; $A\% = 8$; on pourrait ainsi, pour les ponts suspendus, revenir au système des chaînes au lieu de câbles. A noter que ces aciers se soudent bien.

En diminuant les poids relatifs, la rigidité reste suffisante pour les grands ouvrages où la charge variable reste relativement faible par rapport aux charges fixes; pour les ouvrages plus réduits, on peut l'assurer par des dispositions constructives faciles.

Avec le béton, on est amené, pour réaliser le même effet, à réduire le poids relatif (en créant une porosité) ou à augmenter la résistance (par compacité : béton vibré ou pervibré). (Ces procédés ont déjà été signalés dans nos colonnes.) On est cependant plus vite limité par la résistance propre du ciment d'une part, des roches servant au béton d'autre part (qui atteignent rarement 1.500 kg/cm^2 à la compression); on peut essayer d'améliorer les derniers matériaux par compression; pour le ciment, il faut se méfier de sa fragilité qui apparaît avec les résistances accrues, et faire des essais de résilience sur les éprouvettes, comme avec le métal. Malgré tout, comme on l'a vu au début, la portée limite sera bien plus vite atteinte avec le béton. C'est aux ponts en arc qu'il convient le mieux.

Quant à une discrimination entre les deux matériaux possibles, elle n'est pas à envisager (sauf la question de

portée, mais on aura bien rarement à utiliser les portées limites maxima). Chacun des matériaux a ses caractéristiques propres, le béton convenant mieux en général aux pièces comprimées, l'acier aux pièces tendues. Le plus rationnel semble donc de combiner leurs emplois de manière à tirer le meilleur parti de leurs avantages respectifs, soit au point de vue technique, soit à celui du prix de revient.

SIÈGES ^{et} STYLE



**FAUTEUILS
BERGÈRES
LITS GARNIS**
etc.

L. PIERREFEU & C^{IE}

FABRICANTS-SPECIALISTES

3, Cours de la Liberté, 3

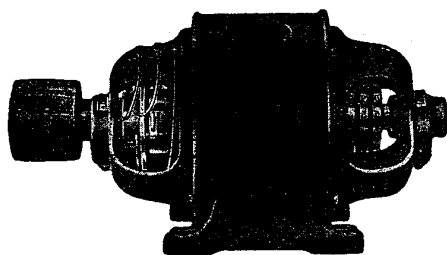
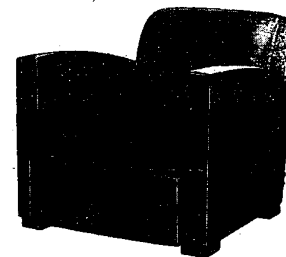
LYON

DÉCORATION

Devis sur demande

GRAND CHOIX
de

FAUTEUILS CUIR



Téléph. : LALANDE 42-57

MOTEURS ET GÉNÉRATRICES
COURANTS ALTERNATIFS ET CONTINUS

MOTEURS DOUBLE CAGE

MOTEURS COMPENSÉS Brevetés S. G. D. G.

CONDENSATEURS STATIQUES

CONDENSATEURS DYNAMIQUES Brevetés S. G. D. G.

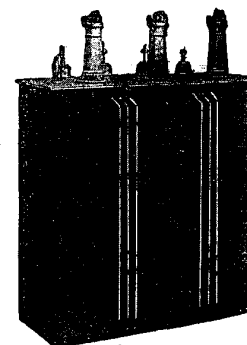
E^{TS} J.-L. MATABON

CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES

161, Avenue Thiers - LYON

TRANSFORMATEURS
TOUTES PUISSANCES - TOUTES TENSIONS

ETUDE ET DEVIS
pour l'amélioration
du facteur de puissance
de toute installation



Jurisprudence - Fiscalité

L'obligation d'exploiter les brevets

Dans le petit article paru dans le numéro 3 de *Tech-nica* (page 15), j'avais été amené, grâce à des objections reçues du camarade Voisin, à préciser ma position sur cette question importante. J'avais posé qu'à mon avis et nonobstant une décision contraire du Tribunal Civil de Bourges, il apparaissait indiscutable que les Actes de La Haye 1925, devenus loi interne française de par leur ratification, avaient supprimé en France la déchéance pour défaut d'exploitation. Sur le fait de savoir si cette déchéance était ou non rétroactive, je m'étais montré plus prudent et la thèse du Tribunal de Lyon, bien que m'ayant séduit, m'avait semblé bien audacieuse.

Sur appel, la Cour de Lyon a été amenée à émettre son avis. L'importance de l'arrêt rendu est considérable, parce que la Cour avait connaissance de la décision des juges de Bourges et des consultations qui l'avaient étayée. Or l'arrêt maintient sans aucune réserve le principe de la suppression de la déchéance par défaut d'exploitation. Par contre, il se prononce pour la non-rétroactivité de cette suppression, par respect pour les droits acquis.

Le texte entier de l'arrêt serait à citer ; je me borne, pour ne pas surcharger cette petite note, à reproduire les principaux passages.

Attendu qu'alors que le même article des conventions précédentes de 1883 et celle de 1911 prescrivait pour le breveté l'obligation d'exploiter son brevet conformément aux lois du pays où il introduisait les objets brevetés, le nouveau texte ne contient plus cette prescription ; qu'il se contente d'assimiler le défaut d'exploitation à un abus pouvant résulter de l'exercice du droit exclusif conféré par le brevet et de réserver aux contractants la faculté de prendre les mesures législatives nécessaires pour prévenir cet abus en spécifiant qu'elles ne pourront prévoir la déchéance que si la concession de licences obligatoires n'y suffisaient pas ;

Attendu que le silence du texte sur l'obligation d'exploiter, la notion d'abus résultant du défaut d'exploitation qu'il y substitue, la condition qu'il impose pour que la sanction de la déchéance puisse exceptionnellement être prise désormais, ne comportent d'autre interprétation que l'intention chez les signataires de la convention de *supprimer en principe, dès sa mise en vigueur, nonobstant toute législation interne contraire existante* sous la seule réserve de dispositions *nouvelles* justifiées par la nécessité reconnue de réprimer un abus, et la susdite obligation et la déchéance qui, jusqu'alors, dans certains pays contractants et notamment en France, lui servait de sanction normale ;

Attendu que rien dans les termes du texte n'autorise à soutenir qu'il ne constituait d'un vœu, qu'une invita-

tion à l'égard de ces pays tendant à mettre leur législation interne en harmonie avec lui et que la suppression qu'il posait en règle restait subordonnée à l'abrogation de ladite législation quand elle admettrait une règle contraire ;

.....
Attendu qu'il est unanimement reconnu, en doctrine et en jurisprudence, que les conventions internationales, lorsqu'elles sont approuvées par le pouvoir législatif, se substituent entre unionistes à la loi nationale de chacun d'eux sans qu'aucun changement de celle-ci soit nécessaire ;

.....
Comme on le voit, l'orientation de la Jurisprudence se précise. Abandonnant la théorie trop hardie de la rétroactivité, qui lui eût suscité bien des adversaires, l'opinion de la suppression de la déchéance pour défaut d'exploitation se renforce. A ma connaissance, elle peut s'appuyer sur deux jugements et deux arrêts, alors que l'opinion contraire n'a pour elle que le jugement de Bourges.

D'ailleurs, le texte des Actes est formel et n'admet pas d'autre interprétation pour un esprit non prévenu. Les adversaires sont obligés de s'appuyer sur les prétendues intentions des représentants de la France à La Haye, argument qui ressemble un peu trop aux fameuses restrictions mentales qui faisaient bondir Pascal.

JH MONNIER (1920),
Licencié en Droit, Ingénieur-Conseil.

Les sous-traités en matière de travaux et la taxe sur le chiffre d'affaires.

La Construction moderne — 11 février 1934

Nous abordons là un sujet qui a donné lieu à de vives controverses et qui, bien que se rattachant à une branche particulière de la construction, n'en est pas moins susceptible d'intéresser l'ensemble de nos lecteurs. Les demandes d'éclaircissements que nous recevons sans cesse à cet égard, suffiraient, s'il en était besoin, pour l'attester.

Il est actuellement reconnu et bien établi que les entrepreneurs de travaux sont tributaires de la taxe sur le chiffre d'affaires. Le principe de l'imposition n'a, à vrai dire, jamais été mis en doute, mais des difficultés procédant du caractère juridique de la fonction de l'entrepreneur ont été soulevées quant aux modes de l'imposition.

La loi fondamentale du chiffre d'affaires vise, en effet, pour l'assujettissement à l'impôt, deux ordres de faits : ceux qui relèvent d'opérations de vente d'objets ou mar-

chandises, et ceux qui se rapportent à des opérations d'intermédiaires ou de commissionnaires. Cette distinction a, comme conséquence, une différenciation des bases imposables. Les redevables de la première catégorie doivent l'impôt sur le montant brut des encaissements par eux effectués; ceux de la deuxième ne le supportent — et c'est logique — que sur les commissions ou rétributions qu'ils reçoivent.

L'intérêt de la question pour les entrepreneurs ressort à l'évidence, de cette discrimination.

On a voulu voir tout d'abord, dans la condition de l'entrepreneur, l'exercice d'un mandat, résultant de ce qu'il s'engage à accomplir des actes nettement définis et déterminés, se manifestant par le contrat de louage. Il eût été, à ce titre, englobé parmi les redevables opérant comme intermédiaires et l'argument était d'autant plus attirant que la loi mentionne, en propres termes, par assimilation aux intermédiaires et commissionnaires « les entrepreneurs et loueurs de services ».

Mais il a été retenu, par ailleurs, qu'accessoirement à ses services, l'entrepreneur fournit des matériaux et que l'opération s'analyse, sous cet aspect, au point de vue final, en une vente de choses, prédominante sur le louage d'ouvrage.

En l'état actuel, l'entrepreneur de travaux est donc imposable à la taxe sur le chiffre d'affaires sur la totalité des sommes qu'il touche, tant du chef des services engagés que des matériaux fournis, autrement dit, sur le montant total des marchés.

Là ne s'arrête pas, cependant, l'intérêt de la question. Le texte ne visant pas, dans l'esprit de la loi, le bénéfice, mais les affaires réalisées, il en découle qu'elle est exigible sans déduction possible, non seulement de la valeur des matériaux utilisés, mais encore des sommes payées par les entrepreneurs, à quelque titre que ce soit, et, notamment, à titre de rémunérations, de salaires ou autres frais.

Cette constatation a une incidence particulièrement grave en matière sous-traités.

Il arrive, couramment, qu'un entrepreneur bénéficiaire d'un marché cède ou délègue à d'autres entrepreneurs l'exécution d'une partie ou même de la totalité des travaux.

Va-t-on dire, dans ce cas, qu'il doit l'impôt sur la totalité du marché, soit, même, sur la fraction qu'il a rétrocédée aux sous-traitants, ceux-ci le supportant également, bien entendu, chacun en ce qui le concerne, sur la partie sous-traitée ?

On ne peut s'empêcher de constater à ce sujet que le principe de la taxe sur le chiffre d'affaires est de n'être pas exclusive d'une cascade d'impôts, à chaque événement susceptible de lui donner ouverture; par où, si choquant que cela paraisse au premier abord, on ne saurait être surpris qu'à l'impôt retenu sur l'entrepreneur général puisse s'adjoindre celui qui peut être dû par chaque sous-traitant.

A l'origine et s'appuyant sur les éléments de la discussion qui a accompagné le vote de la loi du 25 juin 1920, comme sur la règle de la non-déclaration des sommes reversées, l'administration a prétendu que l'entrepreneur général restait redevable de la taxe sur le montant de son marché, quelles que soient les conditions des sous-traités.

Mais la jurisprudence ne l'a pas entièrement suivie dans cette voie. Elle s'est attachée au fait de la charge de la responsabilité de l'ouvrage à exécuter, comme dominant l'esprit du marché, et c'est de cette circonstance qu'elle a fait découler ses décisions.

Juridiquement, lorsque le sous-traité a été autorisé par le maître du marché, les droits des sous-traitants dans leurs rapports avec ce dernier sont les mêmes que ceux de l'entrepreneur principal et il en est de même de leurs obligations; les clauses qui régissent le premier marché ont, à leur égard, tous leurs effets. Mais l'entrepreneur principal est-il totalement dégagé, lui-même, par le fait de ces sous-traités ? Il peut rester tenu envers les ouvriers, envers les fournisseurs ! L'autorisation de sous-traiter qui lui a été accordée ou qu'il s'est réservée comportant cession de ses droits et obligations dont un autre a pris le bénéfice et la charge, procède d'un accord entre le maître du marché et lui, mais cet accord est-il opposable aux tiers ?

Inversement, on peut supposer le cas où les conditions générales du marché ne prévoient pas, ou même interdisent l'éventualité de sous-traiter. Le sous-traité non autorisé est, vis-à-vis du maître du marché, comme inexistant, si bon lui semble, et la responsabilité de l'entrepreneur subsiste tant vis-à-vis des ouvriers et fournisseurs que vis-à-vis de ce dernier lui-même.

Tel est le problème et c'est à la lumière des hypothèses auxquelles il donne cours qu'ont été rendues, sur la question des sous-traités, les décisions des juridictions administratives et que l'administration a réglé, de son côté, définitivement, sa méthode d'imposition.

Un arrêté du Conseil de Préfecture de Versailles, en

FONDERIE FRIGETEM Réfrigération Electrique et Automatique Sans danger. ou Chlorure de Méthyle Armoires Ménagères. Installations Industrielles	ROBINETTERIE SANITAIRE Etablissements JACQUIN & HUZEL 115, Route d'Heyrieux. LYON Téléphone : Parmenier. 11-29== P. Bouffier - Ingénieur (E.C.L. 1929.)
--	---

Que le... du 15 juin 1927, en premier lieu, a fait ressortir... lorsque, pour l'exécution des travaux rétrocédés, l'entrepreneur s'est borné à transmettre aux sous-traitants, les ordres de l'architecte, lorsqu'il n'a pas participé en personne au règlement des mémoires des sous-traitants, effectué par le maître du marché, après vérification des travaux et fournitures, par l'architecte de celui-ci, lorsque, à l'occasion de chaque règlement, un chèque global étant établi pour le montant du mémoire total, l'entrepreneur général a crédité le compte des sous-traitants de la part leur revenant dans le mémoire. Sous la seule retenue de sa remise, on peut déjà voir dans ce faisceau de faits, une manifestation suffisamment pertinente d'un simple rôle d'intermédiaire joué par l'entrepreneur, rôle qui se trouve, au surplus, corroboré lorsque les sous-traitants restent personnellement responsables, d'après les termes des procès-verbaux de réception, des défauts et malfaçons susceptibles de se révéler sur les travaux exécutés par eux. Dans cette situation, l'imposition ne peut atteindre que la remise.

Le Conseil d'Etat, à qui cet arrêté a été déféré par l'administration, a considéré, de même, par un arrêt du 11 décembre 1931, que le point dominant en la matière, est, avant tout, celui de la faculté dont dispose, ou non l'entrepreneur de sous-traiter, résultant des stipulations du marché, sans qu'il y ait lieu de s'arrêter aux modalités de l'exécution ou à ses conséquences; et, s'il a confirmé la décision entreprise, c'est précisément parce que, dans l'espèce envisagée, cette autorisation n'existait pas à la source des conventions; d'où il a conclu que l'imposition devait être rétablie sur la base de la totalité du marché.

Bien que de solutions contraires, il se dégage dès lors de la combinaison de ces décisions, un critérium relativement simple! La question de l'imposition consiste à rechercher d'abord si l'entrepreneur a été ou non autorisé à sous-traiter; en second lieu, la validité des sous-traités étant admise, quelle en est l'incidence au point de vue de la responsabilité de l'ouvrage.

C'est ce que l'administration a résumé dans une réponse assez lapidaire et qui mérite d'être textuellement reproduite: « pour qu'un entrepreneur ayant sous-traité une partie d'un marché puisse être regardé comme ayant agi, non en qualité d'entrepreneur général, mais en qualité de simple intermédiaire et, par suite, ne soit redevable de la taxe sur le chiffre d'affaires que sur le seul montant des recettes afférentes aux travaux par lui exécutés, il faut que la responsabilité qui lui incombe vis-à-vis du maître du marché en application, notamment des articles 1792 et 2270 du code civil, soit limitée aux seuls ouvrages dont il s'est chargé, les autres entrepreneurs assumant, chacun en ce qui le concerne, la responsabilité de leurs propres travaux. »

En définitive, on peut poser comme règle :

1° Que l'entrepreneur général est fondé à déduire des sommes qu'il touche le montant des sommes qu'il a à verser à d'autres entrepreneurs avec lesquels il a des travaux lorsque les sous-traités lui ont été imposés, implicitement ou explicitement, par celui pour le compte de qui les travaux sont faits et qu'il n'a d'autre responsabilité que celle de ses propres travaux; il doit alors l'impôt, outre les recettes afférentes aux travaux exécutés par lui, sur le montant des remises et commissions qu'il touche à raison des travaux compris dans les sous-traités ;

2° Que, dans tous les autres cas, l'entrepreneur doit être regardé comme ayant traité pour l'ensemble des travaux faisant partie de l'entreprise et qu'il est imposable sur le montant total des travaux exécutés ;

3° Qu'en toute hypothèse, l'impôt payé par l'entrepreneur principal ne dispense pas les sous-traitants d'acquitter eux-mêmes l'impôt sur le montant des sommes qui leur sont versées pour prix des travaux exécutés par eux.

Plus libéralement d'ailleurs, l'administration assimile au cas où le sous-traité est autorisé dans la convention, celui où l'entrepreneur sous-traite des travaux autres que ceux dont le sous-traité est prévu au contrat, mais sous la réserve que la condition de responsabilité soit remplie, c'est-à-dire que le maître du marché acquiesce au sous-traité et, par suite, accepte le déplacement de responsabilité découlant de cet acquiescement.

Pratiquement, force est bien d'avouer que l'imposition est, malgré tout, souvent une question d'espèce, à dégager suivant les circonstances propres à chaque affaire. Mais il n'en reste pas moins, aussi, que c'est en tenant compte de ces considérations que peuvent être rédigés, par les intéressés, des contrats à intervenir entre entrepreneurs généraux, clients et sous-traitants, pour éviter toutes difficultés susceptibles de naître.

A. D.

BREVETS D'INVENTION

MARQUES - MODÈLES

◆

JH. MONNIER

E. C. L. 1920 - Licencié en Droit

12 ANNÉES D'EXPERIENCE

◆

Moncey 52-84 150, Cours Lafayette, LYON

ET^{TS} de MIROITERIE

DUMAINIE

■ 57 rue béchevelin

TÉLÉPHONE: PARMENTIER 12.39

GLACE/ miroir/ rue/ encadrée/ style moderne

IN/STALLATION/ de MAGASINS/ EN/ EIGNES/

S^r R^e L^{te}

capital 850.000

GLACE/ AUTO/

NEO-TRIPLEX

Sécurité

DECORATION

AU

JET de SABLE

C. LOUIS ING. (E.C.L. 1903)

LYON

(VIR)

Petites Annonces Commerciales

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

~ Fernand Piliot, ingénieur-architecte, 138, rue de Villon, Lyon (Parm. 10-67). Installations d'usines. Bâti-
ments industriels. Créations d'embranchements aux
voies ferrées.

~ Entreprise de travaux publics, Albert Veyret, à Lier-
gues (Rhône). Tél. n° 2. Travaux dans toutes les régions
et de toute importance : maçonnerie, terrassements, cons-
truction de routes, élagage, plantation et arrachage d'ar-
bres. Pépinières et carrières particulières. Importantes
références des Ponts et Chaussées.

~ La Société Pilling et C^e, G.M.B.H., titulaire du
brevet n° 669.833, du 19 février 1929, pour « Procédé
pour la fabrication de plaques isolantes permettant de
supprimer bruits et trépidations », désire le vendre ou
en céder des licences d'exploitation.

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

~ Entreprise d'électricité à céder dans grand centr
commercial et industriel. Affaire sérieuse, références
nombreuses, clientèle privée et administrative, comman-
des en portefeuille. Convierait à technicien acti
Ecrire au journal qui transmettra.

~ Petite maison, 4 pièces avec jardin, à vendre, envi-
rons de Lyon (40 km.), joli site, communications faciles
S'adresser : *Technica*.

~ La Société Rupp, titulaire du brevet 680.060, du
7 août 1929, pour « Moyeu avec bride et chapeau pour
hélice facilement amovible », désire le vendre ou en
céder des licences d'exploitation.

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

Placement

Demandes de Situations

AVIS IMPORTANTS

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

— Nous prions instamment nos camarades qui, à la suite de
leur demande, ont obtenu une situation, de bien vouloir en
informer l'Association dans le plus bref délai.

— Les demandes en instances se répartissent ainsi :

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

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

Plusieurs camarades ayant des aptitudes administratives
ou commerciales pour secrétariat technique, services comp-
tables ou financiers, organisation d'affaires.

— Nous signalons tout particulièrement quelques cama-
rades désirant trouver des travaux de complément pour
utiliser leurs heures de liberté ; dans ce nombre se trouvent un
dessinateur industriel et un spécialiste en études de projets et
conseils concernant spécialement l'électricité et un camarade
pouvant faire des travaux de bureau à domicile.

Un E.C.L., titulaire du diplôme d'ingénieur électricien et des
certificats électrotechnique et mathématiques générales, recher-
che traductions d'anglais, leçons de math., électricité, physi-
que, préparation au concours d'entrée de Centrale.

— Des jeunes camarades de la promotion 1933 seraient dési-
reux d'accomplir des stages dans des usines ou des chantiers
de travaux publics.

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

— Jeune camarade ayant pratique du dessin d'étude en bâti-
ment disposant de plusieurs heures par jour accepterait tra-
vaux de dessin, devis.

Offres de Situations

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

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

106. — 2 février. — Affaire de boulets d'antracite agglomé-
rés à froid, en plein développement, recherche, pour
direction commerciale et technique, un ingénieur
pouvant faire un apport de 30.000 à 50.000 francs.

107. — 7 février. — On demande jeune ingénieur ayant passé
un ou deux ans dans un cabinet d'études de construc-
tion et spécialement de béton armé, bon dessinateur
en construction et sachant bien faire les calculs de
béton armé. Appointements de début : 1.200 à 1.300
francs par mois.

108. — 7 février. — Société d'entreprises de Bourg recherche
un ingénieur ayant un an de pratique comme conduc-
teur de travaux.

109. — 8 février. — Portefeuille de représentations industrielles
serait à céder après décès à un prix intéressant.

110. — 15 février. — On demande, pour cabinet d'ingénieur-
conseil en chauffage central, un jeune ingénieur des
dernières promotions sachant bien dessiner, pour
demi-journée par jour.

111. — 12 février. — Agents régionaux pour appareillage élec-
trique sont demandés pour régions Reims, Dijon,
Limoges.

112. — 22 février. — On demande jeune ingénieur ayant deux
ou trois ans de pratique dans l'automobile et au-
courant des réparations. Age, 30 ans au maximum.
Traitement, 18.000 à 20.000 francs au début.