

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 BOSSE, 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.
LUMIERE Louis, Membre de l'Institut.
VESSIOT, Directeur de l'Ecole Normale Supérieure.

COMITÉ DE RÉDACTION

MM.
BACKES Léon, Ingénieur E.C.L., ancien Président de l'Association, Ingénieur-Constructeur.
BAUDIOD, 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.
BETHENOUD 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.
DIEDERICHS Charles, Ingénieur E.C.L., Ingénieur-Constructeur.
DULAC H., Professeur à la Faculté des Sciences et à l'Ecole Centrale Lyonnaise.
FOILLARD Antoine, Ingénieur E.C.L., Ingénieur en chef aux anciens Etablissements Sautter-Harlé.
GRIGNARD, Membre de l'Institut, Doyen de la Faculté des Sciences, Directeur de l'Ecole de Chimie Industrielle.

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

Dans ce Numéro :

La loi protégeant le titre d'ingénieur est définitivement votée..... EDITORIAL.
Application de la théorie thermo-ionique de l'arc et du principe de la détonisation à la construction des disjoncteurs..... V. GULTZGOLFF.
Nouvelles réflexions sur l'aménagement du Rhône..... A. JOURET.

Notes d'urbanisme lyonnais: La colline de Fourvière..... M. CHAMBON.
Chronique de l'Association E.C.L.
Les faits économiques en France et à l'Etranger. A travers les revues techniques et industrielles.
Supplément.
Philippe Lebon, par Amédée FAYOL.

RECTIFICATIF. — Par suite d'erreur typographique dans le texte de l'erratum, page 20, lire : La princesse héritière de Norvège, Marta, est fille du prince Charles de Suède, frère du roi Gustave V.

La loi protégeant le titre d'ingénieur est définitivement votée

Avant l'ouverture des vacances parlementaires, la Chambre des Députés a enfin adopté, le 10 juillet, sans modifications nouvelles, le texte de la loi relative aux conditions de délivrance et à l'usage du titre d'ingénieur diplômé ; celle-ci est donc maintenant définitive, et va entrer aussitôt en application.

Dans notre numéro de juin nous avons indiqué la genèse de cette loi et longuement exposé ses vicissitudes au cours des interminables discussions devant les commissions, d'abord, et ensuite devant le Parlement. Nous avons notamment fait ressortir que le point délicat — qui retarda l'accord et faillit compromettre le

résultat final — était la question de l'enseignement par correspondance. Le Sénat, sagement, s'était rallié au texte proposé par les associations d'ingénieurs et avait décidé que les techniciens autodidactes, les auditeurs libres des diverses écoles, les élèves par correspondance ne pourraient obtenir un diplôme d'ingénieur avant d'avoir fait un stage industriel de cinq années et subi avec succès un examen au conservatoire national des arts et métiers.

Fort heureusement cette décision de bon sens et d'équité a prévalu devant la Chambre, et la loi qui vient d'être votée répond à cette double préoccupation

de nos associations : éviter la formation de trop nombreux techniciens et surtout éviter le galvaudage du titre d'ingénieur en ne permettant pas à n'importe qui, sans avoir à justifier de connaissances techniques suffisantes, de se dire ingénieur diplômé.

La loi du 10 juillet 1934 comprend 17 articles se subdivisant en cinq chapitres.

Le chapitre 1^{er} définit le titre d'ingénieur diplômé. Elle stipule (art. 1) que « Les personnes qui s'intituleront ingénieur diplômé devront faire suivre immédiatement cette mention d'un des titres d'ingénieurs créés par l'Etat ou reconnus par l'Etat (c'est le cas du titre d'ingénieur de l'E.C.L.), ou d'un des titres d'ingénieur légalement déposés en conformité des articles 3 et 10 de la présente loi. »

L'art. 2 institue une commission des titres d'ingénieurs et fixe sa composition. Les art. 3 à 5 précisent les conditions dans lesquelles les écoles techniques privées pourront être admises à délivrer des titres d'ingénieurs. Elles devront en faire la demande et il appartiendra à la commission des titres d'ingénieurs de décider en première instance si elles présentent des programmes et donnent un enseignement suffisant ; les décisions de la commission ne pourront être prises que sur un rapport présenté sur ces programmes et cet enseignement par un ou plusieurs inspecteurs ou chargés de missions d'inspection.

Les représentants des écoles intéressées devront recevoir communication du ou des rapports d'inspection et pourront demander à être entendus ; ils seront admis à fournir tous éléments d'information qu'ils jugeront utiles. Ils pourront, ainsi que le Ministre chargé de l'enseignement technique, interjeter appel devant la Commission permanente du Conseil supérieur de l'Enseignement technique qui statuera en dernier ressort. En aucun cas, la délivrance des diplômes d'ingénieur ne pourra avoir lieu avant la décision d'appel.

L'autorisation de délivrer des diplômes d'ingénieur, accordée aux écoles techniques privées, pourra être retirée sur la requête du Ministre. La décision de retraite sera prise dans les formes et par les organismes prévus pour l'instruction de la demande d'autorisation. Toutefois, elle ne pourra intervenir qu'à la suite d'un avertissement donné sur rapport d'un inspecteur spécialement désigné à cet effet par la Commission des titres d'ingénieurs et dont une nouvelle inspection, faite à un an d'intervalle, aura constaté l'inefficacité.

Sur demande des gouvernements intéressés et après avis de la Commission des titres d'ingénieurs, des diplômées et titres d'ingénieurs étrangers pourront être admis par l'Etat. Ils devront comporter l'indication du pays d'origine (art. 6).

L'art. 7 soumet à l'inspection d'inspecteurs de l'enseignement technique ou de chargés de mission d'inspection, les établissements d'enseignement ayant obtenu la faculté de délivrer des titres d'ingénieur ou

qui délivrent un diplôme d'ingénieur en conformité de l'art. 35 (écoles techniques privées) de la loi du 25 juillet 1919 sur l'enseignement technique, industriel et commercial.

L'art. 8 précise, ainsi que nous l'avons indiqué plus haut, la situation des techniciens autodidactes, des auditeurs libres et des élèves par correspondance.

Dans son chapitre 2, la loi prescrit le dépôt des titres d'ingénieurs par les écoles techniques privées, à l'exclusion des titres d'ingénieurs créés ou reconnus par l'Etat. Il ne pourra être fait usage de l'un de ces titres s'il n'a été déposé. Un droit de 500 francs sera perçu, au moment du dépôt, au profit du Trésor public.

La liste des écoles techniques publiques ou reconnues par l'Etat délivrant le titre d'ingénieur, ainsi que des écoles techniques privées ayant effectué le dépôt des diplômes d'ingénieur, sera dressée chaque année par la Commission des titres d'ingénieurs et publiée au « Journal officiel ».

L'art. 12 (chapitre 3) intéresse particulièrement les associations de techniciens. Nous en reproduisons le texte intégral : « Les groupements d'ingénieurs et les associations d'ancien élèves des écoles techniques formant des ingénieurs peuvent être autorisés, après enquête administrative et sur avis favorable de la Commission permanente du Conseil supérieur de l'Enseignement technique, à déposer les titres de leurs groupements et associations. Ils pourront également déposer dans les mêmes conditions les abréviations consacrées par un usage d'au moins dix années, qu'ils ont adoptées pour désigner leurs membres.

Le chapitre IV (art. 13 à 15) contient des dispositions transitoires concernant les écoles privées fréquentées par des ingénieurs et élèves ingénieurs de l'Etat, les anciens élèves des écoles techniques disparues à la date de la promulgation de la loi, et enfin, les ingénieurs d'origine alsacienne pourvus de diplômes d'ingénieurs antérieurement à la signature du Traité de Versailles.

Le chapitre V et dernier indique les sanctions applicables aux infractions commises à l'égard de la loi et stipule que celle-ci est applicable à l'Algérie et aux colonies.

Voilà donc dans ses dispositions essentielles, cette loi que les véritables techniciens appelaient de tous leurs vœux. Donnera-t-elle les résultats qu'ils en attendent ? C'est d'eux surtout — et nous entendons, par là, des associations créées pour la sauvegarde de leurs intérêts corporatifs et la défense de leurs droits — que dépend en grande partie la réponse. De nos jours, l'isolement, l'individualisme, le désintéressement dédaigneux n'est pas seulement une attitude condamnable du point de vue social, c'est, de plus, une mauvaise affaire. C'est, au contraire, par la solidarité, l'union, le coude à coude, sachez-le bien comprendre, camarades E.C.L., que nous obtiendrons, pour notre profession, les avantages moraux et matériels dont chacun de nous retirera un profit certain.

Application de la théorie thermo-ionique de l'arc et du principe de la de-ionisation à la construction des disjoncteurs

par M. V. GULTZGOFF, Ingénieur E.C.L.

Aperçu général du problème de disjonction.

Les phénomènes d'instabilité qui se présentent pendant la durée de coupure, lors d'une disjonction volontaire, et surtout les graves avaries que risque le matériel des centrales lors d'une disjonction à la suite d'un court-circuit, ont orienté les exploitants, et par suite les constructeurs, vers la réduction au minimum du temps de coupure. Le temps nécessaire pour déconnecter une portion d'un circuit peut être divisé en trois parties, portant sur les problèmes de construction distincts :

- 1° Durée de fonctionnement du relais ;
- 2° Le temps nécessaire pour déclencher le disjoncteur et amener les contacts au point d'amorçage de l'arc ;
- 3° Durée de l'arc (temps nécessaire pour que l'arc soit éteint et le circuit interrompu).

La durée de fonctionnement du relais est indépendante de tout perfectionnement du disjoncteur. Pratiquement, la réduction de cette durée se trouve limitée par l'inertie du relais et varie dans les conditions normales de 0,25 à 4,5 périodes.

Le temps nécessaire au déplacement des contacts jusqu'à l'amorçage de l'arc dépend beaucoup des détails mécaniques.

Ici, on se trouve limité par la valeur maxima admissible de l'accélération de l'équipage mobile, l'accroissement de cette accélération ne pouvant se faire qu'au détriment de la solidité mécanique.

A l'état actuel, les recherches de tous les constructeurs se portent sur la réduction au minimum de la durée de l'arc, cette réduction constituant la solution générale du problème de disjonction. En effet, comme le montrent les diagrammes de comparaison ci-dessous, la réduction de la durée de l'arc a pour effet de réduire son énergie, l'effort mécanique supporté par la cuve et les pertes de qualités diélectriques de l'huile.

Exposé succinct de la théorie de l'arc.

Un arc électrique se présente, au point de vue physique, comme une colonne de particules solides et gazeuses fournies par la décomposition des matériaux des contacts et fortement ionisées. Au point de vue électrotechnique, cette colonne se comporte comme un conducteur dont la résistivité est fonction directe du nombre de ions par centimètre cube.

Il a été démontré par Compton que, pour les gradients électriques qui existent dans un arc à la pression atmosphérique, l'ionisation par collision n'est pas suffisante pour compenser les ions perdus et peut même être négligée dans les cas pratiques. Dès lors, il a émis l'hypothèse, appelée théorie thermo-ionique, qui consiste à admettre la haute température de l'arc comme raison principale de son ionisation intense. En se reportant aux courbes d'ionisation des gaz (tirées de l'équation de Saha), on s'aperçoit que l'ionisation ne devient appréciable qu'à partir d'une certaine température critique, et qu'à partir de cette température elle augmente très rapidement (voir fig. 1). Le maintien de l'arc se trouve donc lié au maintien d'une certaine température, et le problème de l'extinction de l'arc est donc avant tout le problème de refroidissement intense de son milieu.

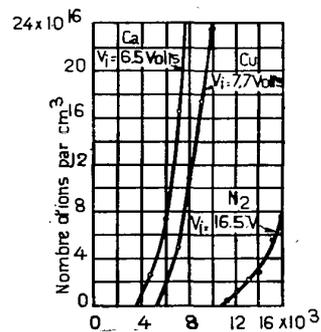


Fig 1. — Ionisation thermique des gaz.

Au point de vue énergétique, le phénomène se présente sous l'aspect suivant :

L'énergie de l'arc, développée sous forme d'effet Joule, se perd en partie par rayonnement calorifique. Sa majeure partie est toutefois employée à la formation des ions, qui, à leur tour, sont perdus par diffusion en dehors des limites de l'arc (rayonnement ionique) et par recombinaison directe. Si la température résultant de cet échange thermique est supérieure à la température critique, l'arc reste amorcé. Il se désamorce dans le cas contraire. Toutes dispositions favorisant la perte des ions, soit par rayonnement, soit par recombinaison, favoriseront donc l'extinction de l'arc. C'est la base du principe de l'extinction de l'arc par la déionisation.

Sans prétendre d'indiquer les formules rigoureuses et les coefficients exacts, nous poserons ci-dessous les bases mathématiques de l'explication du phénomène de la formation et de l'extinction de l'arc.

Appelons, à un instant donné :

n — le nombre de ions par centimètre de longueur d'arc ;

G — le gradient du potentiel dans l'arc (d. d. p. par centimètre de longueur) ;

I — l'intensité de courant.

L'énergie cédée par le courant par centimètre pendant un intervalle dt est : $G I dt$.

L'énergie perdue dans les mêmes conditions par la recombinaison directe est sensiblement proportionnelle au carré du nombre de ions, soit : $A n^2 dt$.

L'énergie perdue par rayonnement calorifique et ionique est, en première approximation, proportionnelle au nombre de ions, soit : $B n dt$.

Or, le nombre de ions formés est proportionnel à l'énergie reçue pendant le même intervalle de temps, de sorte que l'on peut poser l'égalité suivante :

$$Kdn = (G I - An^2 - Bn) dt, \text{ ou encore (1) : } - \frac{dn}{dt} K (An^2 + Bn - G I) dt.$$

Cette formule, qui ne doit pas être considérée comme une interprétation rigoureuse du phénomène, peut, néanmoins, servir de base pour l'étude qualitative du problème.

Remarquons tout de suite que le phénomène à étudier est beaucoup plus compliqué que ne le laissent prévoir les formules ci-dessus, les coefficients A et B , d'une part, et le gradient de potentiel G , d'autre part, étant essentiellement variables. Par ailleurs, dans le cas de courant alternatif, particulièrement intéressant en pratique, il y a, à proprement parler, coupure chaque fois que le courant passe par zéro, avec réamorçage consécutif.

En effet, l'étude du phénomène a démontré qu'immédiatement après le passage du courant par zéro, une couche de gaz adjacente à la cathode récupère une certaine rigidité diélectrique de l'ordre de 250 V. (a).

Les conclusions que l'on peut tirer de la formule (1) n'en restent pas moins exactes. En effet, le réamorçage, après le passage du courant par zéro, a ou n'a pas lieu, suivant que le gradient de potentiel, à cet instant, est supérieur ou inférieur au gradient de rupture. La valeur du gradient de potentiel dépend, d'une part, de la

(a) Ce phénomène connu sous le nom de phénomène de « cathode froide » conduit à la théorie de l'« arc court » — pour lequel la rigidité diélectrique réside uniquement dans la couche cathodique, par opposition à la théorie de l'« arc long » développée ci-dessus, pour lequel la rigidité diélectrique de la couche cathodique n'intervient que d'une manière accessoire. La théorie de l'arc court se trouve à la base des disjoncteurs Westinghouse H. T. type De-Ion dans l'air. Ces appareils, quoique parmi les premiers appareils sans huile, mais au point, sont les seuls disjoncteurs de ce genre dont le fonctionnement est absolument indépendant de tout organe ou agent extérieur. Toutefois, malgré de multiples avantages des disjoncteurs dans l'air, il n'a pas été possible jusqu'ici d'appliquer leur principe aux tensions supérieures à 25 kV — domaine où les disjoncteurs dans l'huile continuent à se trouver sans concurrence.

distance des contacts à cet instant, c'est-à-dire d'une cause purement mécanique, et, d'autre part, de la vitesse de rétablissement du potentiel aux contacts, donc des caractéristiques du circuit extérieur. Par contre, la valeur du gradient de rupture ne dépend que du nombre de ions par centimètre de longueur d'arc.

Le phénomène de l'extinction d'arc se trouve donc ramené au problème de rétablissement de rigidité diélectrique, c'est-à-dire à la déionisation du milieu que le passage du courant venait de rendre conducteur. La rapidité de la déionisation — $\frac{dn}{dt}$ est donnée qualitativement, tout au moins par la formule (1) ci-dessus. L'étude des coefficients de déionisation A et B doit donc être à la base de l'étude de l'extinction de l'arc, toutes les dispositions devant être prises pour donner à ces coefficients les valeurs les plus élevées.

Nous indiquons ci-dessous les résultats de cette étude dans le cas du courant alternatif.

Arc dans l'air libre.

Appelons :

N le nombre de ions par centimètre cube.

s la section de l'arc (en centimètre carré).

p la périphérie de l'arc (en centimètres).

Il est facile de voir que le terme An — qui donne la perte par diffusion par centimètre de longueur d'arc — est fonction directe du produit de la périphérie par la densité volumétrique :

$$An = K p N (x).$$

Or,

$$n = s N$$

D'où,

$$A = K \frac{p}{s} \text{ ou encore (2) } A = K \frac{1}{\sqrt{s}}$$

Le terme Bn^2 représentant la perte par recombinaison par centimètre de longueur d'arc est fonction directe du produit de la section par le carré de la densité volumétrique.

$$Bn^2 = K_1 s N^2$$

Et comme

$$n^2 = s^2 N^2$$

on a (3)

$$B = K_1 \frac{1}{s}$$

On voit donc que la rapidité de l'extinction de l'arc dans l'air libre est d'autant plus grande que la section, au moment du passage du courant par zéro est faible. L'expérience montre que cette section est fonction directe de la valeur efficace du courant et de sa fréquence.

A titre d'exemple, indiquons qu'à la fréquence de 60 pps et pour un courant de 1.000 amp. eff., on peut couper dans l'air libre 50 V. eff. par centimètre de longueur d'arc, dans un circuit où le rétablissement de la tension aux bornes nécessite 10 microsecondes.

(x) K et K_1 sont des coefficients symboliques non constants mais toujours positifs.

Arc confiné dans les trous et rainures.

Si on fait amorcer un arc dans un trou ou une rainure de section réduite, l'extinction sera facilitée en vertu des équations (2) et (3) ci-dessus. Remarquons qu'à section égale les rainures donneront des résultats supérieurs aux trous circulaires, comme cela résulte de l'équation $A = K \frac{P}{s}$, le rapport $\frac{P}{s}$ ayant une valeur plus grande pour les rainures. Une deuxième raison favorise l'extinction de l'arc confiné : l'échange de chaleur avec les parois solides du trou ou de la rainure est plus actif qu'avec l'air. Si, de plus, ces parois sont en matière poreuse et sont imbibées d'huile, la chaleur de volatilisation de celle-là sera fournie par l'énergie de l'arc, dont la température sera rapidement abaissée au-dessous de la valeur critique.

Ces considérations ont été confirmées par les résultats d'expériences multiples. La fig. 2 ci-dessous donne les résultats d'expériences sur l'extinction de l'arc dans une rainure de stéatite de largeur variable. Les gradients de rupture portés en ordonnées sont calculés déduction faite de la rigidité diélectrique de la couche cathodique (250 V.). Les essais ont été effectués avec un courant de l'ordre de 500 ampères sous 1.200 volts efficaces et dans un circuit demandant 10 microsecondes pour le rétablissement de la tension à circuit ouvert après le passage du courant à zéro. En remplaçant les parois de stéatite par des parois en fibre de corne (matière poreuse), on constate une élévation très sensible du gradient de rupture ainsi que la réduction du temps nécessaire à la coupure.

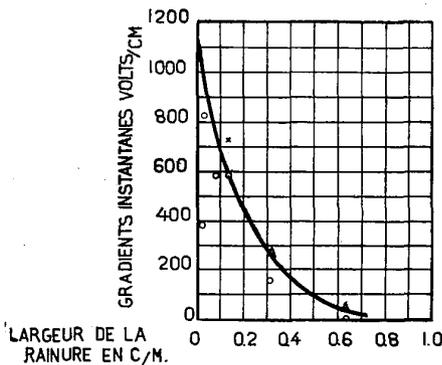


Fig. 2.

Extinction d'un arc dans une rainure.

Arc entre les contacts d'un disjoncteur dans l'huile.

Dans un disjoncteur dans l'huile, les contacts se séparent sous une couche d'huile et l'arc qui se forme se propage dans une bulle de gaz, produit de l'évaporation de l'huile, qui peut atteindre des dimensions importantes. Il paraît, à première vue, que l'arc qui se propage dans une chambre de gaz de grandes dimensions ne doit pas être différent d'un arc dans l'air. Toutefois, l'expérience montre que la tension coupée par centimètre

tre dans l'huile est bien plus grande que dans l'air. La cause de ce fait réside dans l'existence des centres déionisants formés par des petits volumes de gaz non ionisés et relativement froids, provenant de l'évaporation de l'huile et se trouvant au voisinage de l'arc. Le principe de fonctionnement de tout disjoncteur dans l'huile réside donc dans l'évaporation de l'huile entourant l'arc. Pour augmenter la facilité de la coupure, on doit favoriser cette évaporation, mais *au voisinage immédiat de l'arc*. La croissance de la bulle gazeuse est défavorable pour l'extinction, car les centres déionisants, qui se répartissent sur sa surface, s'éloignent de l'arc. Tout moyen qui resserrera la surface de la bulle autour de l'arc facilitera donc l'extinction de l'arc.

Lors d'une expérience réalisée par le docteur Slepian, le gradient de rupture fut ramené de 188 V/cm. à 475 V/cm., grâce à une série de plaques en fullerboard percées pour le passage de l'arc et placées autour des électrodes (voir figure 3). Le carton fullerboard étant poreux, s'imbibait d'huile et maintenait la surface de bulle au voisinage de l'arc.

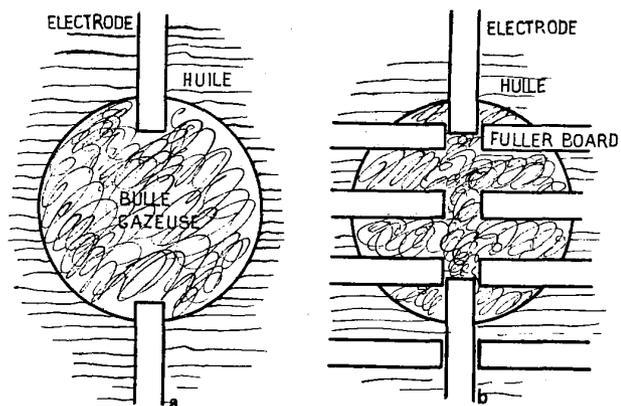


Fig. 3.

- a) Bulle de gaz dans le cas des électrodes ordinaires ;
- b) Bulle de gaz dans le cas des électrodes entourées de plaques en fuller-board.

Précisons le rôle joué par les plaques en fullerboard en reprenant les formules (2) et (3), expressions des coefficients A et B :

1° Le maintien de la surface de l'huile non encore gazéifiée au voisinage immédiat de l'arc augmenterait la valeur des coefficients K et K₁, par suite d'échange calorifique facilité ;

2° La section de l'arc se trouvant ramenée à celle du diamètre du trou percé dans les plaques est réduite. Ces deux raisons contribuent à augmenter A et B

Toutes les considérations exposées ci-dessus ont servi de point de départ pour la construction des disjoncteurs Westinghouse du type De-Ion Grid que nous décrivons ci-après. Le principe de l'extinction par déionisation annoncé et mis au point par le docteur Slepian, a également servi de base à de multiples applications telles que parafoudres « autovalve » utilisant le

principe des décharges dans les blocs poreux, fusibles à expulsion, utilisant l'action déionisante de la vapeur d'eau fournie par la décomposition des parois en acide borique, limiteurs de tension des transformateurs « Surge Proof », etc...

Disjoncteurs De-Ion dans l'huile.

Description

Les disjoncteurs De-Ion Grid dans l'huile ont été réalisés en se basant sur toutes les considérations énumérées plus haut. Leur particularité réside essentiellement dans l'utilisation des contacts réalisant, lors de leur séparation, toutes les conditions favorisant la déionisation de l'arc.

Chaque pôle comprend deux éléments de coupure en série, composé chacun (voir fig. 4 et 5) :

1° D'un contact fixe en bronze plongeant l'extrémité inférieure de la borne, en forme de patin articulé ;

2° D'un contact mobile, constitué par une lame en cuivre électrolytique montée rigidement sur la barre de commande ;

3° D'une grille déionisante (« De-Ion Grid »), l'élément essentiel des disjoncteurs De-Ion dans l'huile.

La grille déionisante est constituée par des éléments dont le nombre est fonction de la tension de service de l'appareil. Chaque élément comprend plusieurs plaques de fibre et de fullerboard et une plaque de fer, toutes découpées comme l'indique les fig. 6 et 7.

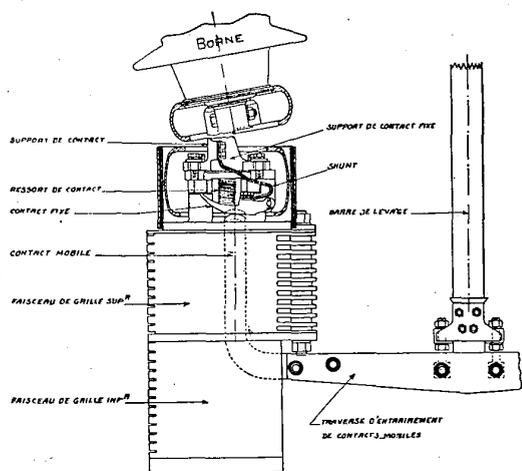


Fig. 4.
Dispositif des contacts « De-ion Grid »,

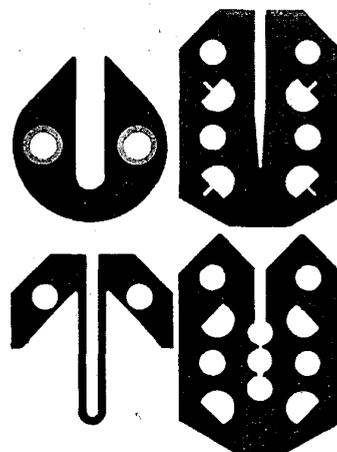


Fig. 6.
Différentes plaques entrant dans la constitution d'un élément de contact fixe De-ion Grid.

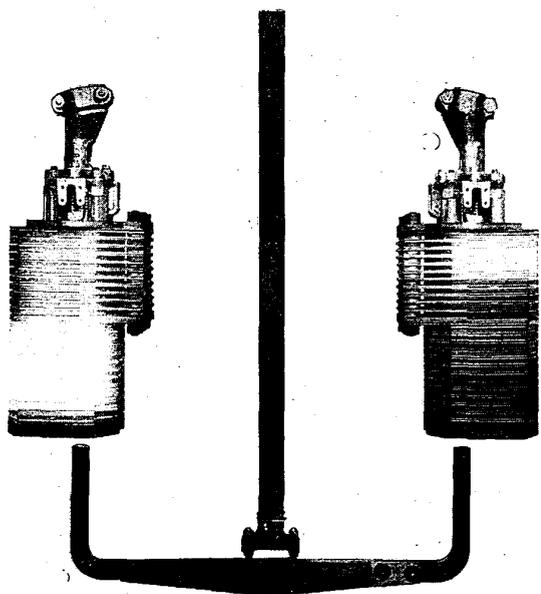


Fig. 5.
Ensemble des contacts De-ion Grid et des contacts mobiles avec traverse de commande.

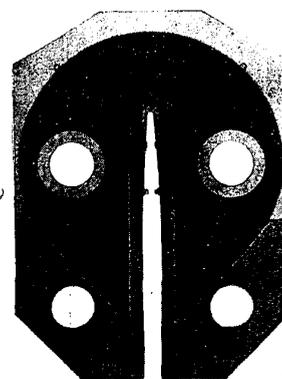


Fig. 7.
Assemblage de la plaque magnétique avec les plaques isolantes d'un élément de contact fixe De-ion Grid.

Les fentes dans chaque plaque sont alignées dans la série des éléments, de manière à former une rainure unique sur toute la hauteur de la grille. Cette rainure est fermée du côté de la paroi de la cuve et ouverte sur toute la longueur de l'autre côté. Les deux grilles d'un même pôle sont disposées de manière que les ouvertures de leurs rainures se trouvent face à face. Chaque extrémité du contact mobile descend lors du déclenchement en suivant la rainure de la grille correspondante (voir fig. 8).

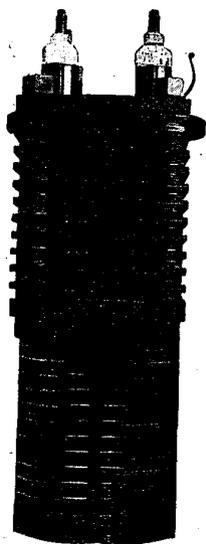


Fig. 8.
Contact fixe De-ion Grid vue de profil.

Fonctionnement.

Lors de la séparation des contacts, l'arc s'amorce entre le contact fixe (patin articulé) et le contact mobile et se trouve étiré dans la rainure de la grille. Le courant dans l'arc donne naissance à un champ magnétique qui, en raison même de la forme des plaques en fer à cheval, a pour effet d'attirer l'arc vers le fond de la rainure (voir fig. 9).

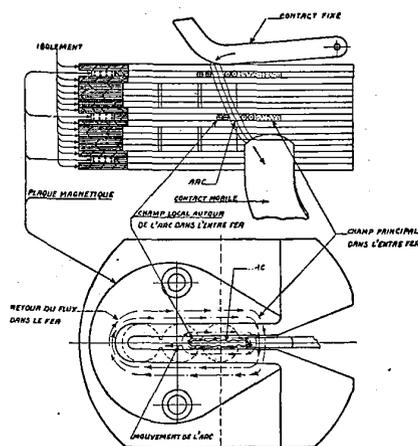


Fig. 9.

Remarquons tout de suite que la f. m. m. étant proportionnelle à l'intensité du courant dans l'arc, cette action est d'autant plus importante que l'intensité à couper est grande.

La rainure étant relativement étroite, l'arc la remplit entièrement en bloquant l'huile derrière lui. Le champ magnétique attirant l'arc vers le fond de la rainure, l'huile s'évapore très rapidement en fournissant une grande quantité de gaz frais non ionisé qui ne peut s'échapper qu'en traversant l'arc, les intervalles entre les plaques étant trop petits pour fournir une issue. Le déplacement relatif du gaz par rapport à l'arc, réalise un mélange intime entre les molécules ionisées de l'arc et les noyaux déionisants du gaz frais, condition essentielle pour favoriser l'extinction.

Remarquons tout de suite que le déplacement de l'arc à travers l'huile et non pas l'huile à travers l'arc est un grand avantage, car l'inertie mécanique des molécules de l'arc étant négligeable, ce déplacement est extrêmement rapide.

Un autre effet déionisant résulte de la vaporisation de l'huile contenue par la matière poreuse constituant les plaques en contact avec l'arc. Cette particularité des plaques de céder l'huile dont elles sont imprégnées sert également à les protéger de la brûlure.

En reprenant les expressions des coefficients de déionisation.

$$A \text{ et } B : A = K \frac{P}{S} \text{ (diffusion des ions)}$$

$$B = K_1 \frac{I}{S} \text{ (recombinaison des ions),}$$

nous pouvons résumer les avantages des grilles déionisantes :

1° La forme de la rainure, tout en réduisant l'aire de la section de l'arc s (avantage pour les termes A et B), maintient élevé son périmètre p (avantage pour le terme A) ;

2° Le contact intime avec l'huile froide que l'arc traverse et qui se décompose aux dépens de l'énergie thermique de l'arc, favorise la perte des ions par diffusion (coefficient K du terme A) ;

3° Les centres déionisants formés par les petits volumes de gaz frais non ionisés, agissent comme des catalyseurs favorisant la recombinaison rapide des ions (coefficient K_1 du terme B).

Essais réalisés.

Indépendamment des essais en laboratoire, qui ont surtout eu pour but la mise au point de la construction, de multiples essais ont été effectués sur les disjoncteurs installés.

A titre d'exemple, nous décrivons les essais effectués sur un disjoncteur installé à la sous-station de Plymouth Meeting, de la « Philadelphia Electric Co », sur le réseau à 220.000 V. reliant la centrale hydraulique de Conowingo aux centrales thermiques des environs de Philadelphie. La valeur élevée de tension ainsi que la puissance mise en jeu constituent une performance unique dans l'industrie électrotechnique.

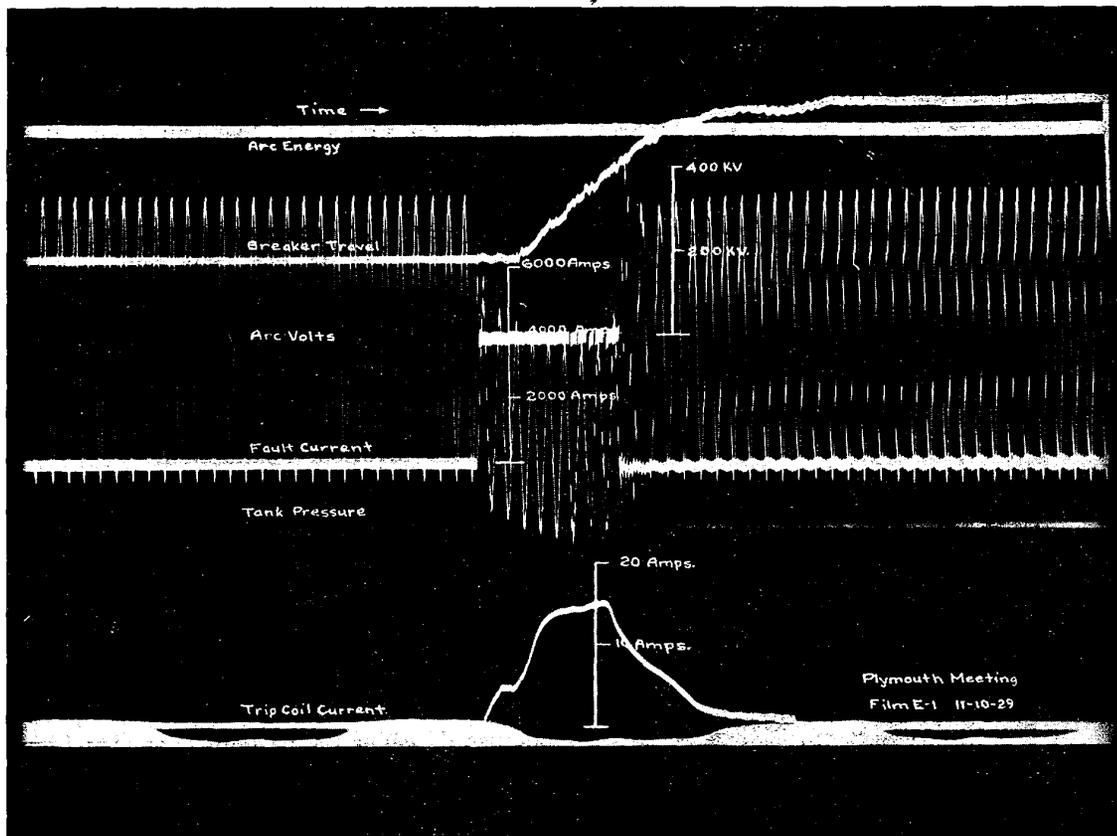


Fig. 10.

Une puissance de 500.000 kw. débitée par des machines synchrones fut isolée et réservée aux essais. Une ligne spéciale de 77 km. de longueur à l'extrémité ouverte, se trouvait connectée au réseau par l'intermédiaire d'un disjoncteur en essai. Ce disjoncteur, du type normal, mais à ressort renforcé, réalisait une vitesse linéaire de contacts de 4,2 m/sec. La durée minima de l'opération du relais extra-rapide était de 0,003 seconde, soit un cinquième de période environ.

Il a été effectué des essais à coupure ligne-terre et ligne-ligne suivant les cycles CO et OCO (x). Remarquons tout de suite qu'en marche normale un seul élément de disjoncteur n'a jamais à effectuer les coupures ligne-ligne, mais ligne-terre seulement.

Il a été effectué en tout :

A. — 12 coupures, ligne-terre, CO avec intensités variant entre 1.000 et 2.900 a.

4 coupures ligne-terre OCO à 2.900 a.

Le disjoncteur n'a pas donné d'autres signes de fonctionnement qu'un peu de fumée, sans projection d'huile, ni mouvement sur fondation. La durée totale de ce cycle d'essais a été de 2 heures. Les valeurs moyennes ont été :

Intensité moyenne coupée..... 2.000 a.

(x) Ligne-terre : court-circuit franc entre la ligne et la terre.
Ligne-ligne : court-circuit franc entre deux phases du réseau.
CO « close-open » : le disjoncteur fermé ouvre un court-circuit.
OCO « open-close-open » : le disjoncteur ouvert est fermé sur un court-circuit.

Durée du fonctionnement du relais.....	1	p.
Durée de déplacement des contacts.....	4,7	p.
Durée de l'extinction de l'arc.....	2,8	p.
Durée moyenne totale.....	8,5	p.

B. — 4 coupures ligne-ligne CO.

1 coupure ligne-ligne OCO.

Les coupures CO n'ont donné lieu à aucun incident, mais la coupure OCO a été suivie d'un réamorçage (coupée finalement par le disjoncteur) par suite de l'insuffisance de l'isolement pour la tension composée de 220 kV du disjoncteur destiné à la tension simple de $\frac{220}{\sqrt{3}}$ kV.

L'inspection du disjoncteur a d'ailleurs prouvé que les grilles étaient intactes, seules les têtes des contacts mobiles portaient de légères traces d'amorçage.

Nous reproduisons ci-dessus à titre d'exemple, l'oscillogramme correspondant à la coupure CO ligne-ligne. (Fig. 10.)

On voit que le courant coupé est de l'ordre de 3.800 a. instantanés, soit 2.200 a. efficaces :

Durée du fonctionnement du relais.....	0,3	p.
Durée de déplacement des contacts.....	5,2	p.
Durée de l'arc.....	3	p.
Durée totale du court-circuit.....	8,5	p.

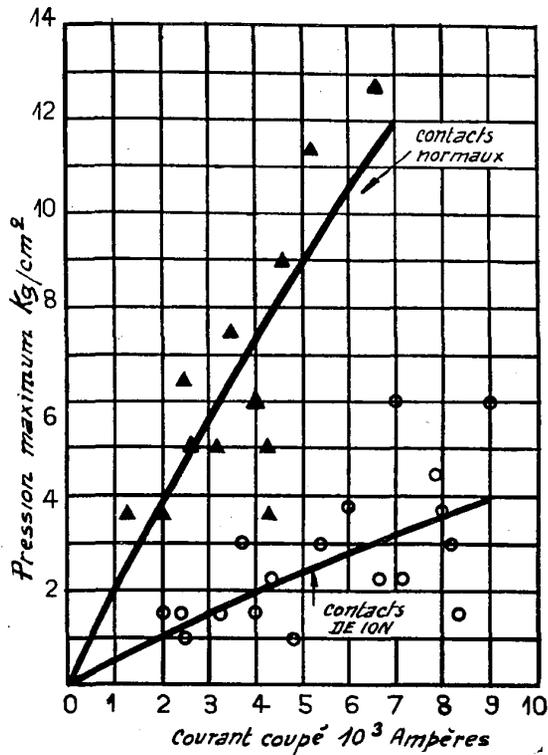


Fig. 11.

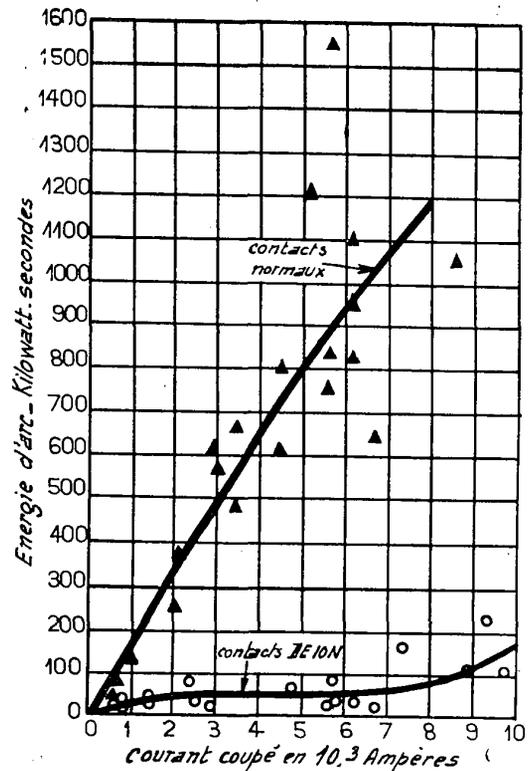


Fig. 12.

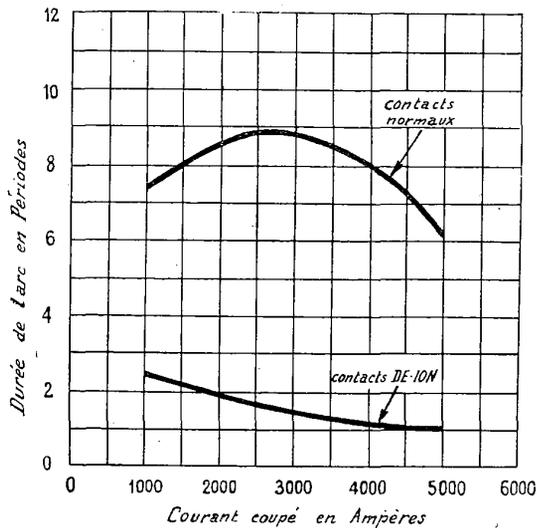


Fig. 13.

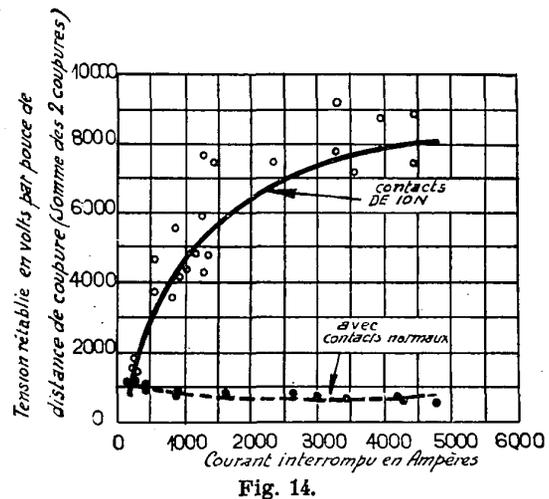


Fig. 14.

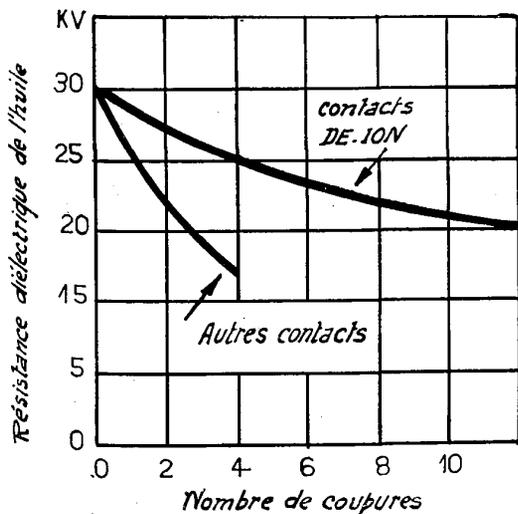


Fig. 15.

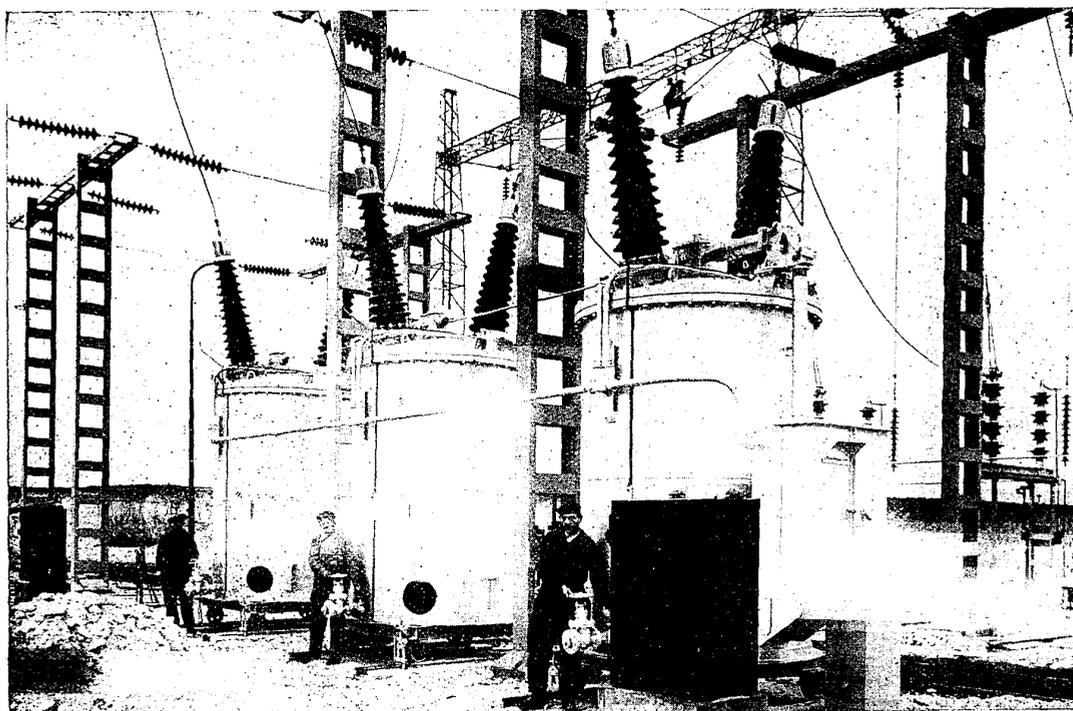
Résumé des avantages des disjoncteurs De-Ion Grid

Les multiples essais et recherches ont permis de préciser les principaux avantages des disjoncteurs De-Ion Grid qui sont :

- 1° La réduction de la durée de l'arc ;
- 2° La réduction de l'énergie de l'arc ;
- 3° L'accroissement du gradient de coupure ;
- 4° La réduction des pressions à l'intérieur de la cuve ;
- 5° La réduction de perte de qualités isolantes de l'huile.

Les courbes ci-contre (fig. 11 à 14) fournissent la comparaison des résultats obtenus avec les mêmes disjoncteurs suivant qu'ils sont ou ne sont pas pourvus de grille De-Ion.

Il est à remarquer que les avantages techniques des contacts De-Ion entraînent des avantages matériels notables. C'est ainsi que les frais de visite et d'entretien (en



Disjoncteur tripolaire dans l'huile type De-ion Grid en montage.
220.000 volts — 600 ampères. Puissance de coupure 2.000.000 kVA.

particulier remplacement d'huile) se trouvent fortement diminués comme le montre l'exemple suivant :

Les Sociétés américaines ont adopté la méthode suivante pour régler la visite des disjoncteurs. Un certain coefficient K, tenant compte de la valeur du courant de court-circuit est affecté à chaque disjoncteur. On procède à la visite du disjoncteur lorsque le produit KN du coefficient par le nombre total de déclenchements atteint une valeur donnée. Sur le réseau de West-Penn, utilisant les disjoncteurs rapides normaux on a adopté la valeur 100 pour le produit KN. Depuis que les mêmes disjoncteurs ont été pourvus de grilles De-Ion, ce produit a été porté à 300 et on pense atteindre 500.

Conclusions.

L'état actuel de la coupure de l'arc, le principe de son extinction par déionisation paraît chose acquise. Le docteur Slapian, ingénieur au Bureau de recherches de la Westinghouse Electric and Manufacturing Company, dont les études sur l'extinction de l'arc ont servi de base pour les disjoncteurs De-Ion, a été chargé du rapport sur l'arc électrique au Congrès International d'Electricité à Paris en 1932. Son rapport (analysé dans la R.G.E. n° 17 du 29 octobre 1932) n'a pas été critiqué.

V. GULTZGOFF,
E. C. L. 1930
Licencié ès Sciences.

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 MECANQUES
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 RUÉES - SOUFFLAGE DES SUIES - ETC.

« IDEAL »

BANDAGE POUR POULIES
BREVETÉ S. G. D. G.

LES LABORATOIRES D'ESSAIS ET DE CONTROLE

DE LA

CHAMBRE DE COMMERCE DE LYON

installés dans les locaux de

L'ÉCOLE CENTRALE LYONNAISE



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

ESSAIS

DES HUILES, GRAISSES ET PÉTROLES

METAUX : ESSAIS MÉCANIQUES
MÉTALLOGRAPHIE

COMBUSTIBLES SOLIDES ET LIQUIDES

MACHINES ÉLECTRIQUES

MOTEURS THERMIQUES

V E N T I L A T E U R S

C O U R R O I E S - R E S S O R T S

E Q U I L I B R A G E

VÉRIFICATIONS D'APPAREILS DE MESURES

ELECTRIQUES - MÉCANIQUES

ESSAIS A DOMICILE

ESSAIS SPÉCIAUX SUR DEMANDE

- Les Laboratoires sont libres de toute attache commerciale -

Le personnel est astreint au secret professionnel

Pour Renseignements et Conditions, s'adresser : ÉCOLE CENTRALE LYONNAISE, 16, rue Chevreul, LYON (VII^e)

● Nouvelles réflexions sur l'aménagement du Rhône ⁽¹⁾ ●

LE VIII^e CONGRES DU RHONE

C'est à Lausanne que s'est ouvert, cette année, le VIII^e Congrès rhodanien. Il est malaisé de donner un compte rendu, si sommaire soit-il, des quelque soixante rapports qui y ont été présentés. En voici toutefois quelques-uns de la section technique.

M. GAILLARD, ingénieur, ancien syndic de Lausanne, montre combien la Suisse sait utiliser avec discernement et méthode ses richesses hydroélectriques. La puissance installée, dans le seul bassin du Rhône, est aujourd'hui d'environ 700.000 C.V. Ce sont surtout les affluents de la rive gauche qui ont été aménagés, le Rhône lui-même ne l'étant que dans la faible proportion de 13 % de sa chute totale. On sait que la Suisse possède à Fully la plus haute chute du monde : 1.635 mètres. En ce qui concerne les installations futures, on compte surtout sur les usages domestiques du courant et particulièrement sur sa substitution au gaz d'éclairage, lequel demande de la houille importée.

M. HAEGELEN, ingénieur en chef des Forces Hydrauliques du Sud-Est, dans un exposé très documenté, décrit l'état actuel de la répartition des forces dans la vallée française du Rhône et ses affluents. Il passe en revue les divers types d'aménagement réalisés ou en voie de l'être dans le secteur dont il a la charge, citant particulièrement celui du lac de la Girotte, dont on connaît l'originalité ; ceux de la Romanche (barrage de Chambon) et du Drac (barrage du Sautet). La chute de Bissorte, près Modane, étudiée primitivement par le P. L. M., est également en voie d'aménagement ; on aura là une chute de 1.150 mètres, équipée pour 75.000 C.V. avec une *seule conduite* forcée de fabrication spéciale. Enfin, M. Haegelen signale les travaux, abandonnés par suite des nouvelles dispositions touchant les prestations allemandes, du barrage de Castellane, sur le Verdon, desquels on attend 120 M. de K. W. H. et une régularisation de la Durance visant surtout les irrigations (statut spécial d'exploitation).

Le conférencier fait ressortir l'augmentation incessante, jusqu'à ces dernières années, de la consommation de l'énergie électrique (10 % par an, obligeant à prévoir une usine tous les trois ou quatre ans). Actuellement, le marché est plus calme, mais il n'est pas douteux qu'un jour ou l'autre la courbe reprenne son tracé ascensionnel. L'industrie, même en admettant sa stagnation, n'est pas totalement transformée. Les transports absorberont incessamment de nombreux K. W. Enfin, il faut prévoir le développement de la consommation domestique et agricole pour laquelle nous sommes fort en retard.

(1) Voir *Technica* de septembre et octobre 1933.

La conférence de M. Haegelen, faite en toute simplicité et bourrée de renseignements précieux et précis, sera lue avec fruit, par ceux que la question intéresse, dans le compte rendu officiel du Congrès. Elle constitue une belle mise au point sur l'état actuel de nos richesses hydrauliques du Sud-Est.

M. PARIS, professeur à l'Ecole d'ingénieurs, parle du canal transhelvétique Rhin-Rhône ; de ce qui est fait et de ce qui reste à faire. Il s'étend assez longuement sur les travaux que nécessiterait à Genève l'établissement de la voie d'eau Lyon-lac Léman. Toutes les solutions possibles ont été judicieusement étudiées et chiffrées sur des bases solides qui font ressortir combien peuvent être coûteux de tels travaux en pleine ville.

M. ROD, ingénieur, Berne, expose ensuite les travaux de correction du Rhône, en amont du Léman. Le principe appliqué est l'endiguement pur et simple, par blocs, et le resserrement du lit permettant l'accroissement de vitesse et, par suite, l'approfondissement dans les pointes du profil en long. On est arrivé à de brillants résultats et, notamment, on a livré à la culture des plaines marécageuses absolument improductives. — Le principe semblerait condamner les systèmes d'épis noyés mis au point par l'ingénieur en chef Girardon (E.C.L. 1861). En réalité, le problème n'est pas du même ordre. En aval de Lyon, il s'agissait de satisfaire la batellerie en lui assurant le tirant d'eau et la fixité du chenal ; en Suisse, il s'agit plus simplement d'un dispositif d'évacuation rapide des crues et d'assainissement des rives.

M. CHENEAUX, ingénieur, professeur à l'Université de Lausanne, étudie dans un rapport savant le problème délicat de la régularisation du lac Léman. On sait que, pour la bonne utilisation des chutes du Rhône, la France sollicite de la Suisse l'augmentation de la capacité de rétention du lac. — En suivant l'exposé si documenté de M. Cheneaux, on se rend compte des difficultés de toutes sortes inhérentes à cette transformation. Et, vraiment, l'on se demande, par-dessus le marché, si le prix de la modification, c'est-à-dire l'aménagement de la voie navigable Lyon-Genève n'est pas hors de proportion avec le bénéfice qu'on peut en attendre et les ennuis qu'elle imposerait aux riverains du lac.

De l'exposé de M. GOLAZ, ingénieur à Lausanne, qui a produit un travail consciencieux sur les aménagements hydroélectriques entre Genève et Seyssel, nous retenons particulièrement que les craintes émises sur l'ensablement des retenues, quoique à envisager, bien entendu, ne constituent pas le problème préoccupant.

M. RATEAU, ingénieur à Lyon, expose les grandes lignes de l'avant-projet qu'il a déjà soumis l'an passé à Marseille et le compare aux intentions de la C. N. R.

M. Rateau assure la navigation, par canal, de Genève à la mer, pour 1.728 millions de francs ; la production annuelle de 7.500 millions de K. W. H., pour une dépense de premier établissement de 2.868 millions de francs, faisant ressortir le C. V. installé à 1.740 francs.

Il consacre 230 M. aux lignes de transports et 50 M. à l'irrigation. En définitive, la dépense totale pour le triple aménagement du Rhône, selon le projet Rateau, serait de 4.876 millions.

M. VALETTE-VIALARD pousse le cri d'alarme que nous avons accoutumé d'entendre à chacun des Congrès du Rhône. — Enfin, un rapport sur le canal d'Arles à Bouc fournit l'occasion à M. BRENIER de développer, hors programme, ses idées sur la construction d'un canal latéral Lyon-Arles, qu'au surplus un groupe d'entrepreneurs, consultés par M. Rateau, se charge d'exécuter pour 1.030 millions de francs (français) (1).

Beaucoup d'autres rapports intéressants seraient pour le moins à signaler. Tous les sujets ont été abordés en ce VIII^e Congrès du Rhône, divisé en cinq sections, dont chacune était présidée par une personnalité suisse de premier plan.

LE RHONE N'EST PAS UN TORRENT

La littérature rhodanienne célèbre à l'envi le cours *torrentiel* du fleuve. Elle le célèbre même si souvent et si bien qu'un grand nombre de personnes se représentent le Rhône comme un cours d'eau monstrueux duquel on ne fera jamais rien. D'excellents Rhodaniens ont cru, de bonne foi, que l'aménagement du Rhône était une chimère, à cause précisément de cet attribut d'*indomptable* que les littérateurs ont donné au fleuve.

Les ouvrages classiques, voire techniques, ont eux-mêmes fait un usage abusif de l'adjectif *torrentueux*. Certes, il faudrait déployer des qualités exceptionnelles pour parer le Rhône des atours d'une molle rivière.

M. PARDE est arrivé à caractériser son régime par cette conclusion lapidaire :

« Abondance, violence, complexité. »

Abondance résultant de l'importance et de la richesse des bassins alimentaires. Violence, corollaire de sa pente relativement rapide et de celle de ses affluents. Complexité, *caractéristique dominante*, provenant des climats divers très accusés (alpestre, méditerranéen, océanique) agissant par les affluents successifs sur toute la longueur du bassin rhodanien.

Mais dans l'œuvre magistrale de M. Pardé, on chercherait vainement, par l'examen des chiffres, à se représenter le Rhône comme un torrent. On verrait, au contraire, que l'un des traits capitaux, dans le cadre même

(1) Aucun vœu ne fut déposé — et par conséquent discuté — le jeudi 28 juin en conclusion du rapport de M. Rateau. Les vœux qu'on a pu lire dans la presse ont donc constitué une surprise pour ceux qui, comme nous, ont dû interrompre leur séjour à Lausanne à la date précitée, alors que la section technique en avait pratiquement terminé. Les rapports restant à entendre étaient les suivants :

— L'histoire du Rhône entre Martigny et le Léman, par M. Maurice Lugeon.
— Les invasions glaciaires dans la contrée du Léman, par M. Elie Gagnebin.
— Le Rhône Valaisan et l'Arve en lutte pour la possession des glaciers, par M. Oulianoff.

de cette complexité qui a été soulignée, est la « faible différence entre les moyennes mensuelles extrêmes ». On verrait encore que « le régime, dès le confluent de la Saône, est aussi bien compensé que celui du Bas-Rhin ; le rapport des moyennes mensuelles extrêmes n'est plus que de 1,68 à Lyon, 1,54 à Valence, 1,65 à Beaucaire ».

Voici, de plus, quelques rapports de débits extrêmes pour divers cours d'eau :

Torrent type (à sec une partie de l'année) :	∞
L'Allier	500
La Loire.....	300
Le Tarn.....	266
La Durance.....	200
La Garonne.....	158
La Dordogne.....	83
La Seine.....	46
La Saône.....	30
Le Rhône.....	31 à 40

Ainsi, dire que le Rhône est un torrent, c'est en dire à peu près autant de la Seine ou de la Saône...

Au point de vue hydroélectrique, le Rhône est certainement l'un des cours d'eau de France qui se prêtent le mieux au captage de l'énergie. D'ailleurs, les industriels le savent qui, au commencement de ce siècle, demandaient des concessions sur le haut Rhône, lesquelles seraient depuis longtemps exploitées sans les tergiversations de toutes sortes que l'on trouve à la base de cette affaire du Rhône.

LA NAVIGATION RHODANIENNE

La meilleure preuve que le Rhône est un fleuve assez débonnaire, malgré son apparence, c'est qu'il a été et est encore, heureusement, une voie navigable fort fréquentée. Au VII^e Congrès du Rhône, à Marseille, un rapporteur qualifié avançait le chiffre de 2 millions de tonnes comme trafic possible sur le Rhône, dans son lit même, après seulement quelques corrections insignifiantes.

Actuellement, on peut transporter 150 à 200 tonnes de marchandises de Lyon à Marseille en quinze ou dix-huit heures de marche effective, par chaland automoteur Diesel de 180 C.V., avec trois hommes d'équipage. Le cycle commercial complet, aller-retour, est d'environ une semaine (un ou deux jours descente, trois jours remonte, deux ou trois jours aux ports pour manutentions ou en repos).

On objecte à la navigation rhodanienne qu'il lui faut environ *un cheval par tonne transportée*. C'est l'argument massue sur lequel les tenants du canal latéral échafaudent leurs projets. — Ce n'est pas dans cette revue que nous ferons ressortir l'insuffisance de ce raisonnement, si on ne le complète pas par une idée de temps, de vitesse. En matière de transport, s'il existe un élément prix de revient très important, il faut considérer aussi un autre élément, fort apprécié, c'est celui de délai. Or, nous avons tout lieu de croire que, sur un canal comportant nécessairement une trentaine d'écluses, la navigation *la plus rapide* serait au moins *deux fois plus lente* que par les moyens existants : rendement

médiocre par le resserrement entre berges, vitesse réduite par la faible puissance des engins généralement employés, perte de temps aux écluses pouvant se traduire par deux ou trois jours ouvrables dans le cycle aller-retour.

A cela, on rétorquera que la batellerie trafiquant une marchandise spéciale, généralement pondéreuse, le délai n'intervient que d'une façon secondaire à côté du prix de revient qui reste le critérium. Mais alors, nous constaterons que le prix de revient de la traction est si bas, avec les automoteurs Diesel à courant libre que, même si le canal devait l'améliorer, il ne le pourrait que dans des proportions infimes qui ne sauraient suffire à justifier les grosses dépenses d'établissement.

Quel est l'avenir de la navigation rhodanienne ?

M. Henri BRENIER estime aujourd'hui à 5 millions de tonnes (1) par an les trafics probables (nationaux et internationaux) qui s'achemineraient au port de Marseille si les voies d'eau Marseille-Strasbourg et Lyon-Genève étaient exploitées en grand. Nous ne saurions discuter ce chiffre en tant que valeur économique. Il est évidemment souhaitable de voir se réaliser de tels pronostics de prospérité. Mais ce trafic de 5 millions de tonnes, en le supposant acheminé par canal et uniquement par péniches *au chargement complet de 600 tonnes*, c'est-à-dire dans les meilleures conditions, correspondrait à un travail intensif des écluses simples et provoquerait un embouteillage certain. D'autre part, ce qui tombe sous le sens du moins averti, c'est que le trafic présumé résultant de la création d'une voie navigable, ne serait pas l'apanage de cette seule voie navigable. Dès lors, en admettant le chiffre de base de 5 millions de tonnes, nous voyons qu'il ne saurait représenter le débit du canal.

Et même, à supposer que ce tonnage devînt un jour une réalité — ce qui serait considérable si l'on veut bien se rendre compte qu'il s'agit non de tonnes effectivement manutentionnées, mais *d'un tonnage ramené à distance entière* — nous trouverions, en tablant sur une dépense totale de 3 milliards pour un canal insubmersible, hors du lit majeur, et en admettant un pourcentage raisonnable pour l'intérêt, l'amortissement et l'entretien, que chaque tonne kilométrique serait grevée de 0 fr. 17 avant d'avoir acquitté les frais proprement dits du transport.

En résumé, il faut bien le dire, si l'on conçoit un canal continu pour doubler un fleuve non navigable — et ceci, dans certains cas, est encore à discuter — on le conçoit moins pour doubler un cours d'eau qui peut, de lui-même, transporter 2 millions de tonnes, chaque année, dans d'assez bonnes conditions, somme toute, puisque des entreprises en vivent. Il convient d'abord d'épuiser cette possibilité heureuse avant d'engager des dépenses improductives ; avant de dresser l'une contre l'autre les deux rives du fleuve, dont l'une au moins serait lésée ; avant de créer un mauvais chemin d'exploitation pour soulager une route nationale.

(1) Au Congrès de Genève de 1929, un rapporteur prévoyait que les éléments possibles du trafic « pourraient atteindre 2 millions et demi à 3 millions de tonnes au moins ».

KILOWATTS ANCIENS ET NOUVEAUX RAIL, ROUTE, VOIE D'EAU

Voilà bien des mots qui prennent des aspects redoutables quand ils se trouvent réunis.

L'aménagement du Rhône, à propos des transports et de la production du courant électrique, pose des problèmes qui, vu les circonstances, sont en apparence assez angoissants.

Il ne suffit pas, en effet, d'installer des usines, d'améliorer des biefs navigables et d'inonder des plaines stériles, encore faut-il penser à l'état des marchés de l'énergie et des transports, et au débouché des produits agricoles. C'est là, comme on dit à la Chambre, et aussi maintenant dans les congrès, qu'est le « point crucial », et c'est sur ce fameux point que convergent les regards des sceptiques.

Les économistes qui ont démontré la nécessité d'aménager le Rhône ne sont pas cependant perplexes. Ils assimilent la vie d'un pays à une fonction vaguement sinusoïdale dont il faut se méfier quand elle atteint son point haut, mais dont on peut beaucoup attendre au moment de son minimum. Ils diront donc que les circonstances sont très favorables pour entreprendre les travaux du Rhône, lâcher sur le marché le milliard de K.W.H. de Genissiat, et améliorer la voie d'eau qui concurrencera la route et le rail. Ils ont sans doute raison, mais encore faut-il s'entendre. Si l'aménagement du Rhône ne devait, en fait d'innovations, qu'établir des concurrences nouvelles, le but serait manqué. Ce but est de portée plus haute ; il doit être conforme à l'intérêt général et justifier le titre de « nationale » dont on pare l'œuvre du Rhône. Or, pour ce faire, il faut préparer, dès maintenant, l'élargissement du marché rhodanien, chercher les débouchés qui permettront l'utilisation du nouvel outillage.

En matière d'énergie électrique, la chose paraît facile. Nous sommes importateurs de charbons et d'hydrocarbures ; on peut donc chercher là, comme le fait la Suisse, un placement de K.W. nouveaux au seul détriment de la balance commerciale de pays étrangers. Nous devons aussi consentir des prix spéciaux pour les usages domestiques et agricoles. Pour illustrer ce dernier point de vue, il nous suffit de considérer que, dans les seuls départements riverains du Rhône il y a, en ce moment même, au moins 8.000 CV. utilisés au battage des grains et qui sont encore fournis par de mauvaises locomobiles ou des moteurs à explosion ; il y aurait de ce côté une possibilité d'absorption de 2 millions de K.W.H. Enfin, nous savons que le plan Marquet comporte un chapitre réservé à l'électrification des chemins de fer. Toutes raisons qui nous font espérer un placement rapide de l'énergie du Rhône, au fur et à mesure de son captage.

En matière de transport, le problème semble plus ardu. Pour ce qui est du transit international, nous ne partageons pas l'optimisme des navigateurs tenaces qui voient déjà des péniches de Rotterdam descendre jusqu'à Marseille (via Genève au besoin) et même jusqu'à Sulina. Attendre du Rhône ce que donne le Rhin est une erreur. Ce dernier a une pente relativement faible par rapport à celle du Rhône et il arrose une des contrées les plus industrielles du monde. Nous craignons fort que notre Rhône puisse jamais concurrencer le Rhin, et c'est la raison pour

laquelle nous ne nous leurrions pas sur le trafic de transit futur.

Toutefois, on ne peut méconnaître qu'une amélioration dans les conditions de transport entre des pays si différents comme production, que le sont la Rhénanie et la Rhodanie, puisse être une source d'échanges et de grande richesse. Les voies de pénétration Nord-Sud, reliant par conséquent des climats aux ressources diverses, ont rarement manqué leur but. Mais alors le problème se déplace. Ce n'est plus seulement au « fleuve Rhône » auquel nous devons songer, mais bien à l'aménagement intégral du grand sillon rhodanien, prolongé jusqu'au sillon rhénan.

Examiné de ce point de vue, l'aménagement du Rhône prend une toute autre allure.

On entrevoit alors des débouchés nouveaux pour l'industrie des transports en général. On voit Marseille, Lyon, Strasbourg sur la triple voie parcourue par des camions pour les faibles parcours, des trains pour les transports rapides et des péniches pour les marchandises pondéreuses et l'on peut admettre, dès lors, la vraisemblance des éléments chiffrés par M. Brenier.

La prospérité engendre la prospérité. C'est un fait économique incontesté. Il revêt parfois des apparences paradoxales (c'est ainsi que le rail approvisionne en matières premières l'industrie automobile et assure, assez souvent, le transport, par trains complets, des autos sortant des usines). Ce principe, toujours valable, doit nous autoriser à penser que la voie ferrée, la route et la voie navigable (dont personne, que nous sachions, ne conteste l'utilité, mais seulement les moyens pratiques de l'améliorer) trouveront chacune des avantages marqués dans l'aménagement du Rhône, par le partage d'un trafic nouveau, qu'aucune ne peut revendiquer pour elle seule.

LES CONGRES DU RHONE

Il nous a été donné de suivre les travaux de la plupart de ces Congrès, organisés sous le patronage de l'Union générale des Rhodaniens dans le but louable de stimuler, parallèlement à de brillantes fêtes annuelles, cet « esprit » du Rhône, rénové — créé même — par M. Gustave Tournier et entretenu par lui-même et MM. Carle, président honoraire, et Cuminal, président de l'U.G.R., entourés d'éminents et bons Rhodaniens. On ne saurait dire trop de bien de ces congrès. Ils ont manifestement agi sur l'opinion publique et ont favorisé grandement la création de la C.N.R. D'aucuns ont voulu y découvrir que la mystique l'emportait sur la pratique; le retentissement des conclusions pratiques de ces assises leur fournit une réponse non ambiguë. (Encore qu'il y ait une mystique du Rhône, elle serait finalement à encourager. A la base des grandes affaires on ne rencontre pas toujours uniquement des hommes d'affaires, mais aussi, fort heureusement, des hommes de pensée dont la foi — ou la mystique — a souvent raison de bien des difficultés.)

Il se trouve même que si nous avions des réserves à faire, au sujet des deux derniers Congrès, ce serait pour constater qu'ils ont trop touché aux choses matérielles.

On voit très bien ces réunions dominées par le souci de faire connaître notre fleuve sous tous ses aspects (scientifiques, littéraires, historiques, etc.); de stimuler les acti-

vités et les amitiés rhodaniennes; de soutenir, conseiller, le cas échéant, ceux qui ont charge de la prospérité de la vallée. *Mais quant à apprécier, en séance, la teneur de projets grandioses; à se prononcer sur leur valeur technique et financière, en moins d'une heure, quand il s'agit tout bonnement de quelques milliards, alors vraiment on est excusable de trouver que le Congrès — qui n'est pas, on s'en doute, composé uniquement de techniciens — demande beaucoup à ses membres et leur fait prendre des décisions et des responsabilités, d'autant plus graves qu'elles sont prises sans examen préalable, sont exploitées ensuite avec ampleur et portent ainsi le trouble dans l'opinion publique.*

On doit souhaiter que les questions à traiter entre techniciens, dans le silence des bureaux d'études, ne soient plus portées sur le forum. Les Congrès du Rhône ont devant eux un brillant avenir; le sujet qu'ils ont mission d'exploiter est assez vaste pour qu'ils ne se rabattent plus sur des problèmes qui, une fois posés, relèvent plutôt de la planche à dessin et du tire-ligne.

FAIRE LE POINT

L'opinion publique s'inquiète. Des articles sont publiés qui se signalent trop souvent par des erreurs effarantes, que l'on croit être des « coquilles » mais qui agissent toujours dans un sens bien déterminé. Nous ne faisons pas allusion, ici, à telle ou telle étude, mais à un certain nombre de la *bonne centaine* d'articles dont nous avons pris connaissance depuis plusieurs années. Tel, parlant de Genissiat, y voit l'engloutissement et la perte irrémédiables du fleuve au travers de quelque fissuration infernale. Tel autre, pour justifier ses idées sur une nouvelle voie navigable, va chercher, sur le Rhône actuel, des prix de revient invraisemblables et oublie, naturellement, de tenir compte de la descente et de ses conditions exceptionnelles de rapidité. Certain, désireux de mettre en parallèle la construction d'un canal et celle d'une voie ferrée admet, pour cette dernière, des prix d'établissement dont la fantaisie va du simple au double. Bien souvent, la Presse, trompée, insère des communiqués d'apparence anodine et qui sont nettement tendancieux; c'est ainsi que, déjà, dans certaines régions, on ne sépare plus l'idée d'aménagement du Rhône de celle de canal latéral et que l'on est persuadé qu'aménager le Rhône n'a jamais été autre chose que construire ce canal.

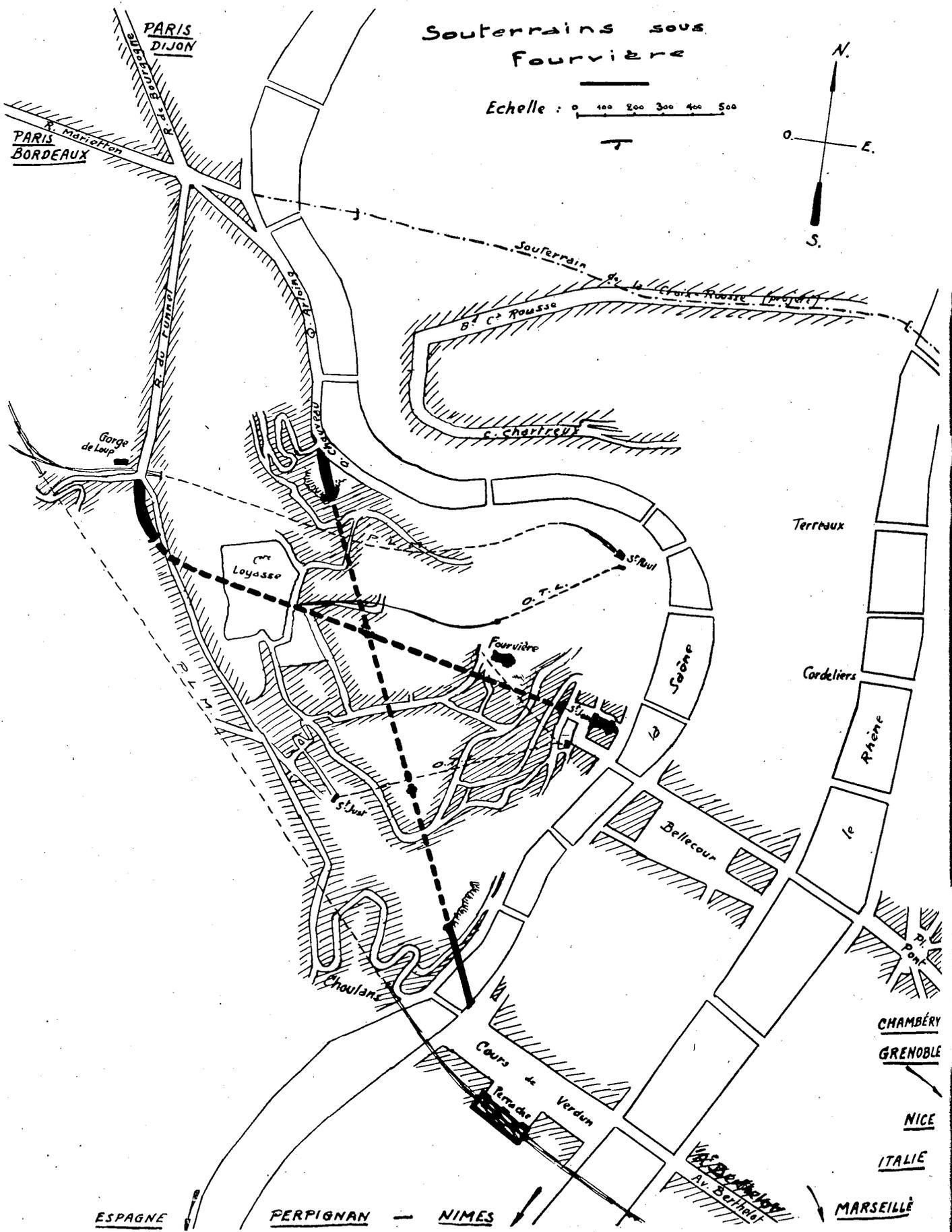
On applaudissait à la constitution de la C.N.R., dont on connaissait pourtant longtemps à l'avance le programme de première étape et maintenant on la critique avec véhémence. On lui reprocherait même de n'avoir pas mis ses projets sur pied en six mois (et ce reproche serait la plus belle preuve d'incompétence de son auteur).

Pour tout dire, on ne voit plus très clair!...

Nombreux sont les Rhodaniens qui sont aujourd'hui désespérés. Nous comprenons que l'U.G.R., dans un tel marasme, veuille que les vœux des Congrès ne soient plus impératifs...

C'est le moment de faire le point et de remettre aux ingénieurs ce qui est aux ingénieurs. Il est impossible que, sur des problèmes uniquement techniques, ils ne tombent pas immédiatement d'accord.

JOURET (1920 B).



Esquisses d'urbanisme lyonnais

par M. M. CHAMBON, ingénieur E. C. L.

LA COLLINE DE FOURVIÈRE

Parmi les plus prochaines réalisations d'urbanisme que Lyon doit entreprendre, il en est une qui a retenu plus particulièrement l'attention de la population et de la municipalité, en raison des circonstances mêmes qui ont déterminé sa mise à l'étude ; c'est l'aménagement et l'assainissement de la colline de Fourvière, sur la plaie tragiquement ouverte en novembre 1930.

On sait trop le rôle que les eaux souterraines ont joué là, et la part de responsabilité qui leur revient dans cette catastrophe, pour qu'il soit utile d'insister sur la nécessité du drainage parfait de cette pente, drainage qui est bien la majeure raison du plan de remaniement de ce quartier. On nous a donc parlé d'un vaste projet d'aménagement, entre la place Saint-Jean et le pied des murs de la basilique de Fourvière, d'une espèce de jardin à terrasses abondamment planté et pourvu en plusieurs points, judicieusement choisis, de fontaines-sources qui constitueront des exutoires, nécessaires et suffisants, pour les eaux d'infiltration du plateau supérieur, et celles des rivières souterraines que certains assurent exister. Ainsi seront réalisés d'une part la consolidation la meilleure qui puisse être pour un terrain en pente, les arbres étant les plus parfaites protections contre des glissements ou des éboulements possibles, et d'autre part l'assainissement naturel en profondeur de tout l'ensemble de la colline.

Nous ignorons les détails du projet, mais nous supposons aisément qu'il doit, en outre des sources à aménager sur la pente, comporter une sorte de drain principal chargé de recueillir, au niveau de la base de la colline, toutes les eaux à provenir de l'ensemble d'un réseau de canalisations-drains, et de les conduire très vraisemblablement, et le plus directement possible, à la Saône, par un égout existant ou à construire.

C'est en rapprochant ce principe de l'idée qui a présidé à l'élaboration d'un autre projet d'urbanisme en perspective que nous avons été amenés à la suggestion suivante : pourquoi cette saignée-collectrice des diverses infiltrations de Fourvière ne serait-elle pas constituée par un ou plusieurs tunnels traversant la colline d'outre en outre, de Vaise à Saint-Jean ou la Quarantaine, à l'instar de ce qui a été proposé sous la colline de la Croix-Rousse.

On se rappelle en effet que la presse, reflet sans nul doute de quelques conversations en milieux officiels, nous a maintes fois entretenus d'un projet de voie souterraine

à établir entre le port du Pont Mouton et le pont Saint-Clair, tous deux dûment reconstruits dans un but de renforcement. Cette percée, nous dit-on, aurait pour résultat immédiat et principal, de créer une communication directe entre deux points vitaux de Lyon, Vaise, arrivée des voies de Paris et d'Aquitaine, et la rive gauche du Rhône, aboutissement des voies de Marseille et des Alpes, en évitant le passage délicat par le centre des Terreaux. Nous comprenons certes toute l'utilité de ce percement pour la facilité des relations urbaines, mais franchement nous voyons mal en quoi serait simplifiée la traversée de notre ville par les voyageurs ou les marchandises en transit, venant de Paris pour Marseille, ou de Grenoble pour l'Océan. Un simple coup d'œil sur un plan général de Lyon suffit à faire observer que cette artère constituera plutôt un allongement, qu'un raccourcissement de parcours pour les usagers de cette catégorie.

Si l'on veut vraiment améliorer la traversée complète de notre ville par une voie à créer qui évite l'étranglement des rues du centre, notamment entre les Terreaux et les Cordeliers, il nous semble préférable de réaliser une communication directe de Vaise par Saint-Jean vers la place du Pont, point de bifurcation des routes de Chambéry, de Grenoble et des Alpes, de la Suisse à l'Italie, d'une part et de celles de la vallée du Rhône et de la mer, de Perpignan à Nice d'autre part. Nous voudrions aussi bien faire remarquer, avant d'exposer plus avant notre conception, qu'un débouché vers la Quarantaine aurait les mêmes avantages et peut-être moins d'inconvénients, en raison même du projet, déjà en cours de réalisation, qui prolonge l'avenue Berthelot jusqu'à la route de Grenoble, vers le port aérien de Bron.

Il est assuré en effet que les quais de la Saône représentent tout comme les rues du centre, un tracé fort sinueux, donc très long, et de surcroît, notablement embouteillé en quasi permanence par les marchés qui s'y tiennent sur une rive comme sur l'autre.

Toutes ces considérations viennent ainsi s'ajouter en faveur de ce percement sous Fourvière et Loyasse, à l'avantage qu'en retirerait l'assainissement de tout le plateau.

Le tracé de ce ou ces tunnels serait à étudier avec quelque minutie pour une réalisation optimale, mais à première vue, il semble qu'on puisse arriver à une solution de principe par l'examen un peu attentif des données suivantes

du problème. D'une part, il est à remarquer que les diverses routes du Nord et de l'Ouest convergent à Vaise à la place de la Pyramide et que deux artères principales en divergent vers le Sud et le Sud-Est : la rue du Tunnel et la Grande rue de Vaise. Or, la première se termine presque en cul-de-sac vers Gorge-de-Loup, abstraction faite du chemin de Vaise à Saint-Just qui par sa rampe ne constitue pas un débouché acceptable, d'autant plus qu'un arrêté en a fait une voie à sens unique. Restent alors seuls la grande rue de Vaise et les quais qui la prolongent et les embouteillages où ils conduisent. Si nous examinons d'autre part les points de sortie possibles de nos voies nouvelles, nous les placerons volontiers soit sur la place Saint-Jean, en face de la cathédrale, c'est-à-dire au pied même de l'éboulement des Chazeaux, soit vers la Quarantaine, entre le pont d'Ainay et le pont Kitchener. Dès lors, nous concevons deux axes principaux pour nos tunnels et nous les perçons selon le croquis sommaire ci-dessous. L'un s'amorce sur le quai Chauveau, à l'angle de la montée de l'Observance, pour pénétrer immédiatement dans la falaise fortement escarpée sous la montée du Greillon, et vient sortir d'une falaise analogue presque au droit d'un pont qui, en remplacement du pont Kitchener, rejoindra le large débouché du cours de Verdun et son prolongement aisé, l'avenue Berthelot. L'autre, prolongeant la rue du Tunnel et le passage au-dessus de la voie du chemin de fer de Saint-Paul, par une courbe à grand rayon, vient ensuite descendre en pente continue jusqu'à la place Saint-Jean. De là, après avoir admiré deux des plus purs vestiges du passé lyonnais, la cathédrale et sa Manécanterie, le touriste gagnera l'avenue de la Bibliothèque où des chaussées latérales entre les rangées d'arbres accroîtront les facilités de la circulation.

Le pont Tilsitt, la place Bellecour et le pont de la Guille élargi d'une façon ou d'une autre, conduisent sans

difficulté ni embarras jusqu'à la place du Pont et les voies qui y convergent.

Il va sans dire que ces deux voies, dans notre idée, sont de niveau, donc concourantes en leur point d'intersection, c'est-à-dire que si le tunnel Gorge-de-Loup - Saint-Jean descend continûment, l'autre est en léger dos d'âne. Enfin, en orientant ce dernier sensiblement nord-sud, nous le faisons passer peu après son origine, sous la voie ferrée de Saint-Paul à Montbrison.

Par cette double artère, on obtient de toute façon, un raccourcissement très sensible du parcours par les quais ou par le centre, raccourcissement pouvant atteindre et dépasser même 1 kilomètre. La longueur totale des deux souterrains serait, au maximum, de l'ordre de 2.800 mètres ; rappelons pour mémoire que celle du tunnel prévu sous la Croix-Rousse se rapproche de 1.900 mètres. On peut donc, se fondant sur la présomption d'une identité de terrains de part et d'autre de la Saône, estimer de même ordre, les dépenses d'établissement de ces percées en quelque sorte symétriques si nous observons de plus que le tunnel de la Croix-Rousse entraîne la reconstruction de deux ponts, dont un important sur le Rhône.

Nous serons certainement de ceux qui applaudiront à la mise en chantier du souterrain de la Croix-Rousse, quand il ne servirait et c'est déjà beaucoup, qu'à l'amélioration du trafic urbain. Mais il nous sera permis de croire que l'exécution d'une voie de communication sous Fourvière, compléterait heureusement notre réseau de voirie urbaine, en offrant de surcroît d'incontestables avantages à la circulation générale de notre pays. N'oublions pas en effet le qualificatif de plaque tournante qui a été donné à notre ville, depuis vraisemblablement les temps les plus reculés de l'Histoire.

M. CHAMBON,
(E. C. L. 1922).

Les mots s'envolent. — Le matériel demeure.
Pas de meilleure publicité qu'une installation irréprochable et
promptement amortie. Nous avons ainsi quelques centaines de clients
qui sont pour nous autant d'enseignes parlantes.

STÉ A^{ME} DES FOYERS AUTOMATIQUES

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



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

ASSOCIATION DES ANCIENS ÉLÈVES DE L'ÉCOLE CENTRALE LYONNAISE

Calendrier pour Août-Septembre

AOÛT 1934

18 Samedi . . à 20 h. 30. — A ST-ETIENNE, Réunion mensuelle du Groupe de la Loire.
Au Grand Cercle, 15, place de l'Hôtel-de-Ville.

SEPTEMBRE 1934

1 Samedi . . à 19 h. — A GRENOBLE, Réunion mensuelle.
Brasserie de la Meuse, rue République.

4 Mardi . . à 20 h. 30. — A ALGER, Réunion mensuelle.
Brasserie Laferrière.

SEPTEMBRE 1934 (suite)

4 Mardi . . à 18 h. — A MARSEILLE, Réunion et Dîner mensuels.
Brasserie Colbert, rue Colbert.

5 Mercredi . à 20 h. 30. — à NICE, Réunion mensuelle du Groupe Côte d'Azur.
A la Régence et Royale, 8, avenue de la Victoire.

6 Jeudi . . à 21 h. — A PARIS, Réunion mensuelle.
Hôtel des Ingénieurs civils, 19, rue Blanche.

7 Vendredi . à 20 h. 30. — A LYON, Réunion mensuelle.
Brasserie Thomassin, 32, rue Thomassin.

Chronique de l'Association

Naissances.

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

- Jean LECLÈRE, fils de notre camarade de 1922 ;
- Michel MONTANT, fils de notre camarade de 1927 ;
- Robert GARNIER, fils de notre camarade de 1928 ;
- Colette GAUTHIER, fille de notre camarade de 1920 A ;
- Bernard GODDE-LOUIS, fils de notre camarade de 1928 ;
- Marie-Paule DUBOST, fille de notre camarade de 1926 ;

Mariages.

Les camarades ci-après nous ont fait part de leur mariage dont nous sommes heureux de les féliciter :

- Charles JACQUIN (1926) avec M^{lle} France GACION. La bénédiction nuptiale leur a été donnée le 11 juillet, en l'église du Saint-Sacrement, à Lyon.
- Georges REPELLIN (1931) avec M^{lle} Marie-Louise Tissot, fille de notre camarade de 1902. La bénédiction nuptiale leur a été donnée en l'église de Notre-Dame de Bon Secours de Montchat, à Lyon, le 12 juillet.
- Jean GERVAIS (1930), ingénieur E.S.E., avec M^{lle} Blanche BARRÈS. La bénédiction nuptiale leur a été donnée le 12 juillet 1934, en l'église du Saint-Nom de Jésus, à Lyon.

Charles BURELLE (1913) avec M^{lle} Magdeleine CHAPUIS. La bénédiction nuptiale leur a été donnée en l'église de Neuville-sur-Ain, le 31 juillet.

Décès.

Nous avons appris avec regret les décès suivants qui éprouvent deux de nos camarades :

- P. DUBOST (1926), en la personne de son père ;
- René JULIEN (1928), en la personne de sa mère, M^{me} veuve Jean JULIEN, née Louise PRAT, dont les funérailles ont eu lieu le 12 juillet, à Bron (Rhône).

Changements d'Adresses et de Situations.

- 1906. — E. LAMBERT, 9, boulevard Diderot, Paris (12^e).
- 1908 — H. VIELLEVIGNE, 89, avenue du Prado, Marseille.
- 1914 — SALOMON Léon, r. de Courcelles, Arbois (Jura).
- 1921 — KERGORMARD Lucien, 48, route de Flandre, La Courneuve (Seine).
- 1921 — MORIN Henri, villa des Promenades, Dieulefit (Drôme).

- 1922 — COLLOT Félix, inspecteur de première classe de l'exploitation, Compagnie P.L.M., 12, rue du Chemin-de-Fer, Nevers (Nièvre).
- 1923 — CROZAT Georges, chef de district principal au service de la voie de la Compagnie P.L.M. (réseau algérien), Orléansville.
- 1923 — LECOEUR, 70, boulevard Kellermann, Paris-13^e.
- 1924 — GIVELET Jacques, directeur administratif et commercial des Papeteries du Doménon, Domène (Isère).
- 1927 — MOREL Bernard, 23, montée de Verdun, Tassin (Rhône).
- 1929 — DREVON Francisque, 46, rue Maréchal-Foch, Villerupt (M.-et-M.).
1932. — CHAMBON Albert, Hôtel de la Belle-Etoile, 168, boulevard de Versailles-Suresnes (Seine).

Etude sur les disjoncteurs.

Nous publions dans ce numéro de *Technica* une remarquable étude technique de notre camarade V. Gultzgoff (1930). Celui-ci, qui est ingénieur à la Société Le Matériel Electrique S. W., s'est spécialisé dans l'étude des disjoncteurs De Ion, dont les résultats obtenus en essais et en exploitation justifient les conclusions de cette étude.

Erratum.

Nous tenons à rectifier une erreur purement matérielle qui s'est glissée dans l'article de M. Roger Feriet, publié dans notre dernier numéro et relatif à l'économie et l'administration de la Norvège. La princesse héritière de Norvège, Märta, est fille du roi Gustave V. Elle est, par conséquent — tout comme la reine Astrid — sa nièce et non pas sa petite-fille.

Décoration.

Nous avons appris avec une satisfaction toute particulière la nomination au grade de chevalier de la Légion d'honneur de notre camarade Paul Durand (1914), capitaine à l'E. M. de la 14^e région, membre du Conseil de l'Association.

Celui-ci, qui est décoré pour faits de guerre au titre militaire, possède des titres civils tout aussi remarquables. Associé de M. Tony Garnier, il a conçu et dirigé les installations techniques de l'hôpital de Grange-Blanche, et en particulier la centrale thermique, qu'il a fait connaître à nos lecteurs dans une étude détaillée que nous avons publiée en juillet 1933. Nous avons également publié sous la signature de P. Durand, un article sur « Les canalisations souterraines et les stations de pompage automatique de Grange-Blanche » (novembre 1933), et récemment (numéro de juillet 1934), « Le matériel de stérilisation de Grange-Blanche ».

Technica est donc doublement heureux d'exprimer à M. Durand ses cordiales et bien sincères félicitations.

J'offre à Camarades E. C. L.

Caisse **12** bouteilles

" CHAMPAGNE MONTAIGU "

1^{er} cru : Sillery

pour **120** francs

Francs toute la France

ESCOFFIER (1920)

REIMS -:- 21, Boulevard H.-Vassier

Compte chèque postal 725.92 PARIS

Conseil d'Administration

SEANCE DU 28 JUIN 1934

Présents : BERTHOLON, BERTHILLIER, CHAINE, CHAMBON, DURAND, LACHAT, MAILLET, DE PARISOT, SOURISSEAU.

Excusés : AUBERT, FERLET, FOILLARD, GOURGOUT, VIBERT.

Le Président fait part au Conseil de l'accident récemment survenu au camarade GOURGOUT. Le Conseil lui adresse l'expression de sa vive sympathie et ses vœux de prompt rétablissement.

Situation financière.

Le Trésorier fait un exposé d'où il ressort que la situation continue à s'améliorer et peut être considérée comme satisfaisante.

Sortie générale annuelle.

Le Président propose de fixer la sortie générale de l'Association au deuxième dimanche de juillet. Un projet sera étudié et soumis aux groupes.

Changement de local.

Le camarade Durand, qui avait été chargé par la Commission nommée à cet effet d'étudier une proposition qui nous avait été soumise, est d'avis que le local envisagé ne peut remplir les conditions exigées. Les recherches continueront.

Dîner des promotions.

Le Président rend compte des dispositions prises pour assurer le succès de cette manifestation.

Questions diverses.

Le Conseil statue favorablement sur une demande de secours ; il dispense du paiement de sa cotisation 1934 un camarade chargé de famille et se trouvant dans une situation difficile ; il règle enfin différentes questions administratives.

La séance est levée à 21 h. 45. Prochaine séance le 30 août.

Chronique des Groupes

Groupe Lyonnais

REUNION MENSUELLE DU 6 JUILLET

Etaient présents : Chainé (1912) ; Jouffroy (1914) ; Blancard, Gauthier, Mouterde (1920 A) ; Berthelon, Ritlaud (1920 N) ; Chambon, Raquin (1922) ; Farge (1923) ; Besançon (1925) ; Polme (1926) ; Chervet, Ducret (1927) ; Duc, Espenel, Exertier (1928) ; Charpenne (1929) ; Gauthier, Montfagnon (1931).

Groupe de Paris

REUNION DE MAI

Notre camarade Licoys (1905) nous fait une conférence très documentée sur « Le transport des hydrocarbures sur les voies de navigation intérieure ». C'est une question peu connue et fort actuelle, en raison du développement pris, ces dernières années, par la consommation des produits pétroliers. La conférence de M. Licoys a beaucoup intéressé son auditoire, composé de :

Palanchon (1911), Morand (1903), Ducroiset (1901), Trincano (1901), Raymond (1901), Bouteille (1901), Fayol (1902), Licoys (1905), Renaud (1906), Guillot (1885), Monnet (1909), Bleton (1901), Mielle (1912), Pavant (1911), Michel (1912), Mignot (1920 A), Lafage (1920 A), Tenet (1920 A), Verdier (1914), Baudin (1922), Chavanne (1923), Tromprier L. (1923), Moine (1923), Romand (1930), Guillaud (1924), Rabilloud (1924), Lefebvre de Giovanni (1925), Puthod (1926), Rosselli (1925), Thouzellier (1927).

Excusé : L. Boulas (1923).

REUNION DE JUIN

C'est au tour de notre camarade Bouteille (1901) de nous présenter une étude technique sur un sujet qu'il connaît très bien et dont il sut nous parler d'une façon très instructive : « Le moteur Diesel ».

Les camarades présents à sa causerie étaient :

Guillot (1885), Chaix (1900), Bouteille (1901), Ducroiset (1901), Bleton (1901), Ferrier (1901), Trincano (1901), Raymond (1901), Renaud (1901), Licoys (1905), Lambert (1906), Meuniot (1903), de Cockborne (1905), Berthier (1906), Monnet (1909), Tavaux (1911), Chavanne (1912), Mignot (1920), Fouillon (1922), Ferlet (1923), Boulas (1923), Moine (1923), Lefebvre de Giovanni (1925), Rota (1923), Rosselli (1925), Plantevin (1924), de Skwortzoff (1926), Bourkowsky (1927), Thouzellier (1927), Duprat (1932), Fresney (1924), Dubost (1926), Poisat (1927), Madame Ferlet.

Excusés : Brachet, Monnet, (1902).

REUNION DE JUILLET

Réunion de vacances qui a lieu au Café Royal-Trinité où les quelques camarades présents apprécièrent fort, étant donné la grande chaleur, la possibilité de prendre des rafraîchissements.

Pendant la réunion, le Secrétaire fut chargé de se mettre en campagne pour arrêter le lieu et la date du banquet de fin d'année.

Etaient présents : Morand (1903), Bleton (1901), Palanchon (1911), Trincano (1901), Lafage (1920 A), de

Cockborne (1905), Bouteille (1901), Raymond (1901), Lefebvre de Giovanni (1925), Meuniot (1903), Ducroiset (1901), Mielle (1912), Magenties (1923), Boulas (1923).

Groupe de la Côte-d'Azur.

REUNION DU 27 JUIN

Etaient présents : Degoul (1886), Bruyas (1891), Jay (1897), Jouffray A. (1903), Dumas (1913), Tournayre (1913), Stelle (1921), Condamin (1923), Berthet (1927), Lafage (1927), Boige (1928), Toinon (1928), Lauro (1930), Pommier (1930).

Excusé : Bardi (1928).

SORTIE DU 1^{er} JUILLET 1934

Le groupe de la Côte d'Azur a effectué sa première sortie le 1^{er} juillet. Ce fut un vrai succès, tant par le nombre des camarades présents que par l'entrain et l'animation qui régnèrent au cours de cette charmante réunion.

A 11 heures, les nombreux camarades accompagnés de leurs familles étaient réunis à la permanence du Groupe, 3, rue Alberti ; plusieurs membres du groupe de Marseille, répondant à l'invitation des Niçois étaient venus se joindre à eux. Une importante caravane de voitures emmena tout le monde au Cap Ferrat où, après un bain de mer en guise d'apéritif, un succulent repas fut servi au Grand Hôtel, dans un site véritablement enchanteur.

Au champagne, le délégué du Groupe, M. Bruyas, prit la parole en ces termes :

« Mesdames, chers Camarades,

« J'adresse d'abord tous mes remerciements aux dames de nos camarades qui nous ont fait le plaisir de venir rehausser l'éclat de notre gentille réunion ; je vous remercie, chers camarades, d'être venus nombreux et je viens saluer avec vous le groupe de la Côte d'Azur des Ingénieurs de l'Ecole Centrale Lyonnaise dont nous fêtons la formation aujourd'hui.

« Ce groupe comprend la partie de Fréjus à Menton où résident plus de 40 camarades qui se verront désormais souvent, grâce à nos réunions, alors qu'hier ils s'ignoraient.

« L'idée de son organisation revient à nos camarades Jouffray Jules et Antoine, de 1902 et 1903, et à notre camarade Boige, de 1928, qui, avec plusieurs camarades de sa promotion résidant à Nice, avaient compris l'utilité incontestable de la création de ce groupe ; qu'ils en soient tous sincèrement remerciés.

« Vous avez bien voulu me faire l'honneur de me désigner pour être votre délégué : j'en suis très touché et vous en remercie ; soyez certains que je ferai tout mon possible pour m'acquitter au mieux de mes nouvelles fonctions, ce qui d'ailleurs me sera très facile grâce à l'activité et au dévouement de notre secrétaire-trésorier le camarade Boige, et de notre secrétaire à la permanence, le camarade Jouffray Jules.

« Maintenant que notre groupe est constitué, il faut lui donner le plus d'activité possible ; pour cela, je vous demande de venir régulièrement aux réunions mensuel-

les les premiers mercredis de chaque mois afin que nous puissions, en nous voyant souvent, nous soutenir les uns les autres moralement et matériellement.

« Je porte un toast à la prospérité de notre groupe, à vous, Mesdames, et à vous tous, mes chers camarades, ainsi qu'à vos familles.

« En terminant, je veux remercier nos camarades Jouffray Jules et Jouffray Antoine d'avoir bien voulu nous donner la primeur de l'audition de leur orchestre « Sonoraluth », dont ils sont les inventeurs, qui est réellement une merveille de grande classe, qui nous a charmé, et dont nous avons admiré la souplesse et la musicalité. »

Le camarade Cougny, secrétaire du groupe de Marseille, prit ensuite la parole, et demanda qu'une sortie commune des deux groupes soit organisée l'année prochaine entre Marseille et Nice. Ce projet réunit d'ailleurs tous les suffrages.

Enfin, le camarade Jouffray Antoine raconta comment le hasard, suivi d'une heureuse initiative avait présidé à la formation du groupe :

« Monsieur le Président, Mesdames, chers Camarades,

« Je tiens tout d'abord à remercier notre Président pour les paroles aimables qu'il vient de prononcer, et à

gravement malade, et pour le rétablissement de laquelle nous faisons tous nos vœux ;

« A la santé des dames qui ont bien voulu contribuer à donner une note de gaieté à notre petite fête ; à la santé et à la prospérité des jeunes mamans qui ont tenu si gentiment à participer à notre petite réunion en compagnie de leurs bébés ;

« A la santé des camarades du groupe de Marseille, si aimablement représentés ;

« Enfin, à votre santé à tous et au développement de ce groupe qui, je l'espère, formera une des phalanges importantes de cette grande famille que constitue l'Association des Anciens Elèves de l'Ecole Centrale Lyonnaise. »

Après le déjeuner, dans le hall magnifique de l'Hôtel, le camarade Jouffray A. présenta le nouvel appareil de son invention, le « Sonoraluth », qui lui permit d'offrir un véritable gala musical aux nombreux auditeurs ; il y en eut pour tous les goûts, et les amateurs de danse purent se livrer à leur passe-temps favori. Entre-temps, le camarade Bruyas fit entendre sa belle voix puissante et bien timbrée, et fut chaleureusement applaudi.

Puis vint le tour des photographies : de nombreuses vues furent prises dans les jardins de l'hôtel et au bord



vous narrer à la suite de quelles circonstances fut décidée la création de notre groupe dont nous fêtons aujourd'hui la fondation.

« Il y a des minutes dans l'existence qui comptent, et c'est à une de ces minutes que nous devons d'être tous réunis ici aujourd'hui.

« A la suite d'une vérification d'une installation au 5^e étage d'un immeuble de Nice, je redescendais paisiblement l'escalier, lorsqu'arrivé au 3^e étage, je vis inscrit : Bruyas, Ingénieur E. C. L. Surpris, je sonnais, et notre ami et camarade Bruyas vint m'ouvrir et me reçut avec sa bonne jovialité. C'est de cette minute de bonne camaraderie expansive que devait naître l'idée d'un groupe de la Côte d'Azur.

« Le hasard avait bien fait les choses.

« Je lève donc mon verre à la santé de notre Président et à la prospérité de ce groupe dont mon frère avait souvent fait le rêve et à la formation duquel il a contribué ;

« A la santé des camarades absents et qui n'ont pu venir se joindre à nous aujourd'hui, et en particulier, au camarade Montigneux retenu au chevet de sa fillette

de la mer afin que chacun puisse conserver quelques souvenirs de cette agréable journée.

Finalement, l'heure de la séparation arriva, beaucoup trop tôt au gré de chacun, et l'on promit de se retrouver dans un prochain pique-nique qui aura lieu dans le courant du mois d'août.

Voici la liste des personnes qui participèrent à cette réunion :

Degoul (1886), Madame et leurs enfants, Bruyas (1891), Jay (1897), Madame et leur fille, Jouffray (1903) et Madame, Dumas (1913), Madame et leur fille, Tournaire (1913) et Madame, Baissas (1920) et Madame, Beaudrand (1922), Stelle (1921), Madame et leur fils, Condamine (1923), Aladame et leur fille (56 jours), Berthet (1927), Lafaye (1927), Boige (1928), Madame et leur fille (46 jours), Toinon (1928) et Madame, Lauro (1930), Pommier (1930) et Madame.

Les délégués du groupe de Marseille étaient : Cougny (1920), Coste (1926) et Taveau (1927).

S'étaient excusés : Montigneux (1922), Raybaud (1922), Martin (1924), Bardi (1928).

Chronique de l'Ecole

Résultats de l'Année scolaire 1933-1934.

Ont obtenu le titre universitaire d'Ingénieur de l'Ecole Centrale Lyonnaise (E.C.L.) (Arrêté ministériel du 31 mai 1930), par ordre de mérite :

MM. TIANO (Option Electricité), WELTERT (Option Electricité), SERVAN (Option Electricité), DRAGON (Option Electricité), de JERPHANION Alfred (Option Mécanique Générale), MONTAILLER (Option Mécanique Générale), REVIL (Option Mécanique Générale), GAUTHEY (Option Electricité), TRAYNARD (Option Electricité), REY Paul (Option Travaux publics), VIEILLARD-BARON (Option Electricité), VIALLE (Option Electricité), de MAGNEVAL (Option Travaux publics), GENINA (Option Travaux publics), BILLIG (Option Travaux publics), BISSUEL (Option Mécanique générale), PALLIERE Emmanuel (Option Mécanique générale), ROSSI (Option Travaux publics), ROUVEURE (Option Travaux publics), VALLET (Option Travaux publics).

Ont obtenu le Certificat de fin d'études, par ordre de mérite : MM. TISSOT, PALLIERE Henri, LELIEVRE, LEPOINT, PLANA, AUDRA, BIOT, ROUSSEAU (1).

Sont licenciés ès Sciences :

MM. BELAT et MONTFAGNON.

Ont obtenu, à la Faculté des Sciences de Lyon, le Certificat d'Etudes supérieures d'Electrotechnique (licence) :

MM. SERVAN (A.B.), TIANO (B), VIEILLARD-BARON (A.B.) WELTERT (A.B.).

(1) Ont droit au titre d'Ancien Elève de l'Ecole Centrale Lyonnaise : MM. Bédet et Poulernard.

Ont obtenu à la Faculté des Sciences de Lyon, le Brevet d'Etudes supérieures d'Electrotechnique :

MM. GAUTHEY et TRAYNARD.

Ont obtenu, à la Faculté des Sciences de Lyon, le Certificat d'Etudes supérieures de Mécanique appliquée (licence) :

MM. de JERPHANION Alfred et MUNIER (B.).

A obtenu à la Faculté des Sciences de Lyon, le Certificat d'Etudes supérieures de Mécanique des fluides (licence) :

M. MONTFAGNON.

Ont obtenu à la Faculté des Sciences de Lyon, le Certificat d'Etudes supérieures de Physique générale (licence) :

MM. COMPARAT et FOULARD.

A obtenu à la Faculté des Sciences de Lyon, le Certificat d'Etudes supérieures de Mécanique rationnelle (licence) :

M. PLASSON.

Ont obtenu à la Faculté des Sciences de Lyon, le Certificat d'Etudes supérieures de Mathématiques générales (licence) :

MM. BELAT, CARTIER-MILLON, GILLET, HURLIMANN, LAMY, PICOT, RAY Louis, ROLLET, TIRBONOD, VIBERT.

A obtenu à la Faculté des Sciences de Lyon le Diplôme d'Etudes supérieures de Mathématiques générales :

M. VERMOREL.

Ont obtenu à la Faculté des Sciences de Lyon, le Certificat M. P. C. (Mathématiques, Physique, Chimie) :

MM. DERRIEN, GALLAVARDIN, GLAS, MAZOYER, MERLE, OURY, THOLLON.

Examen d'admission. — Session de juillet 1934.

ANNEE PREPARATOIRE

Epreuve écrite de Mathématiques.

PROBLEME OBLIGATOIRE

On considère la fonction :

$$y = x^2 + p x$$

où p est un paramètre qui peut prendre différentes valeurs numériques, positives ou négatives.

On suppose p donné, et on fait varier x dans l'intervalle :

$$-1 < x < +1$$

On désigne par M la plus grande valeur prise par y dans cet intervalle, tandis que la plus petite valeur de y sera désignée par m .

On pose :

$$q = M - m$$

Déterminer q et discuter les divers cas possibles.

Comment varie q en fonction de y ?

Représenter graphiquement cette variation.

Quel est le minimum de q et quelle est la fonction y qui correspond à ce minimum ?

QUESTION DE COURS

Traiter une et une seule des 3 questions :

I. — Perpendiculaire commune à deux droites ;

II. — Volume du tronc de pyramide triangulaire ;

III. — Projection orthogonale d'une aire plane.

PHYSIQUE

I. — Qualités physiologiques du son : leur interprétation physique.

II. — Deux pendules, qu'on considérera comme des pendules simples, sont formés de deux boules très petites, l'une en cuivre, l'autre en fer, suspendues à deux fils très fins ; tous les deux battent la seconde en un lieu où $g = 981$ CGS. On approche un aimant qui exerce sur la boule de fer, dont la masse est de 10 g., une force constante, verticale, dirigée vers le bas, égale à 20 dynes.

1° Les durées d'oscillation des deux pendules n'étant plus égales, on mesure leur différence par la méthode des coïncidences.

Quel est l'intervalle de temps qui sépare deux coïncidences successives ?

2° Si, en mesurant cet intervalle de temps, on commet une erreur de 2 secondes, quelle erreur en résultera-t-il sur la différence des durées d'oscillation ?

CHIMIE

Ethers-sels.



La Promotion 1934.

Photo Pacalet.

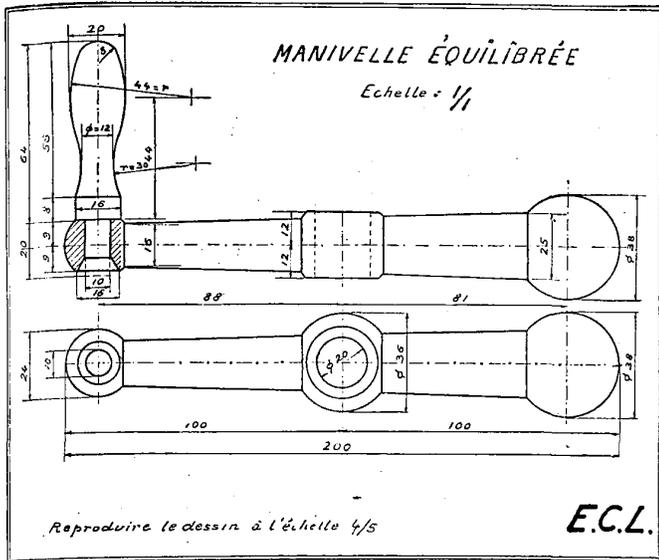
Troisième rang (debout). — Genina, Audra, Lepoint, Rousseau, Billig, Vallet, de Jerphanion Jacques, Dragon, Rey Paul, Revil, Pallière Emmanuel, Biot.

Deuxième rang (debout): — Gauthey, de Jerphanion Alfred, Pallière Henri, Lelièvre, Bissuel, Servan, Poulenard, Bertaud, Plana, de Magneval.

Premier rang (assis). — Traynard, Rossi, Tissot, Weltert, M. Ihne (professeur), Tiano (major), Vialle, Vieillard-Baron, Montailler.

Manquent : Bedel. Rouveure.

DESSIN



1^{re} ANNEE

Epreuve écrite de Mathématiques. — Analyse.

Des tonneaux T_1, T_2, T_3 , d'égales capacités sont disposés de manière que le premier puisse déborder dans le second, le second dans le troisième, et ainsi de suite. Ils sont d'abord pleins d'eau.

On fait couler lentement du vin dans T_1 et on suppose que les mélanges d'eau et de vin se font instantanément.

Les tonneaux débordent les uns dans les autres; et on demande quelle sera la proportion d'eau et de vin dans chacun d'eux, lorsqu'on aura fait couler dans le premier une quantité q de vin pur.

L'évolution de l'expérience sera représentée graphiquement, en ce qui concerne T_1 et T_2

EPREUVE DE PHYSIQUE

1. — Définition et mesure de la chaleur de vaporisation d'un liquide. Résultats généraux, cas de l'eau.

II. — 1° Un objet lumineux rectiligne de longueur y est placé, d'abord à la distance d_1 , puis à la distance d_2 , de la face d'entrée d'un système optique centré convergent L_1 , et perpendiculairement à son axe. On mesure les longueurs respectives y_1 et y_2 des images réelles de cet objet dans les deux positions.

Ayant retourné le système bout pour bout, on constate que, pour les mêmes distances du même objet à la nouvelle face d'entrée, les longueurs mesurées ont les mêmes valeurs y_1 et y_2 .

L'épaisseur du système sur l'axe est a .
Déterminer : la distance focale F du système, la position des foyers et celle des plans principaux.

$$d_1 = 28,5 \text{ cm.} \quad \frac{y_1}{y} = \frac{2}{3} \quad \frac{y_2}{y} = 4$$

$$d_2 = 13,5 \text{ cm.}$$

$$a = 3,5 \text{ cm.}$$

2° Le système optique L_1 constitue l'objectif d'une lunette dont l'oculaire est une lentille divergente mince L_2 de 25 dioptries. Un observateur normal et qui n'accomode pas examine au moyen de cette lunette un paysage dont toutes les parties sont très éloignées. Déterminer l'écartement qu'il doit donner aux deux systèmes L_1 et L_2 et le grossissement de la lunette. Sous quel angle l'observateur verra-t-il dans la lunette l'image d'un édifice de 40 mètres de hauteur placé à 1 km. 2 de l'objectif ?

Indiquer quelles sont les propriétés optiques générales du système L_1, L_2 .

3° On augmente ensuite de 4 mm. l'écartement des deux systèmes L_1 et L_2 . — Déterminer la nature, la position et

la grandeur de l'image que donne du même édifice le système L_1, L_2 ainsi modifié.

Quelle devrait être la distance focale d'une lentille convergente L_1 qui donnerait de l'édifice une image de même grandeur que ce système L_1, L_2 ?

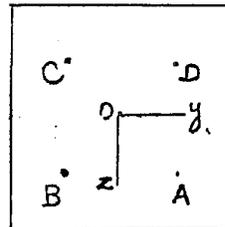
Déterminer le foyer image et le plan principal image du système L_1, L_2 .

Indiquer l'avantage qu'il présente sur la lentille L_1 et indiquer son utilisation pratique.

EPREUVE ECRITE DE CHIMIE

Caractères généraux des fonctions chimiques : acide, chlorure d'acide, anhydride ; base, oxyde basique ; sel.

EPREUVE ECRITE DE GEOMETRIE ET MECANIQUE



Un plateau homogène horizontal indéformable, dont le centre de gravité est en O est posé sur quatre pieds verticaux de longueurs égales à un mètre. Ces pieds sont fixés au plateau en des points A, B, C, D, formant les sommets d'un carré de 1 mètre de côté.

La table ainsi constituée est posée sur un sol horizontal.

On admettra que les longueurs des pieds peuvent subir des variations *infinitésimales*, proportionnelles aux charges qu'ils ont à supporter.

On appellera P le poids de la table supposé appliqué en O.

On pose sur le plateau une surcharge Q en un point M défini par ses coordonnées x, y , relativement à deux axes rectangulaires d'origine O et parallèles aux côtés du carré ABCD.

Evaluer en fonction de P, Q et des coordonnées x, y de M, les réactions du sol sur les quatre pieds.

Délimiter sur le plateau les régions sur lesquelles on peut placer la charge Q sans détruire l'équilibre de la table.

Délimiter aussi les régions pour lesquelles la table ne reposera plus que sur trois pieds.

Nota. — Le plateau sera supposé suffisamment large pour que les régions mises en évidence dans la discussion puissent exister.

Le plateau sera supposé rigoureusement indéformable.

GEOMETRIE DESCRIPTIVE

Epure.

$x'x$ et $y'y$ sont respectivement le petit axe et le grand axe de la feuille.

$x'x$ sera la ligne de terre.

D la bissectrice intérieure de l'angle $x \omega y$.

(C) est le cercle du plan horizontal tangent à D de rayon 50 mm., dont le centre O se trouve sur $\omega y'$; ω' est le point symétrique de ω par rapport à O.

On considère le cylindre circonscrit à la sphère située au-dessus du plan horizontal de rayon 50 mm. et tangent à O à ce plan.

Les génératrices du cylindre sont les horizontales dont les projections horizontales sont parallèles à D.

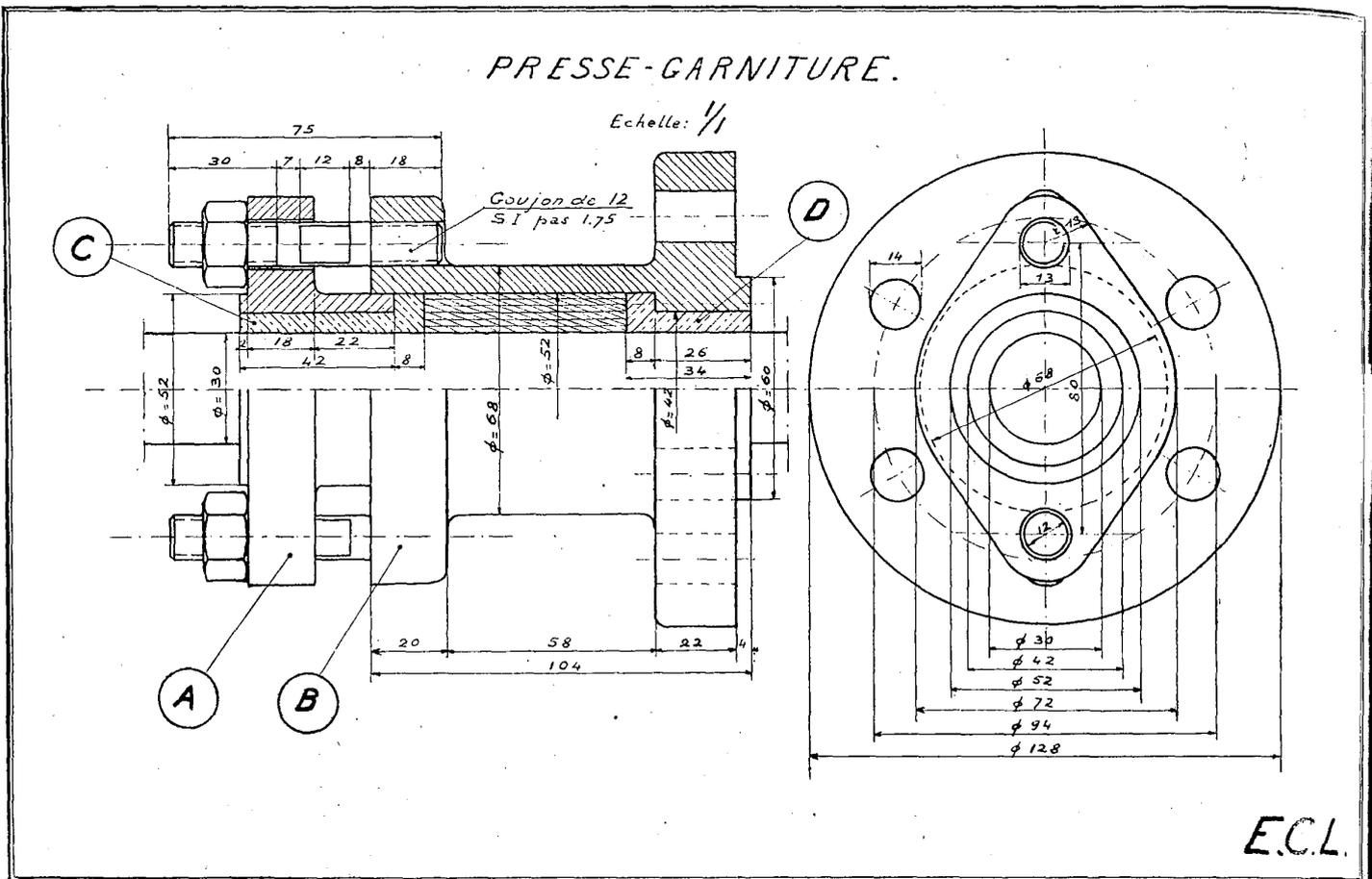
Ce cylindre sera limité par deux plans verticaux passant par ω et ω' le coupant suivant deux ellipses projetées verticalement suivant des cercles.

On considère le cône ayant le cercle (C) pour directrice dont le sommet situé à 100 mm. au-dessus du plan horizontal se projette horizontalement au point S point le plus à droite du cercle C.

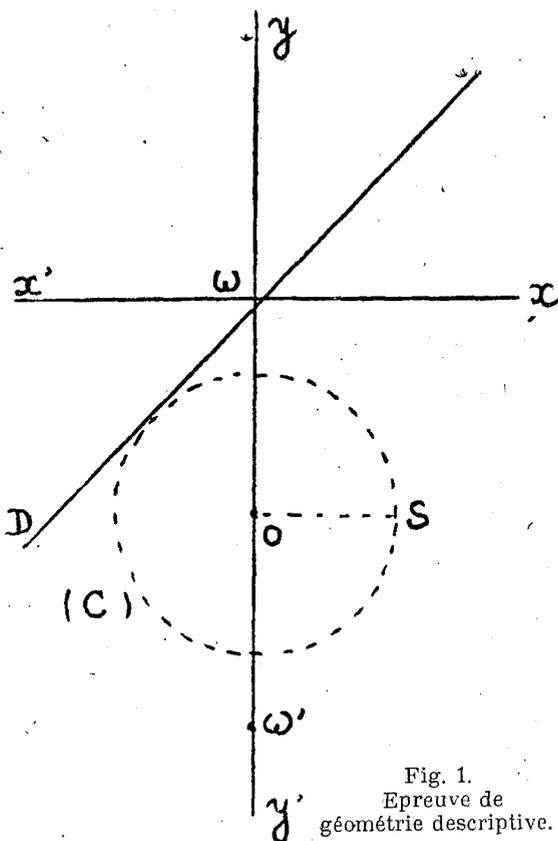
On demande l'intersection du cône et du cylindre. On représentera le solide formé par le cylindre auquel on aura enlevé la partie intérieure au cône.

Voir fig. 1, page suivante.

Epreuve de dessin.



Représenter en vraie grandeur :
 1° Par les trois vues habituelles (élévation, profil et plan) la partie A. Faire une demi-coupe dans le profil ;
 2° Par deux vues seulement (corps de révolution), la pièce C.
 NOTA. — Le dessin remis ne comporte que le minimum de pointillés, les coupes définissant bien les pièces. Dans leur dessin, les candidats devront cependant indiquer par des pointillés les parties non vues.



Epreuve commune aux deux années.

COMPOSITION FRANÇAISE

Traiter au choix un des trois sujets suivants :

I. — « Notre métier nous façonne à mesure que nous l'exerçons ; il nous améliore ou nous gâte. »

Commenter ce mot d'un moraliste en l'appliquant à votre future profession d'ingénieur.

II. — Vous direz dans quelle mesure vous semble juste et vérifiée par les faits cette parole de Pasteur sur les laboratoires :

« Ces demeures sacrées, que l'on désigne sous le nom expressif de *Laboratoires*, ce sont les temples de l'avenir, de la richesse et du bien-être. C'est là que l'humanité grandit, se justifie et devient meilleure. »

III. — On offre (à l'étranger, aux colonies...) un poste à un jeune ingénieur : poste d'avenir, intéressant, important, mais comportant des difficultés, des responsabilités peut-être redoutables (à vous d'imaginer, de préciser tout cela) ; il s'agit de risquer.

Lettre d'un jeune ingénieur à un de ses amis pour lui annoncer qu'il brigue ce poste, et pourquoi. — On supposera que l'ami est au contraire un sédentaire, ami de son repos.

Le sujet pourra aussi se traiter sous forme de dialogue.



Les faits économiques en France et à l'Étranger



Pourquoi le franc doit rester intangible

Au cours de la discussion devant la Chambre française du projet de réforme fiscale, un débat s'est engagé soudain sur la politique monétaire du gouvernement. Un député, qui tient de ses anciennes fonctions ministérielles une autorité financière servie par une solide et brillante éloquence, a prononcé un discours dans lequel il s'est demandé si, en raison du déséquilibre des prix intérieurs français par rapport aux prix mondiaux et des graves conséquences qui en découlent pour notre commerce, nous n'agirions pas sagement en décidant dès à présent une nouvelle dévaluation du franc. Et, tout en se défendant de prendre parti, il présenta sous un tel jour les arguments qui, selon lui, militent en faveur de cette thèse, qu'on interpréta généralement son discours comme l'aveu d'une retentissante conversion.

Le raisonnement de M. Paul Reynaud — puisqu'il s'agit de cet homme d'Etat — est basé sur cette constatation qu'il existe à l'heure actuelle, au point de vue de la situation économique, deux catégories de pays : ceux qui vont mieux — ce sont les pays où la monnaie a été dépréciée, Angleterre et ses dominions, Amérique, Japon, etc. ; ceux qui vont plus mal, et ce sont les pays du bloc-or : France, Italie, Hollande, Belgique, Suisse. Pourquoi cette différence ? C'est, dit-on, parce que les pays qui ont détaché leur monnaie de l'or en vue de l'avilir, ont réussi, tout en acquérant par la dévaluation une sérieuse prime à l'exportation, à conserver à leur monnaie un pouvoir d'achat interne sensiblement égal à celui de la période antérieure et ainsi ils ont vu leurs affaires s'améliorer, tandis que dans les pays du bloc-or on constate une diminution de l'activité industrielle et du commerce d'exportation, cependant que le nombre des faillites s'accroît.

Il est évident, que par la dévaluation certains pays ont allégé le poids de leurs dettes devenu trop lourd en raison de la baisse des prix et surtout des prix de gros. L'opération américaine, en particulier, s'est trouvée justifiée par l'intolérable situation des fermiers de l'Ouest et la nécessité de rétablir l'équilibre interne entre les revenus agricoles, tombés à un niveau très bas, tandis que les arrérages des dettes hypothécaires restaient calculés en une monnaie immuable.

La situation est chez nous analogue, toutes proportions gardées. Nos prix et particulièrement nos prix de gros ayant baissé, le poids des dettes se fait sentir plus lourdement, et pourtant nos prix intérieurs sont encore loin de pouvoir s'aligner, à l'étage inférieur, au niveau des prix mondiaux ; d'où la réduction des exportations

et un déséquilibre externe en même temps qu'un déséquilibre interne.

Et M. Paul Reynaud, après avoir fait cette démonstration et constaté la difficulté de pratiquer une politique de vigoureuse déflation des prix, à laquelle s'opposent d'ailleurs certaines mesures conclut, s'adressant au Gouvernement : « changez de politique économique ou changez de politique monétaire. »

On doit convenir que si les choses devaient rester en l'état actuel, c'est-à-dire si les prix français devaient se maintenir à un niveau très supérieur à ceux des pays à monnaie dépréciée, la dévaluation monétaire pourrait un jour apparaître comme l'unique moyen de nous tirer d'une situation difficile. Mais le remède ne serait-il pas, dans ce cas, pire que le mal ? C'est l'avis de M. Germain-Martin, ministre des finances, qui, répondant quelques heures plus tard au discours que nous venons de résumer, affirmait qu'il était impossible de prévoir le résultat d'une dévaluation par rapport au mouvement des prix.

Pourquoi, en effet, les prix intérieurs des pays du « bloc-papier » n'ont-ils pas monté, ce qui est en contradiction avec une loi économique vérifiée chez nous après la dévaluation de 1928. C'est précisément en raison de la baisse des prix mondiaux en or qui s'est produite ces dernières années et qui a contrebalancé l'effet des manipulations monétaires. Mais que cette baisse des prix mondiaux vienne à s'arrêter, et qu'ils remontent, et l'on peut être certain que les prix des pays à monnaie avariée suivront ce mouvement et viendront s'aligner à leur parité en or.

Qu'advierait-il si nous décidions une dévaluation monétaire au moment où les prix mondiaux semblent être parvenus au point le plus bas de leur courbe et ont tendance à se redresser ? Nous aurions fait une nouvelle banqueroute volontaire, une faillite systématique — pour employer les expressions de M. Germain-Martin — qui entraînerait la ruine de nombreuses catégories de Français, sans obtenir le résultat recherché, puisque le stimulant provisoire procuré à notre économie par cette opération serait suivi bientôt par une hausse de prix corrélative et équivalente. Et nous ne parlons pas des mesures de riposte auxquelles nous nous exposons, de la part des autres pays : hausse des droits de douane, surlaxes de change, contingentements, etc.

Qu'advierait-il enfin si, pour répondre à une dévaluation de notre franc, l'étranger se lançait dans de nouvelles manifestations monétaires, risquant ainsi de nous entraîner dans une véritable course à la dévaluation ?

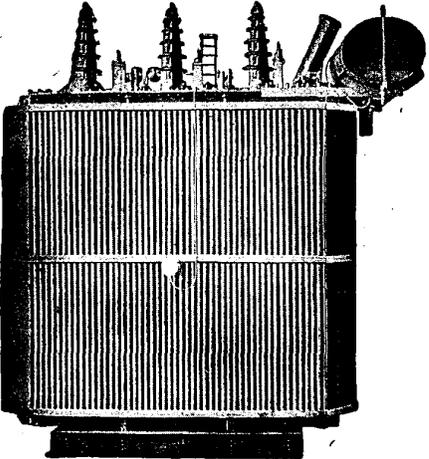
SIÈGE SOCIAL : 18, rue Vernier, PARIS (XVII^e)

C.E.I.

USINES A FOURCHAMBAULT (Nièvre)

COMPAGNIE ÉLECTRO-INDUSTRIELLE

S. A. Capital 3.000.000 de fr.



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

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

Représentant : G. LEFÈVRE, Ingénieur (A.-&-M. ; E.S.E. ; I.C.F.)
55, avenue Jean-Jaurès, LYON. Tél. Parmentier 23-38, Moncey 42-44

LES APPLICATIONS DU ROULEMENT
34, Boulevard Richard-Lenoir — PARIS

BILLES
en acier chromé, acier inoxydable, bronze, aluminium.
Billes creuses en fonte et bronze. — Billes de polissage.

GALETS - ROULEMENTS
à billes. — à galets.

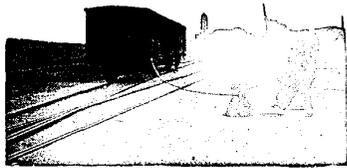
SPECIALITÉS
Roulements spéciaux. — Roulements de petits alésages.
Roulements à galets en toutes exécutions.
Butées pour fortes charges.
Roulements à galets élastiques.
Etudes et Devis pour toutes applications.

Représentant : **J. ROBERT**
7, Rue Béchevelin 197, Rue Vendôme
LYON Téléphone : Moncey 52-03
(Stock en billes de toutes dimensions.)

ETS LUC COURT
Société Anonyme au capital de 600.000 francs
LYON — 88-90, rue Robert — LYON

PALANS ET MONORAILS ÉLECTRIQUES
CABESTANS

PONTS ROULANTS



MARQUE "ERGA" déposée



LE BETON ARME APPLIQUE
AUX CONSTRUCTIONS DE :
PISCINES MODERNES
RESERVOIRS
CUVES VERRES
MAGASINS
IMMEUBLES, etc.

ENTREPRISE GÉNÉRALE
A. ESCOFFIER
Ingénieur E. C. L.

REIMS - 21, boul. Henri-Vasnier PARIS

224

CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES
• PLANCHERS ET CHARPENTES EN FER •
Combles, Solds, Installations d'Usines, Grilles, Serres, Marquises,
Vérandas, Rampes, Portes et Croisées en fer. Serrurerie

P. AMANT
INGÉNIEUR (E. C. L. 1893)
208, Cours Lafayette — LYON
Téléphone : MONCEY 40-74

Serrurerie pour Usines et Batiments

SOCIÉTÉ RATEAU
40, rue du Colisée — PARIS

Agence de LYON : 36, rue Waldeck-Rousseau



Ventilateur VHP. 140 : 19300 m³/heure à 800 m/m d'eau

POMPES - VENTILATEURS - COMPRESSEURS
TURBINES A VAPEUR
ROBINETTERIE INDUSTRIELLE TOUS ORIFICES

Il est d'ailleurs inexact de prétendre qu'aucune hausse de prix n'a suivi, dans les pays anglo-saxons, la dévaluation des monnaies. Un document publié récemment par un journal anglais *l'Economist* montre au contraire que, tandis que l'indice général des prix s'accroît régulièrement en unités papiers, en Grande-Bretagne et aux Etats-Unis, il s'abaisse graduellement dans les pays à monnaie stable, France et Italie surtout, sous l'effet des mesures de déflation. Voici ce document :

Dates	Indice général Anglais	Indice des prix				
		Angleterre	Etats-Unis	France	Italie	Allemagne
27 janv. 1932.	108,3	115,7	93,5	93,6	95,8	91,6
25 janv. 1933.	101,3	107,7	80,5	88,1	90,2	83,8
17 janv. 1934.	107,1	114,8	104,5	87,2	84,8	88,5
25 avril 1934.	108,2	119,8	106	83,4	83,2	87,7
20 juin 1934	108,1	123,4	113,1	82,7	83,9	89,6
4 juillet 1934	107,7	123,2	113,1	82	83,9	89,7

Le commerce britannique du premier semestre.

Les statistiques du commerce extérieur des six mois janvier-juin que vient de publier le *Board of trade* sont assez satisfaisantes. Les exportations et les importations accusent une augmentation : les premières à 32 millions de livres sont supérieures de 3.600.000 livres à celles de 1933, et les importations, à 42 millions de livres sont en augmentation de 14 millions de livres sur celles de la période correspondante de l'an dernier. La moitié de ces importations se composaient de matières premières, ce qui est un signe de plus d'activité dans l'industrie. L'augmentation de 3 millions et demi dans les exportations (notamment de textile) indique une certaine reprise du commerce extérieur, mais c'est encore le commerce intérieur qui donne les meilleurs résultats, ce qui est démontré par le fait que, depuis l'an dernier, le chômage a diminué.

La situation économique en Allemagne.

Nul ne méconnaît l'importance du malaise économique dans les troubles politiques qui ont récemment agité l'Allemagne. Les nouvelles mesures adoptées dans le domaine économique, changement de personnes ou modifications administratives, traduisent les difficultés plus ou moins apparentes que le régime d'autarchie a créées dans l'économie allemande.

C'est ce qui explique la place donnée par la presse allemande aux commentaires volontairement optimistes des indices résumant l'évolution économique au cours des derniers mois.

C'est évidemment le *chômage* qui apparaît la caractéristique essentielle de la situation ; c'est aussi le point sur lequel la complexité des mesures adoptées permet de masquer le mieux, par le prestige du nombre, la réalité

Ainsi la hausse des prix, retardée dans les pays du « bloc-papier » par les circonstances exceptionnelles que nous traversons, commence à se produire et s'accroît à mesure que se rétabliront les conditions normales ; pendant ce temps les prix français suivront lentement la courbe inverse et peu à peu l'équilibre se rétablira, tant il est vrai que les lois économiques, si elles jouent parfois à retardement, ne produisent pas moins inexorablement leurs effets avec le temps.

Ces remarques soulignent combien il serait imprudent et inopportun de se lancer maintenant dans une entreprise de manipulation monétaire, et combien sont plus sages les dirigeants responsables de notre politique financière dont les efforts tendent, par une déflation modérée des dépenses publiques et une sage réforme fiscale, à nous ramener sans bouleversements sociaux ni trop grands sacrifices pour personne, dans la voie du retour à la prospérité économique.

d'une activité décroissante. Les statistiques officielles accusent, en effet, une forte régression du nombre des chômeurs au cours des premiers mois de 1934, ainsi qu'il apparaît ci-dessous (en millions d'individus).

Décembre 1933.....	4.059
Janvier 1934.....	3.773
Février 1934.....	3.373
Mars 1934.....	2.798
Avril 1934.....	2.609
Mai 1934.....	2.529

Après avoir été accentué jusqu'en mars, le mouvement de baisse s'est un peu atténué en avril et mai. Il n'en reste pas moins, qu'en dépit des influences saisonnières qui ont joué d'une manière favorable, la régression est considérable. Elle s'est fait sentir surtout dans la *métallurgie* et le *bâtiment*, les plus favorisés par l'aide financière gouvernementale, alors que les mines et l'alimentation n'enregistrent presque pas de diminution.

Les indices relatifs à l'activité industrielle, qui avaient marqué jusqu'en avril une élévation progressive, sont en forte régression en mai.

Le progrès des industries métallurgiques est d'ailleurs la conséquence du programme d'outillage national financé sur des formes diverses par l'Etat, sans parler des armements auxquels semblent surtout destinées les tôles dont il convient de souligner la fabrication anormalement développée.

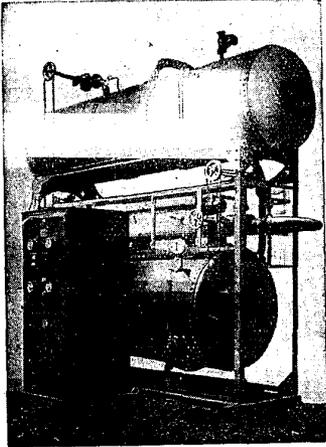
Au point de vue du *commerce extérieur*, les résultats en cours du 1^{er} semestre 1934 sont nettement défavorables à l'Allemagne. A l'exception du mois de mars, où la balance était active de 3 millions de r. m. les exportations se sont toujours trouvées inférieures aux importations.

Le déficit est d'autant plus grave qu'il résulte surtout de la diminution des exportations. Comme il n'était guère possible d'améliorer unilatéralement ces dernières, le Reich a donc cherché à limiter ses importations.

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

R. C. Grenoble 7474
Boîte Postale : 33

Télégraphe : JOYA-GRENOBLE
Téléphone : 11-00



Chaudière Electrique de 1000 kw., 5700 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"

CONFORTABLES



WILLIAMS

ASCENSEURS
GERVAIS. SA

11^{bis} 13, Rue des Tournelles; 15, 17

LYON

Comme la plus grande partie de celles-ci est représentée par des matières premières, on s'explique aisément l'attitude du gouvernement allemand tendant à interdire l'entrée du Reich à ces dernières.

L'ensemble des divers indices fait apparaître un certain essor de l'activité économique, qui tend à se stabiliser ou à diminuer.

Enfin, l'examen de ces indices montre que l'amélioration est due beaucoup plus à une augmentation de production qu'à un accroissement de consommation. On ne peut s'empêcher par conséquent de formuler certaines réserves aux commentaires de la plupart des journaux allemands célébrant la reprise comme un fait accompli. Il reste, dans l'économie allemande présente, indépendamment de toute incertitude politique, certaines incertitudes, dont il est difficile d'envisager les conséquences, notamment l'influence des grands travaux entrepris et celles des restrictions commerciales qui isolent de plus en plus l'Allemagne de l'étranger.

Les perspectives de récolte du blé en Amérique et en Europe.

La surproduction des produits agricoles et particulièrement du blé a été, parmi tous les problèmes posés par la crise, l'un de ceux qui ont le plus préoccupé les gouvernements. On a vu dans certains pays, tels le Canada, sacrifier des milliers de boisseaux de blé en gerbes, pour ne pas accroître les stocks, tandis que le Brésil utilisait pour le chauffage des locomotives des montagnes des sacs de café.

La nature, prenant en pitié les pauvres humains embarrassés de leurs richesses et incapables de les répartir pour le plus grand bien de tous, va-t-elle corriger ce que sa générosité a eu d'excessif, ces dernières années. En fait, on ne parle de tous côtés que de mauvaises récoltes causées par la sécheresse.

La récolte de l'année dernière se montait aux Etats-Unis à 483 millions de boisseaux, contre 527 millions de boisseaux pour l'année 1933, et une moyenne de 886 millions de quintaux pour les années 1927-31.

La récolte d'hiver représente à peine 52 %, celle d'été 38 % d'une récolte « normale ». La récolte d'hiver n'atteint pas le niveau de 400 millions de boisseaux comme on le prévoyait encore récemment. En 1933, la récolte d'hiver ne se montait, il est vrai, qu'à 351.000.000 de boisseaux, mais la moyenne des années 1927-31 s'établissait à 632.662.000 boisseaux. Les surfaces ensemencées en blé d'hiver se chiffrent à 41.725.000 acres (0,40 hectares) alors qu'en 1933 les statistiques accusent 42.620.000 acres et pour la moyenne 1927-31 45.339.000 acres. Par contre les surfaces moissonnées sont plus considérables en 1934 qu'en 1933 (34.725.000 acres contre 28.420.000 acres), mais restent inférieurs, cependant, aux niveaux moyens de 1917-31 (40.050.000 acres).

La récolte des blés d'été serait, cette année, inférieure à 100 millions de boisseaux ; en 1933 elle avait atteint

176.383.000 boisseaux, en 1932 268.367.000 boisseaux et en 1931 114.000.000 de boisseaux seulement, mais c'était là le chiffre le plus bas qu'on eût enregistré depuis 10 ans.

Du fait de cette récolte déficitaire, les Etats-Unis se trouveraient dans l'obligation d'importer 115 millions de boisseaux, les disponibilités actuelles ne permettant pas, après les prélèvements pour les semences et les besoins locaux, d'alimenter entièrement les grands moulins de Minéapolis, Duluth et Buffalo.

Au Canada, par contre, les prévisions pour la récolte de 1934 sont plus optimistes qu'elles ne l'étaient au début du mois ; la sécheresse, les tempêtes, les invasions des sauterelles laissaient entrevoir, à ce moment-là, des résultats désastreux ; les pluies tombées en abondance pendant le mois de juin permettent d'estimer la production de 1934 à 350 millions de boisseaux.

★★

En Europe, la récolte de cette année semble devoir être déficitaire par rapport à celle de 1933. Les renseignements rassemblés par l'Institut international de Rome pour les différents pays concordent à ce sujet. Le temps a été trop sec en Europe centrale et orientale et peut-être trop humide dans le bassin méditerranéen.

La récolte de 1934, quoique inférieure de 70 millions de quintaux à celle de 1933, resterait encore accrochée à un niveau à peu près égal à celui de 1932, année qui vit une récolte abondante, supérieure à la normale, et qui fut, en France, en particulier, à l'origine de l'engorgement actuel du marché.

Les pays importateurs accuseraient une récolte de 310 millions de quintaux, celle des pays exportateurs serait de 90 millions de quintaux, soit au total 400 millions de quintaux. On se souvient qu'en 1933, la récolte européenne avait atteint 472.000.000 de quintaux divisés comme suit : Pays importateurs 350.000.000 de quintaux. Pays exportateurs 122.000.000 de quintaux.

On enregistrerait donc cette année une baisse de 18 %.

En France, on compte également sur une récolte nettement inférieure à celle de 1933 (100 millions de quintaux) ; sans que toutefois elle soit probablement bien au-dessous de celle de 1932 (90 millions de quintaux). Le problème des excédents (plus de 20 millions de quintaux, à la fin de la campagne actuelle) reste entier. Le gouvernement français persiste dans la politique des prix minimum fixés tout récemment à 108 francs par quintal de blé, au lieu de 115 francs l'an dernier à la même époque. Ce prix de 108 francs s'applique au blé pesant 74 à 75 kilos à l'hectolitre. Il est sujet à bonification ou à réfaction suivant le poids et la qualité.

Autant que cette assertion puisse paraître paradoxale, il est à souhaiter que la récolte de 1934 soit déficitaire, afin d'éviter aux Pouvoirs Publics, aux agriculteurs et à la nation tout entière des difficultés graves et lourdes de conséquences.

1 SEULE TÊTE 100 VISAGES

DES MACHINES TRÈS APPRÉCIÉES QUE VOUS DEVEZ CONNAÎTRE

LES NOUVELLES FRAISEUSES UNIVERSELLES

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

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

PUBLICITE
G. BAUDEL
CHARENTON

EMILE DEGRÉMONT

R. C. Cambrai 544 A

INGÉNIEUR-CONSTRUCTEUR
LE CATEAU (NORD)

Téléphone 47

TRAITEMENT DES EAUX INDUSTRIELLES

FILTRATION

FILTRES OUVERTS
ET SOUS-PRESSION

NETTOYAGE par SOUFFLERIE D'AIR
ET RETOUR D'EAU ACCÉLÉRÉ

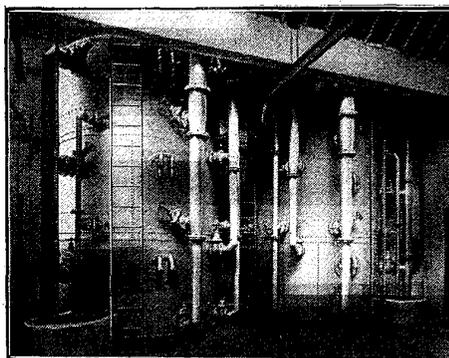
CLARIFICATION et DÉCOLORATION

ÉPURATION CHIMIQUE

A CHAUD et à FROID
par tous procédés

ADOUCCISSEURS A ZÉOLITHE
(0° hydrotimétrique)

PURGE CONTINUE
POUR CHAUDIÈRES



SURCHAUFFEURS DE VAPEUR

Jusqu'à 700°

RÉCHAUFFEURS D'AIR

Jusqu'à 800°

PROJETS SUR DEMANDE



BRULEURS à GAZ et au MAZOUT
SOUPAPES DE VIDANGE

Agent régional : E. CHARVIER

Ingénieur (E.C.L. 1920), 5, rue Mazard, LYON -- Tél. Franklin 41-15

L'industrie française du matériel roulant devant la crise.

Le rapport présenté à l'assemblée de la Chambre syndicale des fabricants et constructeurs de matériel pour chemins de fer et tramways, pousse un cri d'alarme, qui doit être entendu par les pouvoirs publics, sur la situation de cette industrie et ses perspectives d'avenir.

Cette situation apparaît comme catastrophique, non seulement en raison de la décroissance ininterrompue des carnets de commande dont certains sont sur le point de se réduire à zéro, mais peut-être encore plus par l'absence d'une politique définie vis-à-vis de l'évolution des moyens de transport et des solutions techniques, économiques et financières qui devront nécessairement être apportées à la crise actuelle.

La réduction des commandes des grands réseaux de chemins de fer n'a cessé de se produire à un rythme accéléré :

1.150 millions en 1929	
1.380	— 1930
319	— 1931
321	— 1932
207	— 1933
150	— seulement prévus pour 1934.

Pour les locomotives à vapeur, la chute est impressionnante :

281 unités en 1929	
404	— 1930
103	— 1931
60	— 1932
25	— 1933

et en 1934, il n'y a pas lieu d'escompter plus d'une dizaine de locomotives sur les 35 envisagées par le programme approuvé par le Conseil supérieur des chemins de fer.

En wagons et en fourgons, la diminution est également très considérable :

17.145 unités en 1929	
12.525	— 1930
2.354	— 1931
3.326	— 1932
2.345	— 1933

En résumé, les carnets de commande se sont l'année dernière trouvés réduits par rapport à 1930, à 6 % pour les locomotives, à 18 % pour les wagons et à 38 % pour les voitures et cette année s'annonce plus alarmante encore.

Au point de vue du personnel des usines, alors qu'il y avait encore en janvier 1931 chez les constructeurs d'unités entières 31.500 ouvriers et, en y ajoutant les fournisseurs de matières premières et de pièces détachées, 45.000 ouvriers au total, en janvier 1932, on ne comptait déjà plus chez les premiers que 25.600 ouvriers et en tout 31.000 ; en janvier 1933, 16.800 et 20.000 et, en janvier 1934, 11.000 et 13.000.

Ainsi, dans l'espace des trois dernières années, l'industrie du matériel roulant dont l'activité s'est réduite des 3/4 a perdu les 2/3 de ses effectifs ouvriers.

Le déficit du budget américain pour l'exercice 1933-1934

D'après le *New York Herald* le déficit de l'année fiscale qui vient de se terminer le 30 juin serait seulement de 3 milliards 989 millions de dollars.

Il faut dire qu'il est seulement de 3 milliards 989 millions de dollars, parce que, dans son message budgétaire du 4 janvier dernier, le Président Roosevelt avait estimé qu'il serait de 7 milliards 309 millions de dollars. On ne saurait donc reprocher au Président de n'avoir pas été économe des deniers publics. Mais il a averti loyalement le Congrès dans son message du 15 mai dernier que cette économie n'était pas préméditée et qu'elle provenait seulement de ce qu'il n'avait pas été matériellement possible de dépenser davantage dans un temps si court. Il a ajouté qu'il mettait maintenant les bouchées doubles et que le déficit de 2 milliards à peine, prévu dans son message du 4 janvier pour l'exercice 1934-1935, serait sensiblement dépassé. Les différentes lois que le Congrès a votées dans sa dernière session et les projets que le Président a esquissés dans son message du 8 juin au Congrès, comme dans son discours radiodiffusé du 28 juin, nous portent à croire que cette assurance n'a pas été donnée à la légère.

A l'échelle relativement modérée des dépenses faites pendant l'exercice clos, on constate déjà qu'en un an de New Deal 7 milliards 105 millions de dollars ont été déboursés par le Trésor dans ses efforts pour stimuler les affaires et pour remédier au chômage. Cela fait en moyenne 56 dollars par tête de citoyen américain. Dans ce total, les dépenses ordinaires du budget ne représentent que 3 milliards 101 millions ; c'est donc à 4 milliards 4 millions que se montent les dépenses exceptionnelles de tout ordre groupées sous le vocable intraduisible de « emergency expenditures ».

Pour y parvenir, le gouvernement américain a emprunté au cours de cet exercice quatre milliards 1/2, ce qui a porté sa dette publique un peu au delà de vingt-sept milliards de dollars c'est-à-dire à onze milliards de plus qu'au 30 juin 1930, et à un demi-milliard de plus qu'au moment de son apogée de la période de guerre, le 31 août 1919.

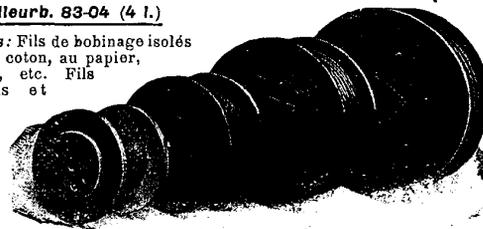
TOUS FILS ET CABLES POUR L'ÉLECTRICITÉ

LE FIL DYNAMO S. A.

107-109, rue du Quatre-Août - VILLEURBANNE (Rhône)

Tél. Villeurb. 83-04 (4 L.)

Spécialités: Fils de bobinage isolés à la soie, au coton, au papier, à l'amiante, etc. Fils émaillés nus et guipés. Câbles souples. Cordons téléphoniques. Fils, câbles, cordons pour T. S. F. etc.



Dépôt à PARIS : 3, Rue des Goncourt — Tél. Oberkampf 82-45 (3 L.)

COMPAGNIE LORRAINE DE CHARBONS

POUR L'ELECTRICITE

173, boulevard Haussmann, PARIS (VIII^e)

USINES à PAGNY-S.-MOSELLE (M.-et-M.) et à MONTREUIL-S.-BOIS (Seine)

Balais pour Machines Electriques et Equipements d'Automobiles.

Charbons, Eclairage, Cinématographie, Electrodes.

Lampe Faust et Appareils d'Eclairage Rationnel.

Carboram, Carbure de tungstène pour l'usinage des métaux, et le travail de matières dures ou abrasives.

Agence de Lyon : Lucien **FERRAZ** (E. C. L. 1920 et I. E. G.) 3, quai Claude-Bernard

Téléphone : PARMENTIER 46-64

SOUDURE ELECTRIQUE LYONNAISE

MOYNE & HUHARDEAUX

(E.C.L. 1920)

INGÉNIEURS

37 - 39, rue Raoul-Servant - LYON

Téléphone : Parmentier 16-77

CHAUDIÈRES D'OCCASION

**SPÉCIALITÉ DE RÉPARATIONS DE CHAUDIÈRES
PAR L'ARC ELECTRIQUE**

ESTAMPAGE

Toutes pièces brutes
ou usinées

Marteaux-Filons à Estamper jusqu'à 6.000 kilos de puissance

VILEBREQUINS pour Moteurs Bruts d'Estampage
ou usinés

ATELIERS E. DEVILLE - GRAND-CROIX

Jean DEVILLE }
Louis DEVILLE } (Ingénieurs E. C. L. 1920)

Fondés en 1874

Téléphone N° 4

A travers les Revues Techniques et Industrielles

La technique des revêtements bétonnés

Nous avons publié dans notre numéro d'avril une fort intéressante étude de M. R. de Cockborne, ingénieur E. C. L. sur les divers revêtements de la route actuellement utilisés. Dans le dernier numéro de l'Ingénieur-Constructeur (mai-juin) nous trouvons, sous le titre : Où en est la technique des revêtements bétonnés des chaussées ? un article qui contient, en ce qui concerne les récents progrès de ces revêtements et en particulier le tassement du béton par fouloirs pneumatiques, des détails qui ne manqueront pas d'intéresser nos lecteurs :

Le tassement par fouloir pneumatique des bétons de chaussée a été perfectionné.

Le tassement par vibration, si avantageux pour l'exécution des ouvrages en béton armé (vibration sur les coffrages et pervibration), ne peut être employé qu'en surface (vibration superficielle) pour les bétons de chaussées, et il est alors bien moins efficace que le damage par fouloirs pneumatiques, surtout pour les meilleurs bétons de chaussées, qui sont à la fois à gros éléments et très secs.

Le tassement par fouloir a été rendu, à la fois plus systématique, ce qui augmente la régularité des résultats, et plus énergique, ce qui permet d'améliorer grandement la constitution des gros bétons, par l'emploi d'une machine spéciale à damer, qui groupe cinq fouloirs, d'un modèle bien plus puissant que les fouloirs à main, et qui, par son avancement à vitesse constante, assure le damage très régulier, sans lacune, de toute surface de béton, en opérant par bande de 0 m. 60 de largeur.

Cette machine permet de faire entrer plus de 1.250 litres de grosses pierres à macadam (volume mesuré avec tassement) dans 1.000 litres de béton en place, ce qui réduit considérablement la proportion de mortier nécessaire pour que le béton soit plein.

Aussi, pour un même dosage en ciment par mètre cube de béton en place, le mortier de ces bétons contient-il beaucoup moins de sable, ce qui entraîne une amélioration corrélative de la résistance du béton. D'autre part, pour une même richesse en ciment du mortier, le dosage en ciment de béton est-il beaucoup plus faible, ce qui rend le béton plus économique.

Par cette amélioration considérable de leur tassement et de leur constitution, le champ d'application des revêtements bétonnés vient de s'étendre énormément.

Pour les chaussées à circulation intense, la couche de roulement des revêtements à double couche ainsi améliorés, présente une ossature de grosses pierres cassées très dures, qui est bien plus serrée qu'auparavant. Le béton correspondant est, par suite, plus résistant pour

le même prix, ou plus économique pour la même résistance, ce qui favorise l'extension de ces revêtements.

Pour les chaussées à circulation moyenne ou faible, on exécute désormais des revêtements bétonnés, soit à double couche, soit à couche unique, à faible dosage de ciment Portland et à matériaux pierreux, durs ou semi-durs, concassés ou roulés, pris dans la région même des travaux ; ce sont donc des revêtements très économiques, eu égard à leurs qualités supérieures, permanentes sans aucune dépense d'entretien.

Or l'extension en France des revêtements durables, même à certaines chaussées à circulation moyenne ou faible, peut seule résoudre, au point de vue technique et économique, l'adaptation véritable du réseau routier à la circulation actuelle et prochaine.



La soudure à l'arc des métaux non ferreux.

L'Usine (12 juillet) publie le compte rendu d'une conférence faite le 31 mai, à la Société des Ingénieurs-Soudeurs, par M. Ribeaucourt, ingénieur-soudeur à la Compagnie des Chemins de fer du Nord, sur les différents procédés mis en œuvre pour souder les tôles de cuivre et les résultats obtenus :

La soudure présente de grands avantages sur la rivure pour l'exécution de chaudières devant travailler à des pressions élevées. Ainsi, de deux chaudières en cuivre analogues, l'une suinte à partir de 35 hectopièzes si elle est exécutée par rivure, alors qu'elle peut supporter une pression de 63 hectopièzes si elle est exécutée par soudure. Au-dessus de 30 hectopièzes, la construction par soudure est seule capable de donner satisfaction.

Des procédés utilisés, l'arc électrique semble préférable, en raison des meilleures conditions hygiéniques où peuvent travailler les ouvriers dans ce cas. Avec la soudure oxyacétylénique il est nécessaire de prévoir une alternance judicieuse de travail et de repos des équipes ; il en ressort un avantage très marqué de la soudure à l'arc à ce point de vue.

Les meilleurs résultats ont été obtenus par soudure effectuée à une température suffisamment modérée pour éviter la coulée du métal. L'assemblage des tôles de cuivre manque de solidité si la soudure a été effectuée à plus de 850 degrés. Il convient donc d'employer un léger excédent de cuivre auquel on ajoute une faible proportion de nickel : 0,7 % environ. Les formes à souder sont en acier recouvert d'une mince couche de graphite.

Les électrodes sont en cuivre pur de 4 mm. de diamètre avec un enrobage de sirop de sucre maintenu par un fil de nickel. La disposition d'une telle électrode permet d'éviter les phénomènes si gênants d'oxydation. Le cou-

223

Registre du Commerce n° 10.550

CHAUDRONNERIE et CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES

Anciens Etablissements

TEISSEBRE

à Terrenoire (Loire)

Téléphone n° 3

*Chaudières à Vapeur, Conduites forcées pour
Chutes d'eau - Réservoirs pour eau, alcool,
pétrole et essence - Gazomètres, Cheminées,
Bacs, Autoclaves, Monte-Jus*

Matériel spécial pour Usines de Produits Chimiques

*Matériel Métallique de Mines - Soudure
autogène - Ponts et Charpentes - Soudure
électrique, procédés modernes - Chaudronnerie
Fer et Cuivre - Tôlerie - Tuyauterie - -*

SOCIÉTÉ "LA ROUTE"

96, Rue de Maubeuge, à PARIS

Bétons pour chaussées "VIBROMAC"

"MOSALITE"

Emulsions de bitume "VIASTIC"

"TARMACADAM"

Usines et Carrières { LE POUZIN (Ardèche).
GRAVESON (Bouches-du-Rhône).
PAS-DES-LANCIERS (B.-d.-R.).
AUBAIS (Gard).

Recherche, Adduction et Distribution d'EAU

POTABLE OU INDUSTRIELLE

pour villes, administrations et particuliers

TRAVAUX d'ASSAINISSEMENT (tout à l'égout, épuration des eaux, etc.)

ÉTUDES ET PROJETS

DAYDÉ & MERLIN

Ingenieur honoraire du Service des Eaux
de Lyon. — Expert près les Tribunaux.

Ingenieur (E. O. L. 1908)

Ingenieurs-Conseils

6, rue Grôlée, LYON — Téléphone Franklin 33-38

CIE GÉNÉRALE D'ÉLECTRICITÉ

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 174 MILLIONS DE FRANCS

SIÈGE SOCIAL A PARIS : 54, RUE LA BOËTIE (8^e)

TOUT LE MATERIEL ELECTRIQUE

Appareillage haute, moyenne et basse tension
Transformateurs — Moteurs, dynamos, alter-
nateurs — Véhicules électriques — Fils et câbles
nus, armés, isolés — Porcelaines électrotechni-
ques — Lampes et matériel d'éclairage — Lam-
pes et fournitures de T. S. F. — Machines à
souder électriques — Tubes isolateurs — Maté-
riel électro-domestique — Installations électri-
ques de fumivorté et de dépoussiérage, etc.

MÉTAUX ET OBJETS MÉTALLIQUES OUVRÉS

Cuivre, laiton, aluminium, mallechort, etc.

FABRICATIONS DIVERSES

Isolants et objets moulés, joints, tresses et
garnitures, etc.

SUCCURSALE DE LYON

Directeur : A. GAILLAT, INGENIEUR (E.C.L. 1914)

MONNERET (1922)

38, Cours de la Liberté — Tél. : MONCEY 05-41 (3 lignes)

Adr. télégr. : ÉLECTRICITÉ-LYON - Compte chèque postal LYON 3965

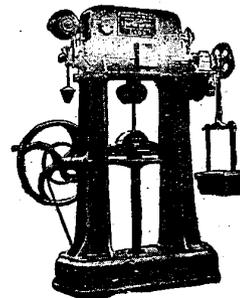
B. TRAYVOU

USINES DE LA MULATIÈRE

(Rhône)

Ancienne Maison BÉRANGER & C^{ie}
fondée en 1827

INSTRUMENTS DE PESAGE



Balances, Bascules,

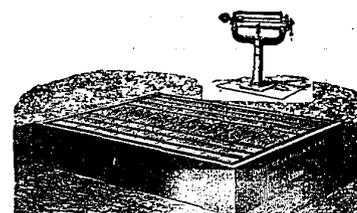
Ponts à bascules

en tous genres

et de toutes portées.

MACHINES A ESSAYER

les métaux et autres matériaux



Pour tous genres d'essais
dans toutes forces.

Appareils enregistreurs.
Indicateurs automatiques
à mercure.

PLANS, DEVIS, CATALOGUES
franco sur demande.

rant est de 20 ampères par mm² d'électrode sous une tension de 20 volts.

La principale originalité de la méthode consiste à utiliser un léger cintrage des tôles, de manière à obtenir une soudure par plissement des bords à souder. C'est ce que le conférencier qualifie de procédé alvéolaire. Le martelage qui doit s'en suivre nécessairement améliore nettement la résistance de la soudure. La vitesse d'avancement avec deux ouvriers soudeurs est d'environ 1 m/h. y compris le temps du martelage.

Des essais effectués sur de telles soudures ont donné des résistances à la traction de 12 à 17 kg/mm² et des allongements de 9 %. Ces caractéristiques, rapprochées de celles du cuivre qui sont de 20 kg/mm² environ de résistance à la traction avec allongement de l'ordre de 20 %, sont en réalité très satisfaisantes pour ce genre de travail et prouvent la valeur de la méthode.

La discussion a souligné tout l'intérêt qu'il y aurait à diffuser les méthodes mises au point dans les différentes Compagnies de chemins de fer, toutes grandes utilisatrices de la soudure des tôles de cuivre.



Le train le plus rapide du monde.

Les réseaux français tiennent le premier rang dans le monde en ce qui concerne la rapidité sur les longs parcours, et c'est une revue anglaise *The Railway Gazette* qui fait cette constatation :

Il s'agit, d'une part, du Sud-Express P.-O.-Midi, qui, actuellement, tient le record « sans avoir beaucoup à craindre les concurrences » : pour la première fois, on voit réalisée sur une longueur de 500 kilomètres une vitesse dépassant un mille par minute, y compris les arrêts : de Paris-Quai d'Orsay à Bordeaux, le Sud-Express parcourt 362 milles ou 582 km. en 355 minutes, avec quatre arrêts intermédiaires (vitesse moyenne générale de 1.630 mètres à la minute).

Des étapes délimitées par les arrêts, la plus remarquable est celle de Poitiers à Angoulême où une distance de 70 milles (112,6 km.) est précisément couverte en 1 heure : vitesse dépassée seulement par celle du Cheltenham Flyer.

Le Sud-Express réalise, d'autre part, les vitesses de 60,2 ; 66,9 et 60,8 milles à l'heure (96,8 km. ; 107,6 km. et 97,8 km.) respectivement sur les sections Paris-Les Aubrais, Les Aubrais-Saint-Pierre-des-Corps ; Saint-Pierre-des-Corps-Poitiers.

Un autre record français a été établi par l'express Nancy-Paris de la Compagnie de l'Est (express 9 h. 9 du matin), qui couvre 219 milles (352,3 km.) en 216 minutes, premier exemple, semble-t-il, d'un parcours sans arrêt de plus de 200 milles (321 km.), à une vitesse moyenne dépassant 60 milles à l'heure (96,5 km.).



Les centres producteurs du radium.

L'on sait les énormes quantités de minerais, les pechblendes, qui doivent être traitées pour obtenir quelques grammes du précieux métal. A l'origine, les pechblendes

des traitées provenaient des mines de Saint-Johannisthal, situées un peu au nord de Carlsbad, en Bohême. Par la suite, des recherches furent entreprises un peu partout et particulièrement en France, où des fouilles, effectuées au nord-est du Massif Central donnèrent des résultats très encourageants. D'autres gisements furent exploités, en Angleterre, en Amérique et, finalement, de riches terrains radiumifères furent découverts dans le Haut-Katanga. C'est l'attachante histoire de ces recherches qui est retracée dans un article du plus grand intérêt que publie le *Génie Civil* (7 juillet) :

En France, un vibrant appel fut lancé aux prospecteurs par le journal *Le Radium* que dirigeait Henri Fargas ; on reprit alors toutes les fouilles du nord-est du Massif Central. Bien auparavant, on y avait déjà rencontré, en divers points, l'autunite et la chalcopite, phosphates complexes où domine celui d'urane, tous deux très radioactifs et paraissent dériver de la pechblende.

Les résultats furent tellement encourageants que plusieurs sociétés ayant le radium pour objet se constituèrent : la Société Armet de l'Isle et la Société Urane, qui bientôt fusionnèrent ; la Société Danne, qui devint la Société Nouvelle du Radium ; la Société française des applications scientifiques du Radium, la Société anonyme des Traitements chimiques. Des usines de traitement furent construites, notamment celles de Nogent-sur-Marne et de Gif, en Seine-et-Oise, près de Paris.

Ces usines ne purent s'approvisionner en minerais métropolitains, mais elles travaillèrent de telles quantités de roches radifères d'origine étrangère qu'en 1914, la France, non seulement faisait concurrence à l'Autriche, mais était devenue le principal producteur de radium.

En Angleterre, on fouilla activement les pechblendes de la zone stannifère des Cornouailles, et la British Radium Corporation exploita la mine de Trenwith, près de Truro. On évalue à 9 ou 10 grammes la quantité totale de radium retirée de ce gisement.

On chercha également dans les régions saxonnes de Johanngeorgenstadt et de Schneeberg, où les pechblendes existent. Au Portugal, des gisements de chalcopite et d'autunite furent découverts en divers points de la province de Beira et des milliers de tonnes, tenant 2 à 3 % d'uranium, vinrent alimenter les usines françaises.

On fit aussi quelques trouvailles de pechblendes radifères aux Indes et au Mexique, mais l'extraction y fut de courte durée et de peu d'importance. Il en fut autrement de la carnotite des Etats-Unis dont la découverte marque une date importante dans l'histoire du radium.

Découverte vers 1910, au milieu d'immenses gisements de sable du Colorado et d'Utah, la carnotite était un minéral inconnu ailleurs ; elle semblait sans relation avec la pechblende, ni avec ses dérivés, tels que l'autunite et la chalcopite : c'est un vanadate d'urane, dont les teneurs aux Etats-Unis sont assez faibles (1 à 1,5 % d'uranium), mais dont l'exploitation était peu onéreuse et le traitement facile.

Les premières carnotites furent traitées en France : en 1912, on en expédia 1.200 tonnes renfermant 8 à 9 grammes de radium ; en 1913 et 1914, le minéral exporté

Registre Commerce Seine n° 12622

SCHNEIDER & C^{IE}

SIÈGE SOCIAL & DIRECTION GÉNÉRALE :
42, RUE D'ANJOU, PARIS (VIII^e)

Usines du Creusot,
du Breuil et
« Henri-Paul »



Usines du Havre,
d'Harfleur
et du Hoc

Chantiers de Chalon-sur-Saône, Usines de Bordeaux et de la
Londe-les-Maures

CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES

LOCOMOTIVES A VAPEUR ET ELECTRIQUES — LOCO-TRACTEURS, TURBINES ET MACHINES A VAPEUR — MOTEURS A GAZ, A ESSENCE — MACHINES D'EXTRACTION — ACCUMULATEURS DE VAPEUR, Système RUTHS PIÈCES MOULÉES, ESTAMPÉES, EMBOUTIES — PIÈCES DE FORGE — APPAREILS DE VOIE EN ACIER AU MANGANÈSE

MÉTALLURGIE

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

CONSTRUCTIONS NAVALES

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

TRAVAUX PUBLICS

PONTS FIXES ET MOBILES—CHARPENTES MÉTALLIQUES
RÉSEROIRS — CHEVALEMENTS DE MINES — CONSTRUCTION, OUTILLAGE ET AMÉNAGEMENT DE PORTS
CONDUITES FORCÉES — CONSTRUCTION D'USINES
HYDRO-ELECTRIQUES ET AUTRES

AGENCE GÉNÉRALE DE LYON

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

Vente directe des Moteurs électriques de
la Société "Le Matériel Electrique S.W."

4, rue Président-Carnot (Ancien hôtel Bayard)

TELEPHONE : FRANKLIN 57-35 (2 lignes)

231 Registre du Commerce Lyon N° B. 1507

SOCIÉTÉ DES PRODUITS CHIMIQUES COIGNET

Société Anonyme au Capital de 16.800.000 francs
MAISON FONDÉE EN 1818

Siège Social : 114, Boulevard Magenta - PARIS
Succursale : 3, rue Rabelais, LYON

Usines à SAINT-DENIS (Seine) et à LYON (Rhône)

Colles fortes — Colles gélatines — Colles spéciales pour apprêts
Gélatines fines — Collettes — Ostéocolle — Phosphore blanc et
amorphe — Sulfure de phosphore — Acide phosphorique — Phos-
phate de soude — Phosphure de cuivre — Sulfate d'os.

Phosphure de zinc pour la destruction des rats et des courtisiers

ENGRAIS POUR TOUTES CULTURES
à base de superphosphates d'os et de matières animales
garantis sans mélange de phosphates minéraux ni de cendre d'os.

CRÉDIT LYONNAIS

FONDÉ EN 1863
Société Anonyme, Capital 408 MILLIONS entièrement versés - Réserves : 800 MILLIONS
Adresse Télégraphique : CRÉDIONAIS

SIÈGE SOCIAL : PALAIS DU COMMERCE

TÉLÉPHONE :

SIÈGES : Tous services.....	STANDARD	Franklin
ABONDANCE-Place Abondance.....	}	50-11
CHARPENTES, 94, Boulevard des Belges.....		(10 lignes)
CROIX-ROUSSE, 150, boul. Croix-Rousse.....		51-11
LAFAYETTE, 49, Avenue de Saxe.....	}	(3 lignes)
LA MOUCHE, 10, Place Jean-Macé.....		Lalande 04-72
LA VILLETTE, 302, Cours Lafayette.....		Moncey 52-50
BROTTEAUX, 43, Cours Morand.....	V. 01-52	
GUILLOTIÈRE, 15, Cours Gambetta.....	Franklin 23-43	
MONPLAISIR, 133, Grande Rue.....	Burdeau 06-61	
PERRACHE, 28, Rue Victor-Hugo.....	Burdeau 03-11	
TERREAUX, Place de la Comédie.....	48	
VAISE, 1, Rue Saint-Pierre-de-Vaise.....	47	
GIVORS, 18, Place de l'Hôtel-de-Ville.....	90-04	
OUILLINS, 65, Grande Rue.....	75	
VILLEURBANNE, 59, Place de la Mairie.....		
SAINTE-FONS, 49, Rue Carnot.....		

R. O. B. Lyon 739.

Compte postal Lyon n° 116

SOCIÉTÉ

OERLIKON

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

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

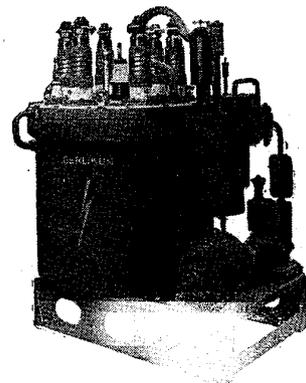
Bureaux à

Bruxelles,

Lille,

Marseille,

Pontarlier.



Usines à

ORNANS

(Doubs)

Générateurs Transformateurs

Moteurs spéciaux pour Mines, Filatures

Matériel de Traction - Centrales

Engins de Levage

Redresseurs à vapeur de mercure

Turbines à vapeur

en contenait 7 à 8 grammes. Les Américains édifièrent des usines en vue du traitement de leur carnotite et la première entra en service en 1913 ; les Etats-Unis produisirent 10 gr. 5 de radium en 1913, et 22 gr. 4 en 1914.

Encouragé par ces brillants résultats, le Gouvernement américain, à son tour, monopolisa en partie l'industrie du radium : les mines découvertes avant 1914 restèrent seules à leurs propriétaires, et tout gisement nouveau appartient à l'Etat. On fonda l'Institut National du Radium, complété par de nombreux organismes de propagande. Les Etats-Unis devinrent ainsi le principal fournisseur du monde entier et ils le demeurèrent jusqu'à la découverte d'immenses gîtes radifères dans le Haut-Katanga, au Congo belge ; le maximum de la production américaine fut atteint en 1921, avec 35 gr. 69.

Devant la perspective de ne plus pouvoir s'alimenter en minerais américains, les usines françaises avaient cherché ailleurs et avaient cru trouver un minerai de remplacement dans les bétafites, les amfangabéites et d'autres roches qu'on venait de rencontrer, assez abondamment, à Madagascar ; mais c'étaient encore des minerais nouveaux, des niobotantalates et niobotitanates d'urane renfermant du thorium, ce qui obligea à instaurer un traitement nouveau. La présence du thorium dans les minerais radifères est, en effet, une cause de dépréciation : la désagrégation de ce métal fournit le mésothorium dont la radioactivité, comparable à celle du radium, s'y ajoute ; mais sa durée de vie étant beaucoup moindre (le mésothorium disparaît au bout de 24 ans), il en résulte un affaiblissement avec le temps et, par suite, une diminution sensible de la valeur commerciale.

On avait reconnu également à Madagascar l'existence d'une autunite qui ne présentait qu'une partie de ces inconvénients.

La découverte du radium dans le Katanga mit un terme, du moins pour quelques années, aux recherches des minerais de ce métal. Elle avait été la conséquence des splendides résultats qu'avaient fournis les prospections pour minerais de cuivre sur les hauts plateaux du Congo belge ; on découvrit des pechblendes et des minéraux qui en dérivent (chalcolite, kasolite, curite, etc.) d'une très grande richesse. Une usine pour leur traitement fut installée en 1922 en Belgique, à Oolen, dans la Campine anversoise ; sa production fut de 20 grammes de radium dès 1923. Sa production alla en progressant jusqu'à 1929 où elle se stabilisa à 60 grammes, ce qui correspond à peu près aux besoins mondiaux actuels. L'usine est organisée pour une production double, que peuvent assurer les seules mines de Chimkolobve.

Les usines américaines durent fermer, car les minerais américains, tenant au plus 2 % de carnotite et quelquefois beaucoup moins, jusqu'à 0,75 %, ne pouvaient lutter contre les minerais congolais tenant fréquemment jusqu'à 60 % d'oxyde d'uranium. Cependant, l'activité des mines de Saint-Joachimsthal, devenues tchécoslovaques, n'a presque pas diminué et, depuis 1929, leur production annuelle de radium s'est élevée à 3 gr. 5.

La production totale de radium dans le monde, depuis sa découverte, ne dépasse guère 500 grammes. Les usi-

nes françaises en ont produit 30 grammes, les usines anglaises 9 à 10 gr., Saint-Joachimsthal environ 40 gr., soit au total environ 80 grammes pour la production européenne, en dehors des usines d'Oolen, bien entendu.

L'Amérique aurait retiré de ses carnotites 160 à 165 grammes de bromure de radium, soit une centaine de grammes de radium ; quant aux minerais congolais traités en Belgique, ils auraient déjà fourni, à la fin de 1932, 390 grammes de radium.

On se rend difficilement compte des quantités de minerais qu'il a fallu extraire pour obtenir d'aussi faibles quantités de radium ; elles sont considérables : les seuls sables à carnotite d'Amérique figurent pour 750.000 tonnes.

On considère le radium comme provenant de la désintégration de l'uranium ; l'élément final serait le plomb (c'est ce qui explique que certaines pyromorphites sont radifères en l'absence d'urane). Dans les minerais déjà anciens, la pechblende par exemple, il y a équilibre entre les deux éléments. Les auteurs ne sont pas complètement d'accord sur la part de chacun d'eux : les uns estiment que 1 gramme de radium correspond à 5.800 kg. d'oxyde d'urane U^3O^8 ; d'autres admettent que 1 de radium correspond à 3×10^6 d'uranium.

Dans les minerais plus jeunes, comme la carnotite, le rapport est de beaucoup inférieur à celui qui correspond à l'équilibre ; dans d'autres, comme l'autunite, malgré un rapport d'équilibre normal, il y a eu disparition d'une partie du radium par lessivage. Ces deux considérations expliquent les très faibles teneurs de certains minerais en radium.

Si les centres d'extraction du radium ont beaucoup varié, son prix a varié aussi. En 1904, quand on commença à l'utiliser le milligramme de radium élément valait 125 francs-or ; en 1910, il valait 300 francs et 900 fr. en 1914. L'exploitation des minerais américains provoqua une baisse sensible, et de 1915 à 1922, le prix du milligramme passa de 800 à 500 francs-or ; l'exploitation des minerais du Katanga le fit baisser dès 1923 à 350 francs-or, prix auquel il s'est maintenu.

TOUT ce qui concerne

l'Optique 

AUGIER

30 années

104, Rue de l'Hôtel-de-Ville

d'expérience

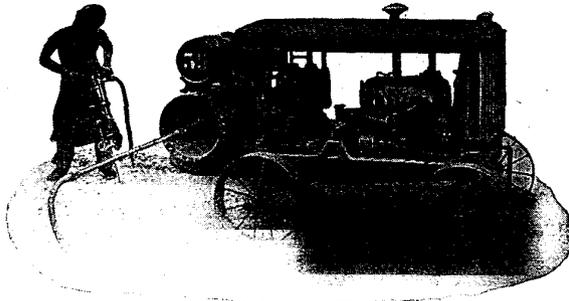
LYON

Maison de confiance

(recommandée)

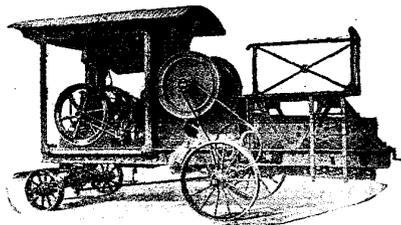
SLAC

Location de Compresseurs

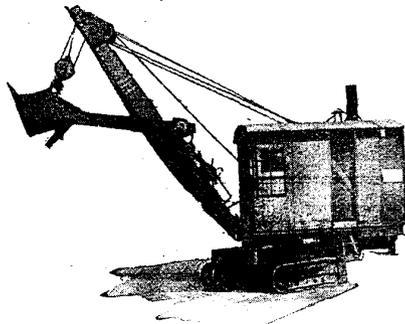


SLOCOM

Location de Concasseurs



Pelles Mécaniques PINGUELY



NEYRAND & AVIRON

(E. C. L.)

(E. P.)

MATÉRIEL D'ENTREPRISE

24, Cours Morand — LYON

Téléphone LALANDE 51-01 (2 lignes)



COMPAGNIE DES INGÉNIEURS-CONSEILS En Propriété Industrielle

(Anc^{te} Association Française des Ingénieurs-Conseils)
en Propriété Industrielle

FONDÉE EN 1884

EXTRAIT DES STATUTS

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

LISTE DES MEMBRES TITULAIRES

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

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



Les houillères Britanniques.

La Revue de l'Industrie minérale, qui fait autorité dans les questions techniques concernant l'exploitation houillère, publie, dans son numéro du 1^{er} juillet, sous la signature de M. J. Armanet, une longue étude dans laquelle la houillère britannique est située dans son cadre, avec ses tendances, avec surtout l'esprit qui l'anime et sa physionomie. Nous croyons intéresser nos lecteurs en reproduisant quelques larges extraits de cette étude :

Quand on parle des charbonnages britanniques, on s'imagine parfois des gisements extraordinaires. En réalité, seule la pureté de quelques bancs de charbon est extraordinaire.

Puissance moyenne. — Les veines sont en moyenne un peu plus puissantes que dans les grands bassins du nord-ouest du continent. En 1925, la puissance moyenne exploitée était (rapport de la Commission royale) :

- 137 cm. South Wales ;
- 114 cm. Northumberland ;
- 107 cm. Durham ;

90 cm. Ecosse, où elle est nettement inférieure aux 100 cm. de puissance moyenne exploitée en Ruhr et dans le Pas-de-Calais.

Bancs multiples. — Plutôt que par le charbon homogène et pur du toit au mur, comme les veines habituelles en Ruhr, ici les veines se caractérisent par des bancs multiples, dont quelques-uns d'une pureté et d'une qualité exceptionnelles. Souvent, tantôt l'un, tantôt l'autre des constituants fondamentaux du charbon, dominant dans ces différents bancs.

Par exemple, dans le Yorkshire, toutes les belles veines présentent une alternance de bancs de charbon brillant, nommé Bright, parfois Soft, où le clairain et le vitrain forment la majorité, et des bancs de Hard, encore appelé Dull, constitués presque uniquement de durain (et généralement plus dur que les Brights).

Or, certains Brights constituent le plus recherché des charbons domestiques ; s'ils ne contiennent que 1,5 à 2 % de cendres et 82 à 83 % de carbone total (sur sec, cendres et soufre déduits), moyennant quoi ils s'allument facilement, gonflent peu, ne collent pas, ont une cendre brune et irrégulièrement répartie qui ne fait pas écran, et la radiation du feu est forte parce que la surface du charbon est portée à très haute température.

Certains Hards, au contraire, sont les meilleurs des charbons-vapeur ; leur extrême dureté permet les manutentions sans les détériorer, ils donnent une combustion très régulière, alors que les Brights ont un feu moins commode à conduire et parfois lument un peu. Les Hards sont, par contre, un peu moins bons pour les foyers domestiques, parce que plus difficiles à allumer, et leur cendre, très blanche, fait écran calorifique.

Quand des Brights choisis à la main de certaines veines du Yorkshire se vendent 28 s. (108 fr.) la tonne, alors que du domestique deuxième qualité ne vaut que 15 à 16 s. (environ 60 fr.) ; quand des Hards première qualité vapeur sont cotés 17 à 18 s. (et les meilleurs de Cardiff : Best Admiralties sont encore plus chers), contre 13 à 14 shillings pour du large vapeur, de bonne qualité moyenne, on comprend qu'on attache une très grosse importance aux différents bancs qui constituent la veine, qu'on repère soigneusement leurs variations d'épaisseur et de composition, et qu'on les sépare autant que possible par triage à la main pour prélever les morceaux purs, au besoin en concassant ceux qui comprennent deux bancs.

Il y a également des nerfs, des faux toits, des faux murs ; dans presque toutes les exploitations visitées, nous avons vu un banc stérile de 5 à 10 cm. d'épaisseur, souvent à mi-hauteur, qu'on abattait avec le charbon. Pas plus que la multiplicité des bancs de charbon, cela n'empêchait pas de prendre la veine en une seule fois, avec

IMPRESSIONS DE LUXE
ET COMMERCIALES
JOURNAUX-AFFICHES
TRICHROMIE-TITRES
CARTONNAGES



IMPRIMERIE ROBAUDY.

SOCIÉTÉ ANONYME, AU CAPITAL DE 1.000.000 DE FR.S

20, RUE HOCHÉ CANNES

TÉLÉPHONE : 4-86
CHÈQUES POSTAUX MARSEILLE N° 107-40
TÉLEGRAMMES : ROBAUDY-CANNES



P. RAYBAUD E.C.L. 1922



VERRES
EN
TOUS
GENRES

Oh! les Sauvages!!
Ils ont encore cassé une vitre.
Heureusement le patron
connaît la bonne adresse :

LA VERRERIE MONNIER

Jb. Monnier (Ingénieur E.C.L. 1920)
Ancienne Maison Cl. Aubry.
7, Place des Célestins. Lyon
Téléphone : Bar. 14-59.

Entreprise de Vitrerie pour Industriels
Verres à Vitres, oculaires et martelés
Verre Cathédrale - Verre Armé
Bouteilles et Bombonnages classés.

havage, généralement au ras du mur (même avec un nerf à mi-veine) et tir systématique.

Propreté. — En elles-mêmes, les veines ne sont donc pas tellement pures, mais leur caractéristique est une composition très régulière, par lits successifs, se séparant facilement en leurs différents éléments : nerfs et bancs de charbon. De sorte qu'on fait du charbon sortant assez propre, que les gros triés main sont souvent très purs, et que les noix et le menu sont faciles à laver (à l'eau ou à l'air) par suite de l'absence de mixtes.

Les Anglais sont difficiles au point de vue propreté, de sorte que la majorité des mines lavent leurs fines pour en abaisser la teneur en cendres à 3 %, à 8 %, et les déchets de triage et lavage paraissent représenter couramment 5 à 15 % de l'extraction brute.

Les principes directeurs des houillères britanniques sont :

L'exploitation par veine unique.

En principe, on fonce les puits jusqu'à atteindre la première veine leader ; on se contente d'exploiter cette seule veine et on ne la quitte pas. Lorsque la plage qu'on peut atteindre approche de l'épuisement, on amorce l'exploitation dans une autre veine.

Pas de travaux au rocher. — Le principe naturel dans un gisement plat et régulier est de ne pas avoir d'étage ; toute l'ossature de la mine est en veine, on ne s'éloigne pas de la couche.

Les galeries droites. — Les Anglais n'ont pas non plus la notion de la galerie de niveau. La galerie anglaise suit l'intersection de la couche par un plan vertical ; on a l'avantage, d'une part, de galeries rigoureusement rectilignes sur plusieurs centaines de mètres (nous avons vu une voie droite sur 1.200 mètres) avec le minimum de coudes entre les longs trajets rectilignes ; d'autre part, de fronts de taille de longueur parfaitement déterminée et stable qui n'est plus sujette au caprice des lignes de niveau. Cela permet des projets d'exploitation qu'on sait pouvoir suivre ; il suffit de tracer des lignes droites sur le papier qui représente la projection horizontale de la couche.

Indifférence aux pentes. — Dans ces gisements plats on n'attache aucune importance au pendage de la veine et les fronts de taille sont aussi bien montants, descendants, obliques, parallèles à la pente.

Stots et chassags. — Autour des puits on laisse un stot important d'un rayon de 50 % et plus de la profondeur.

Concentration modérée.

Les rendements des mines.

Le rendement et son augmentation depuis vingt ans (1.032 kilos en 1913) apparaissent modestes si on les compare à ceux des pays voisins, par exemple au bassin rhéno-westphalien, dont le rendement moyen, fond et jour, était, en 1933, de 1.677 kilos (2.166 kilos pour le fond seul) venant de 943 kilos en 1913.

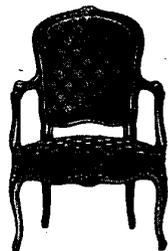
Pourquoi la Grande-Bretagne est-elle si éloignée du rendement, qui était déjà, en 1931, de 2.150 kilos pour la moyenne, fond et jour, des anthracites américains, où le gisement, formé de veines généralement minces (de l'ordre de 90 cm.) et très barrées de charbon extrême-

ment dur, n'est pas spécialement favorable à un haut rendement, n'est exploité qu'avec peu de mécanisation (2,80 pour cent seulement du tonnage y était havé mécaniquement en 1931), où les nécessités économiques n'imposent pas de faire du rendement ?

Dans ces mines britanniques, où l'exploitation est si bien conduite, où il n'y a pas de travaux préparatoires, pas de travaux au rocher, où le soutènement des plus judicieux des galeries ne demande qu'un entretien insignifiant, il serait possible de conserver jusqu'aux puits le bénéfice des très hauts rendements de quartier et de doubler le rendement moyen fond actuel. Dans l'état présent de la technique, 3 tonnes de rendement net fond, 2,4 tonnes fond et jour, paraissent des chiffres normaux qu'une houillère peut obtenir dans un gisement neuf britannique moyen.

La concentration du fond n'est pas encore très poussée en Grande-Bretagne, et le roulage est souvent complexe. Le rendement moyen du personnel de taille n'était que de 2.900 kilos, et, pour le reste du personnel du fond, il fallait compter un poste pour 3.000 kilos — c'est-à-dire que le personnel de taille représentait 51 % du personnel du fond — en 1933.

SIÈGES DE STYLE



**FAUTEUILS
BERGÈRES
LITS GARNIS**
etc.

L. PIERREFEU & C^{IE}

FABRICANTS-SPECIALISTES

3, Cours de la Liberté, 3

LYON

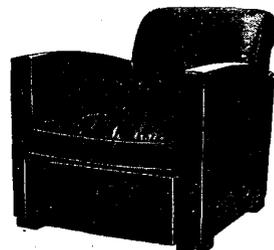


DÉCORATION

Devis sur demande

GRAND CHOIX
de

FAUTEUILS CUIR



Trois choses sont encore trop développées qui nuisent au rendement : les traînages, les longwalls à poneys, les lattes mécanisées à trop faible production.

Psychologie et tradition. — On voit donc quelles possibilités d'amélioration subsistent pour les houillères britanniques. Mais, pour l'instant, le mineur de ce pays ne cherche pas tellement à faire du rendement ; il est loin d'avoir notre religion continentale du haut rendement. La tradition de la houillère anglaise est d'extraire à bon compte un produit de grande valeur commerciale, et on n'attache qu'une importance relativement faible à la notion de rendement. On a l'impression que les dirigeants d'une mine britannique sont assez fiers de montrer un beau chantier mécanisé et quelques puissants outils du fond, mais ne veulent pas généraliser et tout mécaniser ; simple indication de ce qu'ils pourraient faire si la nécessité s'en faisait absolument sentir, pour se rassurer et démontrer que, si les autres pays gros producteurs de charbon continuent à diminuer leurs prix de revient en faisant la course au rendement (et, pour la plupart, dans cette marche tendue, ne sent-on pas que les possibilités ultérieures d'augmentation de rendement, commencent à être très réduites), ils pourront se maintenir à leur niveau, juste ce qu'il faut pour rester leaders du marché mondial du charbon, sans prendre la responsabilité d'avilir les prix de vente et d'augmenter le chômage.

En écrivant que les mines anglaises ne cherchent pas, volontairement, à augmenter le rendement dans la mesure de leurs possibilités, nous croyons traduire l'instinct irraisonné qu'est le respect de la tradition. C'est bien spécifiquement britannique, et il fallait s'attendre à trouver ce caractère dans les houillères comme sur tout le sol du Royaume-Uni. Des modifications lentes, prudentes, pas à pas, sans jamais même songer à faire table rase du passé, une continuité sans à-coup dans un lent progrès ; chacun sait que son prédécesseur a fait

de son mieux et qu'il convient d'utiliser dans la mesure du possible ce qu'il a laissé, par respect pour lui et pour la noblesse de son effort.

Avis et Communications

Le barrage Boulder aux Etats-Unis.

Le barrage Boulder, plus connu sous son appellation primitive de « Barrage Hoover », est un barrage du type « archgravity » (combinaison du barrage-poids et du barrage-voûte). Il a 360 mètres à la crête, une hauteur totale de 220 mètres. Il créera une réserve d'eau de 37 milliards de mètres-cubes. Le plan du lac ainsi formé aura une longueur de 182 kilomètres sur une largeur de 13 kilomètres.

On lira dans le numéro de juillet de la revue mensuelle *La Technique des Travaux*, 54, rue de Clichy, Paris : une étude très complète, illustrée de nombreux plans et photographies sur l'ensemble de ces travaux et donnant de nombreux renseignements techniques sur la réfrigération, au fur et à mesure de la construction, de l'énorme masse de béton, sur la fabrication sur place des éléments de conduites de 9 m. 15 de diamètre en tôle d'acier soudée électriquement, sur le forage et le revêtement des tunnels de dérivation, enfin sur l'organisation remarquable de cet immense chantier qui permet d'envisager une réduction de deux ans sur le délai prévu.

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

Placement

Demandes de Situations

AVIS IMPORTANTS

- Nous rappelons que toute demande de situation non satisfaite dans les trois mois est annulée et doit être renouvelée.
- Nous 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, chauffage central, entretien d'usines, construction électrique et réseau, travaux publics et industrie textile, fonderie, et offrant toutes références ;
 - Plusieurs camarades ayant des aptitudes administratives ou commerciales pour secrétariat technique, services comptables ou financiers, organisation d'affaires.
- Nous signalons tout particulièrement quelques camarades désirant trouver des travaux de complément pour utiliser leurs heures de liberté.
- Un E.C.L., titulaire du diplôme d'ingénieur électricien et des

certificats électrotechnique et mathématiques générales, recherche traductions d'anglais, leçons de math., électricité, physique, préparation au concours d'entrée de Centrale.

- Des jeunes camarades de la promotion 1934 seraient désireux d'accomplir des stages dans des usines ou des chantiers de travaux publics.
- Un camarade disposant d'un petit capital désirerait s'intéresser à affaire de garage.
- Jeune camarade ayant pratique du dessin d'étude en bâtiment disposant de plusieurs heures par jour accepterait travaux de dessin, devis.
- Jeune camarade recherche situation dans affaire industrielle ou commerciale à laquelle il s'intéresserait par apport.
- Camarade 50 ans, bonne santé, cherche situation dans secrétariat, service intérieur (direction personnel, services caisse, etc.), peut voyager.
- Camarade 1936, actif, marié, père de trois enfants, versé dans partie commerciale depuis six ans, visitant régulièrement dans région de Toulouse (9 départements) clientèle, secteurs, grosses entreprises, électriciens, industriels, sanitaires, recherche représentations de matériel électrique (appareillage HT et BT, poteaux bois, ciment, cuivre, etc.) et de matériel de chauffage et frigorifique (armoires domestiques frigorifiques, brûleurs à mazout, etc.).

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.

- 154. — 18 juillet. — Fabricant de robinetterie recherche jeune ingénieur pour le seconder à son atelier (pourvu).
- 155. — 23 juillet. — On cherche, pour région lyonnaise, un agent actif et bien introduit pour la vente d'un produit anti-tartre pour chaudières (pourvu).
- 156. — 23 juillet. — Camarade recherche sous-agents pour vente chauffe-eau électrique par accumulation, pour départements : Loire, Haute-Loire, Puy-de-Dôme, Ain, Isère, Savoie et Haute-Savoie. Ces sous-agents devront habiter le chef-lieu des départements ci-dessus mentionnés et dépendront d'un agent résidant à Lyon.
- 157. — 23 juillet. — On recherche ingénieur-chimiste et métallurgiste en vue de la mise au point d'installation de fours d'affinage pour métaux blancs. Appointements : 120 francs par jour.
- 158. — 23 juillet. — Importantes raffineries de pétrole recherchent ingénieur-expert spécialiste en raffinage pour occuper emploi de directeur.
- 159. — 26 juillet. — On céderait portefeuille de représentations industrielles comprenant une vingtaine d'articles à ingénieur pouvant se fixer à Valence, Montélimar, Orange ou Avignon, et visitant avec auto les départements du Midi.
- 160. — 26 juillet. — Société de constructions mécaniques serait désireuse de trouver pour la région un représentant qualifié pour son matériel.

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.

A céder : laminoir à froid,

Presse à étirer. — Tour de reprise. — Four industriel. — Etuve « Méker » et compteur à gaz. — Moteurs électriques. — Horloges de pointage. — Petites balances trébuchet pour laboratoires. — Matériel divers en excellent état.

S'adresser à Technica qui transmettra.

~ M. Mario Tamini, titulaire du brevet français 539.211 du 11 août 1921, pour « Dispositif pour actionner des machines à bord des automobiles », désire le vendre ou en céder des licences d'exploitation. Pour tous renseignements, s'adresser à MM. GERMAIN & MAUREAU, ingénieurs-conseils, 31, rue de l'Hôtel-de-Ville, Lyon.

~ M. Thomae, titulaire du brevet français 677.982 du 6 juillet 1929, pour « Procédé de fabrication de disques de machines parlantes », désire le vendre ou en céder des licences d'exploitation. Pour tous renseignements, s'adresser à MM. GERMAIN & MAUREAU, ingénieurs-conseils, 31, rue de l'Hôtel-de-Ville, Lyon.

G. CLARET

Téléphone : Franklin 50-55

E. C. L. 1903

Adresse télégraphique : Sercla

38, rue Victor-Hugo - LYON

AGENT RÉGIONAL EXCLUSIF DE

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

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

J. Crepelle & C^{ie}

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

S. I. A. M.

Brûleurs automatiques à mazout pour chaudières.

== Appareils et Evaporateurs Kestner ==

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

== Diesel - M. W. M. - Brevet Benz ==

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

== Matériaux d'Isolation Cellulaires ==

Bétons. — Plâtre. — Colle.