

TECHNICA

REVUE TECHNIQUE MENSUELLE

Paraît du 15 au 20 de chaque mois.



LYON
RÉDACTION
ADMINISTRATION -- PUBLICITÉ
7, rue Grôlée (2^e arr^t)
Téléphone : Franklin 48-05

ABONNEMENTS :
France 40 »
Etranger 70 »
PRIX DU NUMÉRO : 3 50
Compte courant postal : Lyon 19-95

TECHNICA est l'organe officiel de l'Association des Anciens Elèves de l'Ecole Centrale Lyonnaise (Ingénieurs E. C. L.), fondée en 1866 et reconnue d'utilité publique par décret du 3 Août 1911

COMITÉ DE PATRONAGE

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

MM.
BONNEVAY, 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.
BAUDIOT, Avocat, Professeur à l'E.C.L., Avocat-Conseil de l'Association.
BELLET Henri, Ingénieur E.C.L., ancien Chargé de cours à l'Ecole Centrale Lyonnaise.
BETHENOD Joseph, Ingénieur E.C.L., Lauréat de l'Académie des Sciences.
COCHET Claude, Ingénieur E.C.L., Ingénieur en Chef Honoraire 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.

NUMERO SPECIAL

publié à l'occasion de la Foire de Lyon 1935 et des Journées d'études de la Navigation fluviale et lacustre

SOMMAIRE :

LA FOIRE DE LYON CELEBRE SON XX ^e ANNIVERSAIRE.....	5
LES JOURNEES D'ETUDES DE LA NAVIGATION FLUVIALE.....	6
LE RHONE	} Le Rhône, son bassin géographique et économique..... 17 } Le Rhône, grande voie d'échanges internationaux..... 27 } La Navigation du Rhône à travers les âges..... 33 } Etat actuel de la Navigation du Rhône..... 39 } L'Avenir de la Navigation du Rhône..... 49
ET LA	
NAVIGATION DU RHONE.	
LA NAVIGATION DE LA SAONE ET LE PORT RAMBAUD.....	

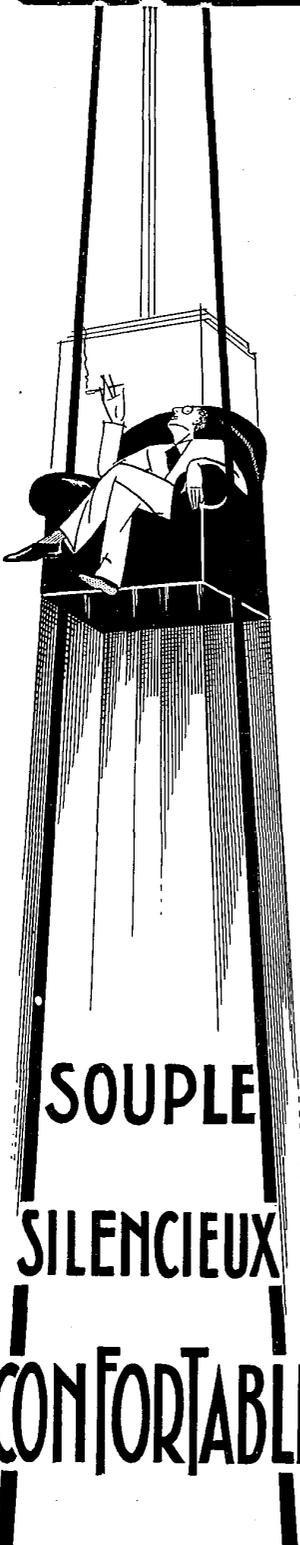
— Tout budget de publicité technique doit comprendre TECHNICA —
la revue que lisent les techniciens du Sud-Est et de la région rhodanienne.

ASCENSEURS & MONTE-CHARGES



F. GERVAIS S.A.

LYON



SOUPLE

SILENCIEUX

CONFORTABLE

AUX
**PROPRIÉTAIRES
D'IMMEUBLES**

Si vous faites construire pour
revendre, vous pouvez installer
dans votre immeuble un
ascenseur quelconque, mais
si vous désirez habiter votre
immeuble, faites-y installer
un ascenseur

IMPECCABLE

adressez-vous aux

**ASCENSEURS &
MONTE-CHARGES
F. GERVAIS
S. A.**

AUX
**INDUSTRIELS &
COMMERÇANTS**

Si vous avez besoin d'un
monte-charges, adressez-vous
à un constructeur quelconque,
mais si vous avez besoin d'un
monte-charges du type

industriel

SERIEUX

adressez-vous aux

**ASCENSEURS &
MONTE-CHARGES
F. GERVAIS
S. A.**



PRÉCIS

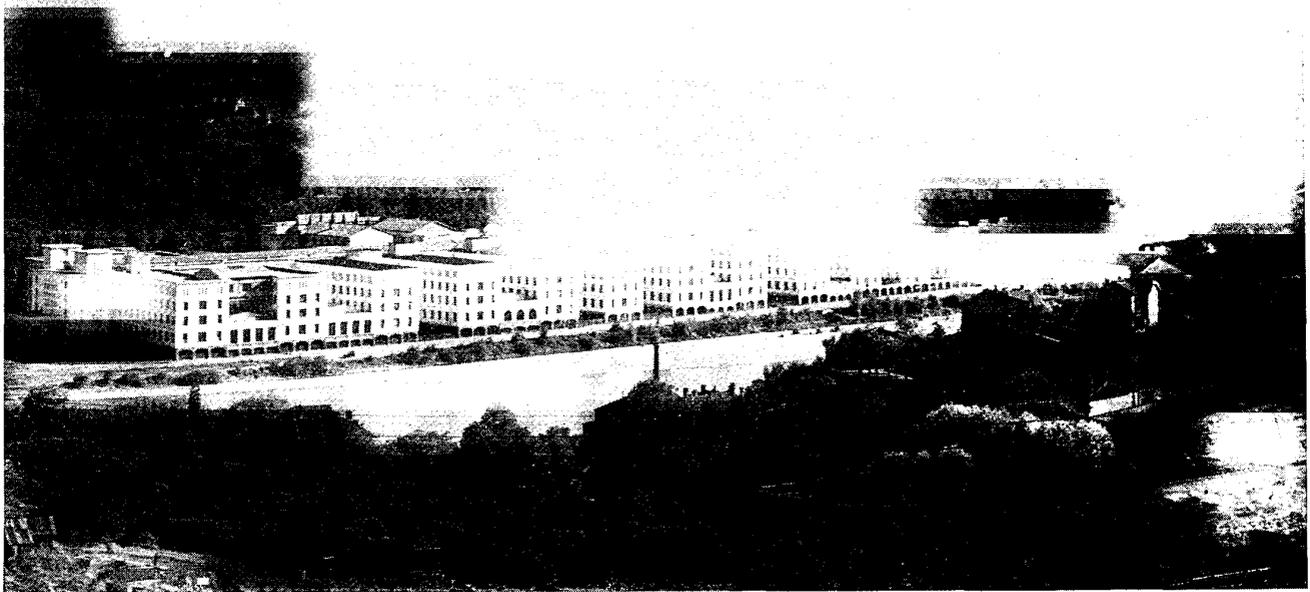
ROBUSTE

DURABLE

Siège Social, Usines et Bureaux :

11^{bis}, 13, 15 et 17, rue des Tournelles

LYON



La Foire de Lyon célèbre son XX^e anniversaire

Du 7 au 17 mars 1935, la Foire Internationale de Lyon a tenu sa Réunion de Printemps. Elle a ainsi célébré son vingtième anniversaire.

Vingt ans d'efforts toujours attentifs, sans cesse perfectionnés, mais également désintéressés. Car la Foire de Lyon n'est pas une entreprise. Elle est une œuvre.

Elle n'a pas même pour but de travailler au profit d'une ville et d'une région. Elle a le dessein plus haut de servir l'économie et le pays. Elle groupe, comme en un bouquet printanier, toutes les industries qui font la prospérité et la fierté de la France.

Vingt ans de succès tenace, quelles qu'aient été les circonstances. Vingt ans de collaboration loyale et efficace avec, d'une part, la production, d'autre part, le commerce de gros et de détail.

LES RAISONS DU SUCCES

Des témoignages en foule pourraient être invoqués. Nous analyserons seulement les idées et les sentiments qui les inspirent.

La Foire Internationale de Lyon, fondée sur l'exactitude d'une idée logique, a su maintenir son caractère de marché de gros et de marché sérieux.

Elle n'a jamais accepté d'autres adhérents que les producteurs directs ou leur agent exclusif.

Elle conserve le prestige de présenter l'élite de la production. Dans une proportion d'environ 15 %, elle

admet les fabricants étrangers qui viennent confronter leur technique à la nôtre, présenter des articles originaux, ouvrir des perspectives au négoce.

Elle n'a jamais toléré d'autres transactions que celles qui se nouent entre le fabricant et le commerçant de gros et de détail.

Ce n'est pas elle qui aggravera les confusions de l'économie. Elle maintient sa discipline grâce à la collaboration des syndicats de commerçants qui peuvent ainsi se convaincre que leurs intérêts sont scrupuleusement sauvegardés.

LE COMMERÇANT EST MAÎTRE

A la Foire de Lyon, le commerçant est maître.

C'est à son profit que la collectivité travaille.

C'est pour lui que s'ouvrent les portes des lumineux palais édifiés au bord du Rhône.

Lui seul a droit de libre entrée, sur justification de sa qualité de négociant patenté.

C'est pour lui qu'a été conçu le plan de ces édifices dont l'ampleur, l'élégance et surtout l'adaptation technique ne se retrouvent en aucune autre ville du monde.

En effet, il n'est pas de marché temporaire qui puisse présenter des magasins aussi pratiques, aussi définitifs. Les Lyonnais ont estimé que, même dans une foire, un acheteur important ne pouvait ni ne devait traiter ses affaires au milieu de l'encombrement

des curieux, parmi les sollicitations des échoppes et dans le tumulte indiscret des hauts-parleurs.

C'est pour permettre au commerçant d'acheter vite et bien que la Foire lui offre un dénombrement immédiat et complet de toutes les industries.

C'est pour l'aider dans la conduite de ses affaires que pendant toute l'année elle se tient en relations personnelles avec lui et le reçoit à chaque visite comme on fait d'un ami de toujours.

L'HEUREUSE REUSSITE DE LA FOIRE 1935

La Foire de Printemps 1935 a été une réunion active, d'abord parce que les adhérents ont fait un effort plus développé que jamais pour réduire leurs prix et pour offrir des nouveautés.

Alors que dans les pays voisins les prix se relèvent, en France ils n'ont pas cessé de baisser.

Les commerçants prévoyants ont cherché à en profiter pour faire leurs achats à un moment qui marque vraisemblablement une limite.

Ils savent aussi qu'ils ne peuvent continuer à vendre leurs stocks sans les renouveler. Si tous les négociants commandaient à la dernière heure, ce serait l'affolement et peut-être la carence de l'Industrie.

D'autre part, la Foire d'échantillons de Lyon est au premier chef un marché aux nouveautés.

Or, l'expérience nous a montré que même en période difficile les nouveautés se vendent toujours et le plus souvent à un prix rémunérateur.

Le moment était donc particulièrement opportun pour que tous les bons commerçants vinsent à la Foire de Lyon traiter avec les meilleurs fabricants. Nous pouvons dire qu'ils ont su en profiter.

Les Journées d'Etudes de la Navigation fluviale et lacustre

Le Comité de la Foire de Lyon a été fort bien inspiré en organisant, cette année, les Journées d'Etudes de la Navigation fluviale, et en réservant une place de choix à l'Exposition de la Navigation.

Ces manifestations ont attesté, aux yeux des étrangers, que si les Lyonnais sont souvent à l'avant-garde du progrès, ils entendent aussi rester fidèles aux traditions. A une époque où nulle force ne doit sommeiller, ils veulent rendre à leur fleuve son activité d'autrefois.

C'est en effet par le sillon rhodanien que pénétrèrent vers les Gaules les civilisations, les religions, les cultures et les arts qui modelèrent Lyon et toute la région lyonnaise. Le Rhône connut les barques phocéennes, les galères de Rome, puis les flotilles lourdement chargées par les nautes de Lugdunum. Il cessa ensuite d'être mêlé au négoce international qu'il avait fait naître sur ses rives.

Quelques vestiges pourtant subsistent, jalousement conservés dans nos musées ; on a pu les voir au Palais de la Foire, archaïques à côté des modernes constructions de nos chantiers navals.

Lyon doit redevenir un port intérieur. Aussi a-t-on vu des moteurs marins, des modèles de remorqueurs puissants, spécialement adaptés à la navigation du Rhône,

voisiner avec des esquifs légers : hors-bord, canoës, kayaks, hydroglisseurs, skis nautiques, voiliers.

L'Exposition de la Navigation ouvre aux Lyonnais des perspectives de prospérité sur l'avenir de leur cité.

Technica se devait de faire écho à cette initiative. Organe d'un groupement d'ingénieurs dont les membres sont tout particulièrement intéressés par les grands travaux projetés, en vue de réaliser l'aménagement intégral du Rhône, notre Revue ne saurait oublier le rôle capital joué par un ingénieur E. C. L. dans les premiers travaux d'amélioration du Rhône, il y a plus d'un demi-siècle.

C'est en effet aux travaux de l'Ingénieur en chef Girardon que la navigation actuelle du Rhône doit de pouvoir se faire dans des conditions de sécurité qui n'existaient pas jadis. Après lui, d'autres ingénieurs de l'Ecole Centrale Lyonnaise se sont intéressés au problème de l'utilisation maxima de l'immense réservoir de force et de richesse que représente pour l'Economie Nationale le plus grand des fleuves français.

En publiant ce numéro spécial de Technica, entièrement consacré à la Navigation et en particulier à la Navigation du Rhône, nous avons eu pour but d'apporter à cette œuvre une nouvelle contribution.

**CAMIONNETTES
CAMIONS
TRACTEURS**

Essence ou huile lourde (l'ence Gardner)

LATIL

**SUCCURSALE
DE LYON**

45-47, rue Creuzet

Visites de la Foire

Au cours d'une visite détaillée des stands intéressant particulièrement les constructions mécaniques et métalliques, l'électricité, la métallurgie, les transports, etc..., nous avons particulièrement remarqué les présentations des maisons ci-après :

TECALEMIT

352, rue Boileau, Lyon — S. A. capital 18 millions
nous a réservé le meilleur accueil dans ses différents stands.

Groupe 49, avons remarqué leurs appareils graissage de réputation mondiale.

Stand 62, Groupe 3, Técalémit-Incendie, les appareils extincteurs et les références élogieuses de l'Industrie, des Ministères, etc., etc...

Stand 79, Groupe 9, Técalémit-Radio, les intéressants postes « Super-Récepteurs ».

ETABLISSEMENTS J. L. MATABON

161, Avenue Thiers, Lyon

Cette ancienne firme, bien connue, présentait avec le matériel courant qu'elle construit depuis plus de 40 ans : moteurs et génératrices à courants alternatifs et continu, transformateurs, groupes convertisseurs ; le matériel spécial dans lequel elle s'est créé une réputation justifiée : moteurs compensés (brevetés S. G. D. G.), condensateurs statiques et moteurs double cage.

ETABLISSEMENTS GLADEL-GAYET

Machines pour Blanchisseries

Cette firme, de Craponne (Rhône), spécialisée depuis 1902 dans l'installation complète de **Buanderies**, pour Hôpitaux, Pensionnats, etc..., présentait une petite **sécheuse-repasseuse**, imbattable comme prix, qui eut vraiment grand succès.

SOCIETE METALLURGIQUE DE MONTBARD-AULNOYE

Dépôt de Lyon : 141, rue Bataille

Tél. : Parmentier 72-50

Représentant : E. Croze, 110, chemin de Choulans

Tél. : Franklin 45-80

Les *Compresseurs Montbard* ont été très remarqués à la Foire de Lyon, en raison de leur construction robuste et soignée. Les références nombreuses que possède la Société constituent la meilleure des garanties pour les Entreprises de Travaux Publics qui font confiance à cette importante FIRME FRANÇAISE.

E. VERNIER

16, cours Vitton, Lyon — Tél. : Lalande 01-47

« Ciments de Lorraine » — « Héraclite », l'isolant thermique et phonique — « Ercia », le mitron aspirateur — « Stabil », liens pour béton armé — Antihélior « Rex » — Tasseaux isolants pour pose de lambourdes. — Produits bitumineux.

GENERFEU

313, rue Duguesclin, Lyon

On remarque chaque année dans ce stand une gamme nouvelle de brûleurs à mazout tant pour le chauffage central que pour le chauffage industriel.

Voir annonce page 9.

ETABLISSEMENTS BOMBAIL, ZENONE et PIN

15, avenue Jean-Jaurès, Lyon

Les nouveaux moteurs Belzon Richardot 1/8 à 1 CV à 1.400 tours, très silencieux. Ventilateurs, génératrices.

SOCIETE FRANÇAISE « SCINTILLA »

Courbevoie (Seine)

SUCCURSALE A LYON

88, rue Pierre-Corneille

Remarqué le Vertex Scintilla, la magnéto sûre qui remplace tout allumage batterie. La bougie HT tout acier. Scintilla = qualité.

PETOLAT DIJON

Cette firme, bien connue dans notre région, a exposé à la Foire, outre son matériel courant pour entrepreneurs, ses rouleaux compresseurs « licence Zettelmeyer » universellement connus et appréciés.

FOYERS AUTOMATIQUES VOLCAN

139, Boulevard Ney, Paris

Cette importante firme de foyers automatiques à charbon présentait plusieurs types de ces appareils.

Pour chaudières de chauffage central ;

Pour chaudières industrielles ;

Pour fours de toutes catégories.

Agences de Lyon :

Chauffage Central :

M. CHAMAY, 30, rue Montgolfier.

Chauffage Industriel :

M. de BOISSIEU, 53, rue de la Charité.

Agence pour la Loire :

M. PARADIS (ingénieur E.C.L.), 3, cours Fauriel, Saint-Etienne.

ETABLISSEMENTS PRAT ET C^{ie}

114, Cours Tolstoï, Villeurbanne

ont présenté cette année, avec beaucoup de succès, un nouveau moteur pour machines à coudre à vitesse variable et avec frein automatique réglable assurant l'arrêt instantané de la machine.

En outre, leur nouveau moteur monophasé silencieux à relevage automatique des balais, a été également très remarqué par la simplicité et l'ingéniosité de sa conception.

L'ACETYNETT

44, rue de Champagne, Saint-Etienne

Les Etablissements H. Perron, de Saint-Etienne, ont présenté leurs Générateurs d'Acétylène à Haute Pression munis du *nouveau clapet régulateur de production*. Leur succès continue.

ETABLISSEMENTS C. BENETIERE

12, rue Fleurieu, Lyon

Les nouveautés en machines à flexibles et toutes les applications du flexible ont été passées en revue dans les stands de la Maison Bénétière.

Il est à rappeler que toutes les études en vue d'applications nouvelles peuvent être soumises au camarade Bénétière (E.C.L. 1914), qui les résoudra d'une façon pratique et intéressante.

ETABLISSEMENTS LALLEMENT ET C^{ie}

32, rue Molière, Lyon

La Peinture *Valentine* et le Matériel de Peinture *Pistolets Kremlin*, *Lustreuses Silex*, exposaient leurs appareils au stand *Lallement*, où on remarquait également les *Compresseurs Luchard* et les *Carburateurs Zénith*, dont ces Etablissements sont les distributeurs officiels.

Les Etablissements Lallement sont en outre les agents des *Chaines et roues libres Darbilly*, fabriquées avec des aciers à haute résistance, pour cycles ;

du *Liquide Lockheed N° 5*, breveté pour freins hydrauliques, et de l'*Hermétic-Rodex*, enduit spécial pour joints de moteurs, carters, boîtes de vitesse, ponts arrières, raccords de tuyauteries d'essence et d'huile, pompes, réservoirs, distributeurs et toutes surfaces assemblées demandant une étanchéité absolue, ainsi que pour le rodage de tous métaux.

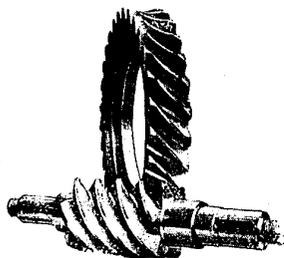
SEGMENTS BI-RA Valréas (Vaucluse)

Pendant toute la durée de la Foire, le stand de cette maison n'a pas cessé de recevoir des visiteurs, très intéressés par les segments BI-RA, racleurs et auto-graisseurs. Ceux-ci possèdent sur les autres fabrications des avantages tels, que le seul fait de les monter sur un moteur, même très usagé, transforme totalement ce dernier.

Il est immédiatement facile de constater :

- 1° Une augmentation très nette de la puissance ;
 - 2° Une diminution de 10 à 15 % sur la consommation d'essence ;
 - 3° Une diminution de 90 % sur la consommation d'huile ;
 - 4° La suppression radicale des remontées d'huile.
- Voir annonce page 37.

C. PIONCHON 24, rue de la Cité, Lyon



Cette exposition, très remarquable, attire l'attention des visiteurs sur la notion de « QUALITE ». — Des engrenages à denture spéciale montrent, par leur parfait engrènement, l'importance des études de dentures dans les problèmes de transmission lorsque la DUREE, le SILENCE

et le RENDEMENT sont recherchés.

Des groupes moteurs réducteurs « MONOBLOCS » sous toutes leurs formes : verticale, horizontale, de côté, impressionnent par leur marche silencieuse.

Dans le domaine de l'automobile, une boîte 4 vitesses adaptable aux voitures Peugeot 201-301, vient heureusement compléter les fabrications de la Maison C. PIONCHON — J. et E. PIONCHON, E. C. L. 1920-1923. (Voir annonce page 2.)

ZERHYD — SIAM

Agent régional : G. Claret, 38, rue Victor-Hugo, Lyon

L'agent régional de ces deux sociétés est M. Claret, ingénieur E.C.L. La première, construit tout le matériel d'épuration et de filtration des eaux par tous procédés ; la seconde est spécialisée dans les installations de brûleurs à mazout pour produits de toutes catégories, du fuel-oil domestique au fuel-oil lourd. Voir annonce Zérhyd, page 4 couverture, et S. I. A. M. page 36.

PARIS-RHONE 11, Quai Jules-Courmont, Lyon

La grande marque d'appareils ménagers présentait deux nouveautés intéressantes : l'« Aspiron Super-Bijou » et la « Cireuse-Bijou », qui ont fait bien des envieux. Ces appareils sont visibles aux magasins des Usines Paris-Rhône, 11, quai Jules-Courmont, à Lyon. Voir annonce page 65.

FAURIS

76, rue d'Inkermann, Lyon

Les Etablissements de constructions électriques Fauris sont bien connus, et leurs fabrications n'avaient pas besoin d'une démonstration de leurs qualités. On trouvera plus loin (page 32), des renseignements intéressants sur leurs différents modèles de connecteurs qui donnent entièrement satisfaction à ceux qui les emploient.

S. A. F.

66, rue Molière, Lyon

Cette importante société, dont le directeur à Lyon est M. Bénassy (E.C.L. 1920), a, comme précédemment, exposé à la Foire de Lyon son appareillage de soudure autogène de haute qualité : chalumeaux soudeurs, manodétendeurs, générateurs d'acétylène, etc. Voir annonce page 14.

CALOR

200, rue Boileau, Lyon

En matière d'appareils de chauffage et de cuisine électrique, il est une maison dont la réputation est bien établie, c'est la Société Calor, qui a, une fois de plus, démontré le caractère pratique et économique de la cuisine électrique. Voir annonce pages 25 et 67.

WENGER

1, Avenue Daumesnil, Paris

La production des Etablissements Wenger, qui comprend une grande variété d'appareils de manutention mécanique, moteurs réducteurs de vitesse, etc., est de celles qui s'imposent forcément à l'attention ; aussi leur succès a-t-il été remarqué. Voir annonce page 1.

TOURTELLIER

Mulhouse

L'agent régional des Etablissements Tourtellier est M. Bault, ingénieur E.C.L., 13, place Jean-Macé. Nous rappelons cette adresse à ceux de nos lecteurs qui voudraient des renseignements complémentaires sur le matériel de manutention des Etablissements Tourtellier, si réputés pour le sérieux de leur construction. Voir annonce page 31.

LOUIS CHEVALET

22, rue Beaujean, Troyes

Nous sommes heureux de noter que cette maison, encore peu connue dans notre région, et dont la présentation de groupes électro-pompes, régulateurs, épurateurs d'eau, etc., attestait les qualités séduisantes de sa construction, vient de nommer, comme agent régional, M. E. Bret (E.C.L. 1907), 38, cours de la Liberté, à Lyon. Tél. M. 88-09. Voir annonce page 36.

COMPRESSEURS MIL'S

177, route d'Heyrieux, Lyon

16.000 machines en service témoignent du succès commercial obtenu par ces Etablissements, dont la construction si variée possède des qualités indéniables de fini et de sécurité. Nous avons assisté avec le plus grand intérêt aux démonstrations faites par les Compresseurs Mil's. Annonce page 11.

BRULEURS A MAZOUT

La Compagnie Française des Métaux (département chauffage) présentait cette année tout une gamme de brûleurs à mazout et particulièrement pour le chauffage central un brûleur entièrement automatique, dénommé **Thermophore**, d'une construction soignée, d'une belle présentation, et d'un fonctionnement rigoureusement silencieux.

ETABLISSEMENTS G. PONTILLE

Lyon - Marseille - Nice

Dans le stand d'exposition de cette firme, nous avons remarqué une porte basculante brisée à équilibre intégral, diverses grilles roulantes d'un modèle tout à fait nouveau, une fermeture à lames agrafées, des volets roulants bois, et un volet roulant en lames d'aluminium spécialement recommandé pour le littrai.

Usine à Lyon : 34 ter, route de Vienne.
Usine à Marseille : 6, rue Guérin.
Usine à Nice : 139 bis, route de Marseille.
Catalogue et devis franco.

LES POELES GODIN

Les Poêles Godin présentent des séries d'appareils de cuisine et de chauffage au charbon, au gaz et au butagaz, de conception et de lignes très modernes.

Remarquées particulièrement des cuisinières mixtes à houille et gaz ou butane avec ou sans bouilleur pour distribution d'eau chaude. V. annonce p. 37.

ETABLISSEMENTS CARNAUD

Les Etablissements Carnaud et Forges, de Basse-Indre, spécialistes de la fabrication des emballages métalliques, ont fait une exposition très variée des nombreux articles dont ils assurent la fabrication dans leurs diverses usines.

Leur succursale de Lyon est située 75, 76 et 77, quai Perrache.

MACHINES A BOIS « PIERRE BENITE »

Des stands toujours très remarquables sont ceux des machines à bois modernes « Pierre-Bénite ». Le succès obtenu par les nouveaux modèles exposés à la Foire prouve que cette maison d'avant garde reste le point de mire des travailleurs du bois fidèles au constructeur sérieux.

MOTEURS DOUGE BESANÇON

présentent une gamme complète de Diesel 4 temps à *injection directe* de 10 à 60 CV. Agent régional : H. Pourret, 150, avenue de Saxe, Lyon. Tél. Moncey 10-80.

AUTOMOBILES MOTOCYCLES ACRA

présentent une camionnette 4 CV à carrosserie indépendante du châssis. Tenue de route et suspension remarquables. Charge utile : 400 kgs avec caisse de grande capacité. Economie : 60 % d'achat, de consommation et d'entretien. Un robuste outil de travail passant partout, même dans les champs. Route de Saint-Jean à Bourgoin (Isère).

LES ETABLISSEMENTS P. FLEURY C^{rs}

84, Avenue Thiers, Lyon

ont présenté cette année une meule super-diamantée « *Grafleur's* », et une machine à affûter les outils en carbure classe Widdia.

Les nombreux visiteurs et confirmations d'ordres élaborés durant la Foire dénotent de la perfection de ces outils, qui répondent à un besoin dans l'industrie métallurgique.

JULIEN ET MEGE

22, Boulevard des Hironnelles, Lyon

La maison Julien et Mège exposait une quantité d'appareils modernes concernant les installations d'eau domestiques et fut spécialement remarquée pour les pompes *Neptune* et *Gallia* et toutes les nouveautés intéressantes qu'elle présentait.

ETABLISSEMENTS BAVOILLOT

258, rue Boileau, Lyon

Les Etablissements Bavoillot, justement réputés et qui comptent dans leur importante clientèle les grandes Compagnies de Chemins de fer et les grandes usines d'automobiles, ont fait, une fois de plus, apprécier leurs fabrications d'outillage moderne. Voir annonce page 12.

NADELLA

Les roulements à aiguilles Nadella sont fort connus et la Foire de Lyon permet chaque année à cette maison de montrer ses nouveautés intéressantes. Nous avons été heureux de visiter son exposition et de féliciter ses dirigeants pour le souci qu'ils montrent d'une construction impeccable et des meilleurs rapports avec leur clientèle. Voir annonce page 13.

MAISON TRAYVOU

La Mulatière (Rhône)

Voici une ancienne maison lyonnaise spécialisée dans les appareils de pesage et principalement les appareils de pesage automatique, où elle est sans rivale. Nous avons admiré en passant les appareils Dubourdiou-Trayvou, qui allient une extrême précision à une robustesse à toute épreuve. Voir annonce page 10.

BRULEUR A MAZOUT

GENERFEU

POUR CHAUFFAGE CENTRAL
ET INDUSTRIEL

TOUTES PUISSANCES
TOUS MODÈLES
TOUS COMBUSTIBLES

313, rue Duguesclin - LYON

85, avenue Grande Armée - PARIS

PESAGE AUTOMATIQUE RAPIDE

Nous avons remarqué dans les Stands des **Etablissements TRAYVOU** la présentation très complète de leurs **appareils de pesage automatique** qui répondent aux exigences de plus en plus grandes du commerce et de l'industrie.

Notre attention a été particulièrement retenue par les bascules automatiques système **DUBOURDIEU-TRAYVOU**, conçues sur un principe nouveau, qui assurent une précision et une rapidité des opérations de pesage, absolument inconnues jusqu'à ce jour.

La lecture des pesées se fait toujours sur une même ligne droite de longueur réduite portant les divisions de la graduation. L'aiguille se place instantanément à la position voulue sur cette graduation sur laquelle l'œil du peseur est toujours fixé.

Contrairement à ce qui apparaît, le développement de la graduation est très grand, il atteint, pour une petite bascule de 24 kilos, une longueur de 3 m. 200. Dans certains modèles, on arrive à un développement de 8 m. 50 de longueur.

Un autre avantage de ces appareils est leur simplicité. Ils ne comportent, en effet, aucun organe mécanique complexe : engrenage, ressort, came, etc., etc... Le fonctionnement est complètement automatique, il n'exige le concours d'aucun fluide, électrique ou autre. Il n'y a pas non plus d'organe réducteur ou multiplicateur, mécanique, optique ou autre.

La simplicité du principe et de la construction assure à ces appareils automatiques une grande sûreté de fonctionnement. Ils réunissent ainsi toutes les qualités de simplicité, sûreté, rapidité, précision qu'il n'avait pas encore été possible de réunir d'une façon pratique sur une même bascule automatique.

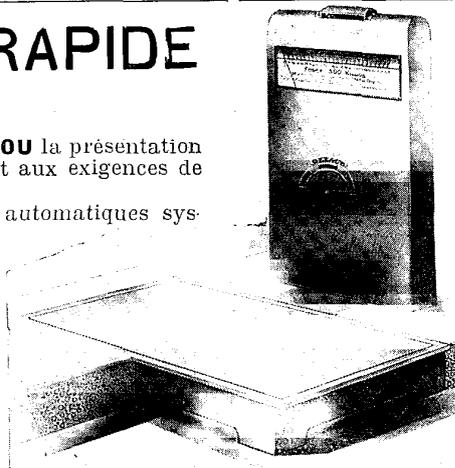
Les applications qui ont été faites dans le commerce, l'industrie, les chemins de fer, applications qui s'étendent des balances de 5 kilos aux ponts à bascule de 40.000 kilos, ont confirmé en tous points les qualités remarquables de ces nouveaux appareils.

On nous a cité l'installation d'un pont à bascule de 30 tonnes faite en Algérie, pour le compte d'une importante Société Française d'Entreprise, qui effectue journellement le pesage de 4.000 tonnes de matériaux.

Cette nouvelle création des Usines de **LA MULATIERE**, dont la réputation n'est plus à faire, constitue un progrès remarquable qui fait véritablement honneur à l'industrie française du pesage.

Les Etablissements **TRAYVOU** présentent aussi quelques types de leurs machines d'essais des matériaux, si connues et si réputées dans les laboratoires scientifiques et industriels.

On remarque, notamment, une machine de conception nouvelle système **NAPPEE-TRAYVOU** établie spécialement pour les **essais de fatigue** des tôles destinées à l'emboutissage.



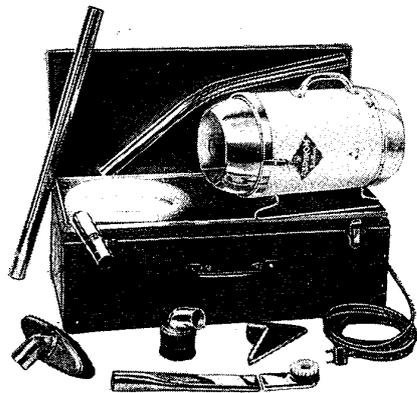
LES APPAREILS MÉNAGERS A LA FOIRE DE LYON

Après avoir obtenu, au récent Salon des Arts Ménagers, à Paris, un succès des plus flatteurs, la Société Paris-Rhône présentait cette année, à la Foire de Lyon, diverses nouveautés d'une réalisation technique impeccable et susceptibles de satisfaire à toutes les exigences.

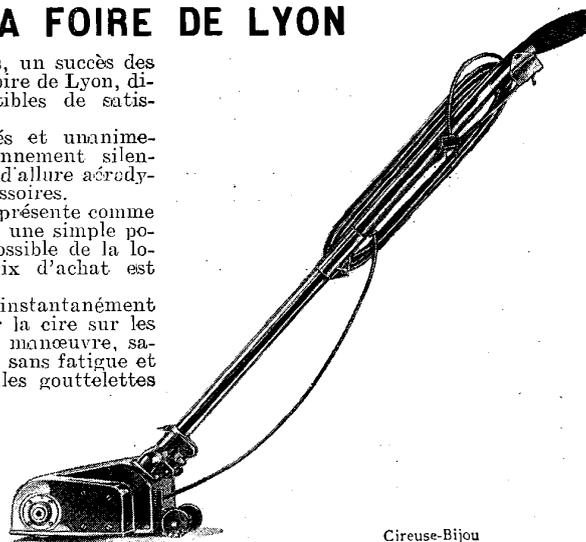
A côté des différents modèles d'« **Aspiron** », appareils éprouvés et unanimement appréciés pour leur robustesse, leur puissance et leur fonctionnement silencieux, nous remarquons un nouveau type, l'« **Aspiron « Super-Bijou** », d'allure aérodynamique, de présentation luxueuse et livré avec de nombreux accessoires.

La « **Cireuse-Bijou** », complément indispensable de l'« **Aspiron** », se présente comme un appareil très étudié, vraiment sérieux et efficace, et non comme une simple polisseuse. Son manche de manœuvre étant démontable, il devient possible de la loger dans une mallette! Il est bon, en outre, de signaler que son prix d'achat est excessivement réduit.

Son auxiliaire direct, le **pulvérisateur de cire Aspiron** s'adapte instantanément sur tous les modèles d'aspirateurs Aspiron. Il permet de pulvériser la cire sur les parquets, carrelages, meubles, boiseries, etc... et supprime l'antique manœuvre, salissante et fatigante, du « passage à la cire ». En quelques minutes, sans fatigue et économiquement, le parquet d'une pièce est recouvert de minuscules gouttelettes de cire. La cireuse fera le reste.



Aspiron super-bijou



Cireuse-Bijou

Autre nouveauté, le **dispositif de dénitage Aspiron** qui, lui aussi, s'adapte à tous les aspirateurs Aspiron.

On sait l'énormité des dégâts causés chaque année par les mites. Un fait est à noter à ce sujet: ce n'est pas lorsqu'on voit voler les mites que celles-ci sont dangereuses, mais ce sont leurs larves finement écloses, qui causent tous les ravages. Aussi, faut-il prévenir leur éclosion.

C'est dans ce but qu'a été créé le « dispositif de dénitage » Aspiron qui utilise le courant d'air tiède s'échappant de la soufflerie de l'aspirateur pour volatiliser un produit spécial en gros cristaux aussitôt transformé en gaz exterminant les mites, leurs larves et leurs œufs. Ce produit est absolument inoffensif pour les personnes et les animaux domestiques et son odeur n'est pas incommode.

On le voit, l'activité de Paris-Rhône s'avère particulièrement féconde dans le domaine de l'outillage ménager. Et nous sommes heureux de signaler une fois de plus aux lecteurs de cette revue l'activité de ces établissements, essentiellement français, dont l'organisation industrielle est hors de pair.

Société de Paris et du Rhône, 11, quai Jules-Courmont, Lyon.

COMPRESSEURS

USINES ET BUREAUX
177-179, Route d'Heyrieux

Téléphone : Parmentier 72-15
Télégrammes : Pocomils-Lyon

S. A. R. L.
Cap. 500.000 frs

R. C.
Lyon, B. 6354

MIL'S LYON

COMPRESSEURS
pour toutes applications industrielles
Refroidissement par air et par eau
Pression jusqu'à 15 kgs
Débits jusqu'à 130 m³/h.

**MACHINES
ROTATIVES A PALETTES
SURPRESSEURS - POMPES A VIDE**
Pour Air et Gaz
Débits jusqu'à 2000 m³/h.

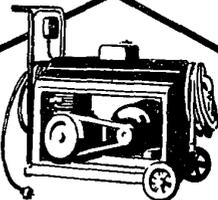
AIR

**GROUPES
COMPLETS POUR INDUSTRIE DU
CHAUFFAGE AUX COMBUSTIBLES LIQUIDES**

GAZ

BRULEURS - POMPES A MAZOUT
DISTRIBUTEURS - FILTRES
DÉSHUILEURS, etc.

Groupe



gonfleur

Groupe

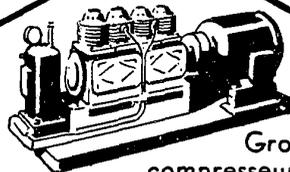


gonfleur

capoté pour
garages

simple

VIDE

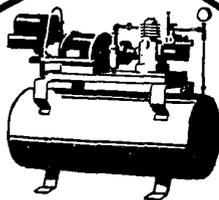


Groupe

compresseur
4 cylindres, accouple-
ment direct

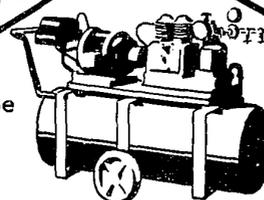
PRESSION

Groupe



fixe

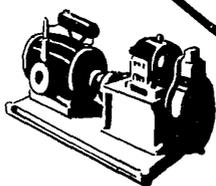
Groupe



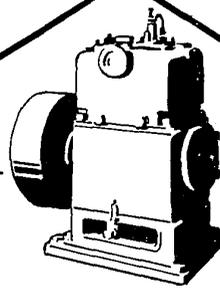
mobile

d'Air comprimé pour
Garages, Peinture
etc.

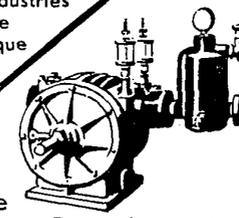
pour toutes Industries
Réglage
automatique



Compresseur



Industriel



Pompe
à Vide avec Boîte de sûreté

Groupe Surpresseur à Réducteur

refroidi par eau
25 à 130 m³/h.

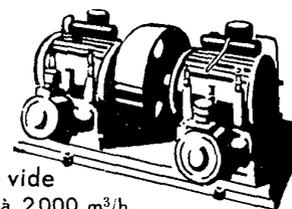


Quelques types
de Surpresseurs et Pompes à vide
32 Modèles

16 000
Machines en service

Groupe jumelé
Surpresseur

ou
Pompe à vide
jusqu'à 2000 m³/h.



La Pointe Tournante

L'emploi de plus en plus répandu des aciers à coupe rapide de haut alliage, ainsi que des carbures de tungstène, a complètement transformé l'art de couper les métaux, et les vitesses de coupe que ces alliages permettent d'atteindre ont naturellement conduit les constructeurs à l'étude et à la fabrication de machines-outils puissantes permettant d'obtenir tous les avantages possibles avec ces nouveaux outils.

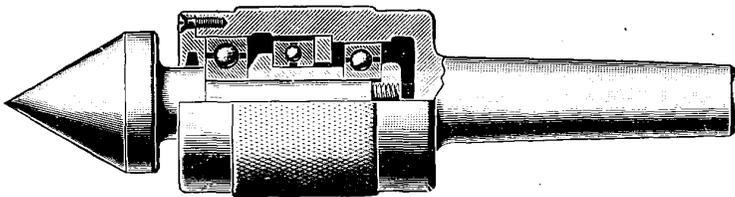


Fig. 1.

Vue en coupe d'une pointe tournante montée sur roulements et butées à billes

Tous les organes ont été étudiés pour supporter de très fortes charges.

Cependant, sur la plupart des tours, on continue à se servir de pointes fixes, telles que celles utilisées depuis la naissance de cette précieuse machine.

L'application, aujourd'hui généralisée, des roulements à billes et à rouleaux sur les machines-outils devait également conduire à l'adoption de ces principes sur les pointes de tour.

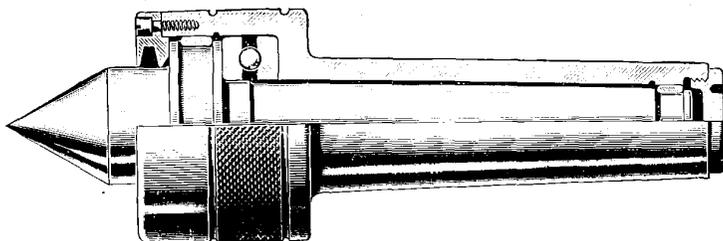


Fig. 2.

Vue en coupe d'une pointe tournante montée sur roulements à aiguilles et butée à billes.

Divers constructeurs ont lancé sur le marché des pointes tournantes de systèmes différents montées sur roulements et butées à billes (fig. 1).

Cette disposition, très avantageuse, marquait un progrès

notable sur la pointe fixe, mais pouvait cependant donner lieu à quelques critiques au point de vue encombrement et charges admissibles.

Le roulement à aiguilles dont l'emploi se répand de plus en plus, permet d'obvier à ces inconvénients et constitue un dispositif vraiment adéquat à l'emploi des aciers à coupe rapide sur les machines modernes et permet d'établir des pointes tournantes pouvant admettre des charges très élevées sous un faible encombrement.

Une pointe tournante établie, suivant fig. 2, présente un guidage maximum de la partie tournante et une usure pratiquement nulle.

Les pressions radiales sont absorbées par les roulements à aiguilles et les pressions axiales par une butée à billes.

Cette disposition, par suite de son faible encombrement, supprime tout porte-à-faux et assure à l'ensemble une grande robustesse en même temps qu'une grande précision.

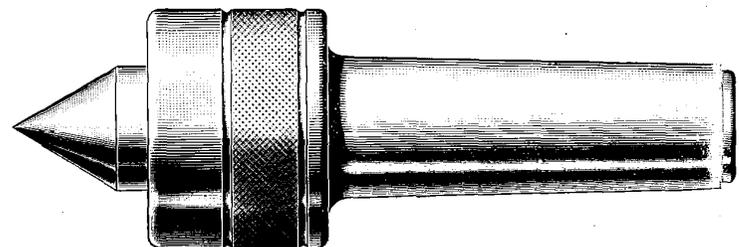


Fig. 3.

Pointe [montée sur roulements à aiguilles et butée à billes fabriquée par les Etablissements R. Bavoillot.

La pointe ne risque aucune usure, les centres des pièces à usiner, tout en étant maintenus d'une façon rigide, restent intacts.

Les métaux ou matières tendres peuvent être usinés sans déformation de la partie en contact avec la pointe.

Un tel dispositif présente donc les avantages suivants : économie de temps et de force motrice, rapidité de manœuvre par la suppression du graissage des centres, suppression de la réfection des pointes, meilleur fini et utilisation au maximum des machines.

Les Etablissements R. Bavoillot, 258, rue Boileau, à Lyon, qui ont équipé avec des pointes de ce genre les tours de diverses Compagnies de chemins de fer et notamment les tours à trains de roues sur lesquels les pointes sont soumises à des efforts considérables par le tournage des bandages freinés, adresseront franco, sur demande, une notice détaillée sur les divers modèles qu'ils fabriquent

J. COLLOMB.

Le roulement à aiguilles Nadella dans la construction des machines-outils

Une fois de plus, les progrès accomplis dans les métaux de coupe amènent les constructeurs de machines-outils à modifier ces dernières, afin de pouvoir tirer tous les avantages que l'on est en droit d'attendre des nouveaux outils.

La nécessité d'admettre une vitesse de coupe plus élevée et des passes plus profondes, a naturellement entraîné une augmentation des charges et des vitesses pour tous les organes d'une machine-outil.

Avec des paliers lissés, ces nouvelles exigences n'ont pu être qu'imparfaitement satisfaites, en raison de l'usure rapide à laquelle sont sujets de tels paliers et de l'entretien onéreux qu'ils nécessitent, notamment quand ils sont soumis à de fortes charges sous de grandes vitesses de rotation.

Il a donc été fréquemment nécessaire d'envisager le remplacement des coussinets lissés par des roulements, et c'est pour cette substitution que le roulement à aiguilles Nadella a paru le plus indiqué dans un très grand nombre de cas, en raison de son énorme capacité de charge allée à un faible encombrement et de sa longévité quasi-infinie. Nous allons examiner ci-après, rapidement, quelques exemples de montages qui, depuis fort longtemps, ont donné d'excellents résultats dans l'industrie française ; mais cette énumération ne doit pas être considérée comme limitative, et il s'agit uniquement ici de mettre en évidence certaines applications du roulement à aiguilles Nadella dans le domaine qui nous occupe aujourd'hui, applications qui correspondent d'ailleurs à des problèmes particulièrement ardu.

« Qui peut le plus, peut le moins », et, si le roulement à aiguilles a donné satisfaction dans des broches de tour dépassant le régime de 5.000 t.p.m., soumises à des charges statiques et dynamiques très importantes, ou dans des lapidaires où, pour une vitesse de rotation également très élevée, la charge n'était limitée que par la bonne volonté de l'ouvrier, il va de soi que ce roulement doit aussi donner toute satisfaction dans les pièces secondaires des machines complexes, telles que fraiseuses et tours, et notamment dans toute la transmission, les pignons intermédiaires, les renvois, les poulies folles, les galets de cames des tours automatiques.

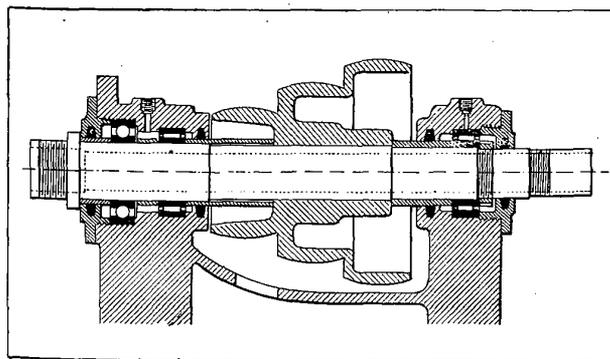


Fig. 1. — Broche de tour montée sur roulement à aiguille Nadella.

Concernant les tours, nous signalons d'abord l'application du roulement à aiguilles aux lunettes fixes ou à suivre ; les galets de la lunette montée sur aiguilles donneront une précision de travail toujours égale avec la possibilité de fortes charges et un graissage négligeable.

Dans les tours parallèles, la première application ayant suscité l'intérêt du constructeur, — application que l'on a même pu réaliser par transformation de vieilles machines en service, — est l'utilisation du roulement à aiguilles dans la broche (Fig. 1). Tout rattrapage de jeu et la réfection des coussinets sont supprimés ; la vitesse de rotation n'est plus limitée par la crainte d'échauffement et la tenue des paliers ; on peut donc attendre d'un tour ainsi équipé un travail régulier et précis, sans usure, même après un service long et pénible.

La contre-pointe a également été montée sur roulement à aiguilles, en raison de la tendance actuelle à supprimer tout frottement entre la pointe du tour et la pièce à travailler et à reporter la rotation entre la pointe tournante elle-même et la poupée mobile. Plusieurs Maisons spécialisées dans la construction des pointes de tour ont d'ailleurs adopté le roulement à aiguilles et, parmi elles, nous citerons la Maison Bavoillot, de Lyon, qui a obtenu d'excellents résultats avec ce dispositif (Fig. 2), dont on aperçoit immédiatement les précieux avantages : le faible encombrement radial du roulement à aiguilles permet en effet d'assurer une grande rigidité par suite des dimensions importantes qu'on peut attribuer aux autres parties et notamment à la pointe elle-même. En outre, la précision du fonctionnement est particulièrement élevée, et le régime de rotation peut être notablement augmenté sans risque d'échauffement ou de marche irrégulière.

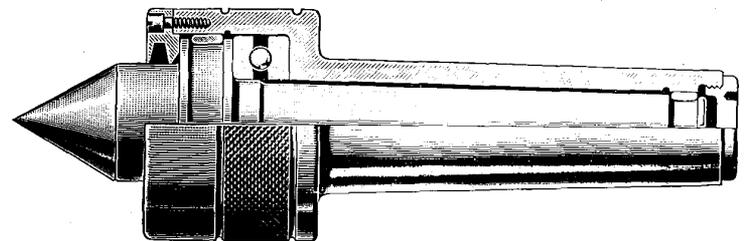


Fig. 2. — Pointe tournante montée sur roulement à aiguilles Nadella (Bavoillot à Lyon.)

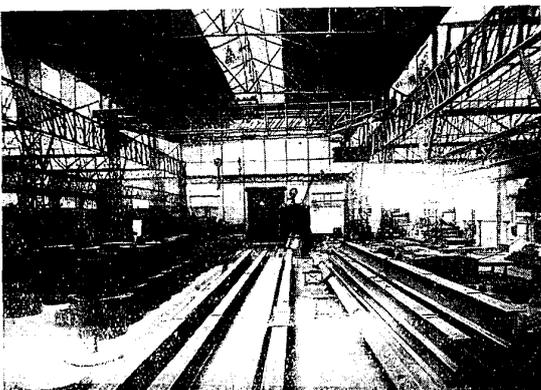
De ce qui précède, l'on conclut que le roulement à aiguilles Nadella donne un essor nouveau à la construction française des machines-outils, et surtout qu'il apporte à notre industrie une aide précieuse en se prêtant à l'amélioration des installations existantes. Le roulement à aiguilles Nadella, roulement français fabriqué en France par des ouvriers français avec des capitaux et des matériaux français contribue ainsi puissamment au développement et à la modernisation de notre outillage industriel.

La soudure autogène et l'oxycoupage ont introduit une technique nouvelle dans la construction métallique.

Les progrès réalisés en soudure depuis trente ans permettent d'obtenir dans le métal fondu au chalumeau oxyacétylénique à l'arc électrique ou à l'hydrogène atomique des caractéristiques mécaniques égales sinon supérieures à celle du métal laminé ou forgé.

Une littérature technique abondante donne à tous les degrés les renseignements les plus utiles à l'ingénieur, au contremaître et à l'ouvrier.

L'emploi de la soudure autogène en construction métallique n'est exclusif d'aucun autre procédé susceptible de concourir au but poursuivi. C'est ainsi que de nombreux viaducs ont été renforcés à la fois par soudure et par l'adjonction de ciment armé.



Hall et pont roulant en charpente soudée

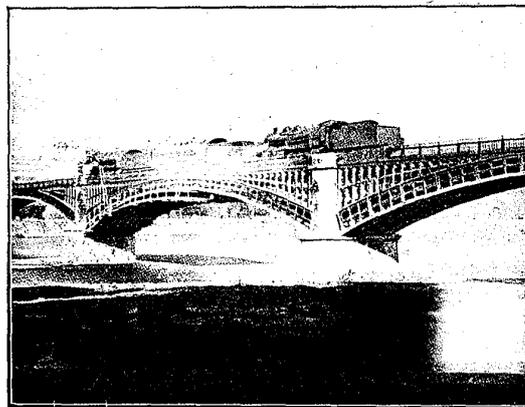
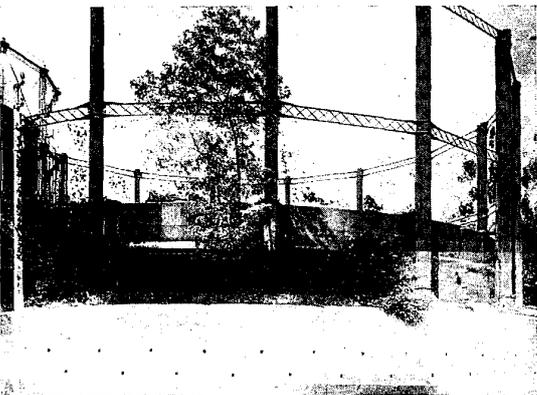
toute sa rigueur. Les moments secondaires dus au glissement des rivets sont supprimés.

Le pont roulant lui-même est soudé. Il se révèle alors capable de supporter des charges très supérieures à celles qu'on aurait prévues avec le rivetage.

En construction mécanique, le bâti en fonte ou même en acier moulé est remplacé par un bâti en acier laminé, découpé au chalumeau et soudé.

Les alternateurs les plus puissants sont entièrement soudés et leurs volants sont constitués par des tôles découpées au chalumeau.

La chaudronnerie ne pouvait manquer de faire l'appel le plus large à la soudure autogène. Les chaudières et les réservoirs

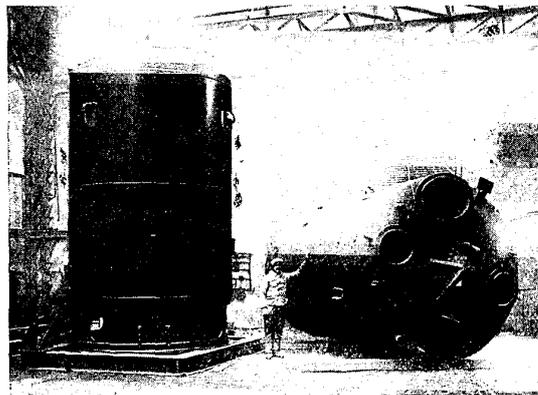


Viaduc de La Voulte après renforcement

Cependant, la soudure autogène n'est pas restée pour les ponts un simple procédé de renforcement ou de réparation. Elle est admise pour les ouvrages neufs et plusieurs ponts entièrement soudés sont en service depuis plusieurs années.

Le Bureau Véritas a jugé que la soudure devait être admise pour les charpentes et les planchers. Il a fixé les conditions à imposer à la soudure, conditions qui sont facilement obtenues et même dépassées.

La simplification des assemblages en charpentes procure une économie de poids importante qui réagit sur le prix des fondations. Le gousset disparaît et la concordance des axes dans les nœuds d'assemblage permet d'appliquer le calcul dans



Cuves et bâtis de mécanisme soudés

les plus divers, soumis aux pressions les plus élevées, sont construits par soudure.

On la voit servir aujourd'hui à des réparations qui peuvent sembler particulièrement audacieuses, comme celles des gazomètres d'usines à gaz. La figure ci-contre représente un gazomètre de l'usine à gaz de Toulouse, réparé en service par soudure autogène.

La Soudure Autogène Française

vous donnera le moyen de réaliser toutes constructions

LA SOUDURE AUTOGENE FRANÇAISE

Société Anonyme au capital de 12 millions de francs

DIRECTION GENERALE : 75, quai d'Orsay, PARIS (7^e)

SAF

AGENCE DE LYON :

SAF

66, rue Molière Tél. : Moncey 14-51 (R. C. 1840)



Tableau de Ch. L.

La source du Rhône.

LE RHONE

&

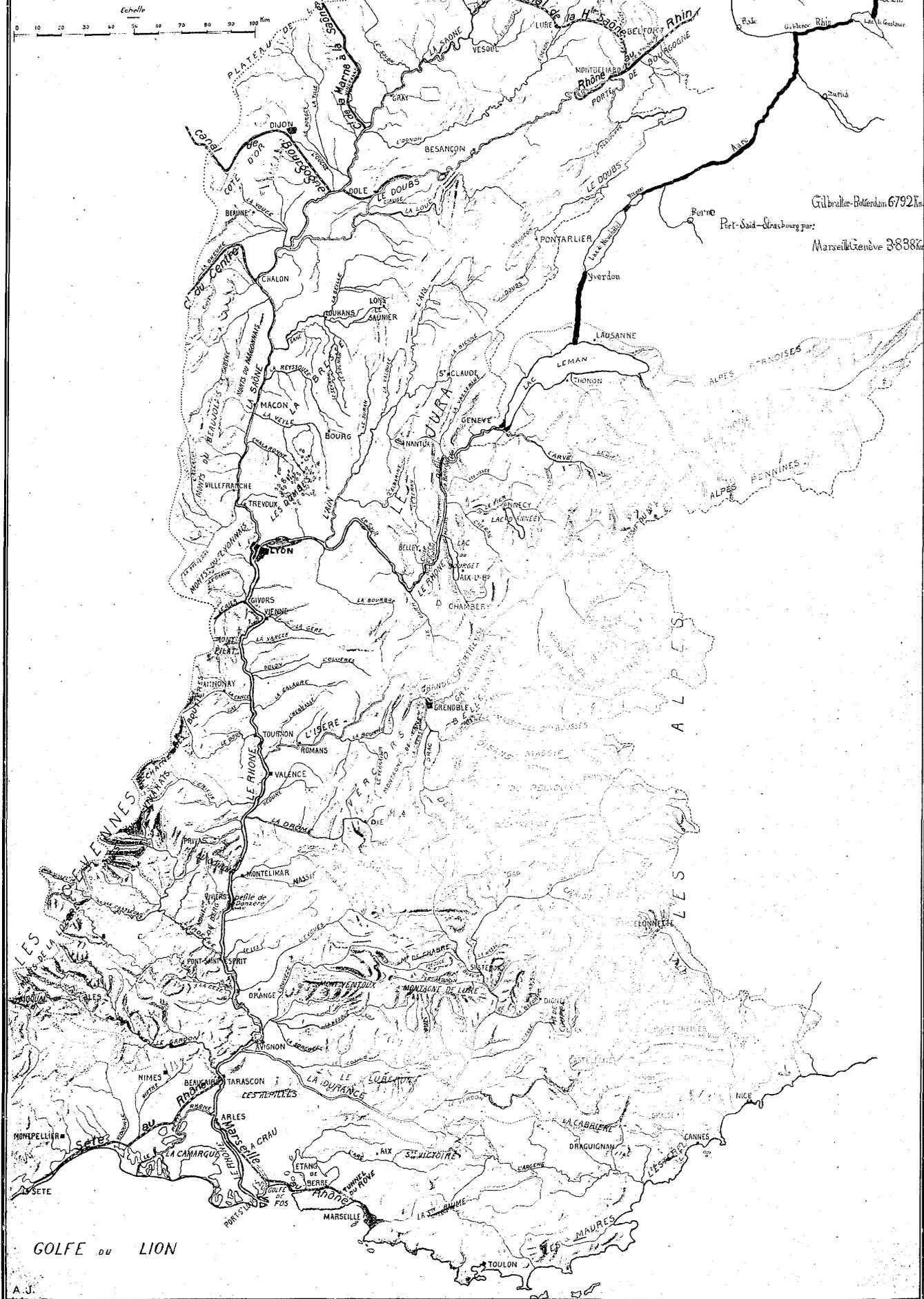
LA NAVIGATION DU RHONE

Son passé -- Son état actuel -- Son avenir



BASSIN RHODANIEN

COURS D'EAU ET VOIES NAVIGABLES



LE RHONE

son bassin géographique et économique

Le plus beau des fleuves français, le plus majestueux, le plus rapide est aussi celui qui occupe la plus grande place dans l'histoire de notre pays ; c'est par excellence le fleuve historique et même préhistorique de la France.

Nos lointains ancêtres, les Gaulois, vénéraient le Rhône ; ils admiraient sa beauté, son impétuosité et, pour en définir le caractère ils l'avaient nommé le *Rhodan*, de Rhô, rivière, fleuve, et de Dan, vite, précipité — c'est du moins l'étymologie la plus généralement admise ; — ils lui confiaient leurs transports de marchandises et, grâce à lui leur commerce s'étendait au loin.

Les auteurs anciens considéraient le Rhône comme le plus grand fleuve de la Gaule : « Du haut des crêtes alpines et de leurs roches neigeuses où jaillit sa source, écrit Silius, poète latin du 1^{er} siècle, le Rhône étend au loin, chez les Celtes, son cours immense, creuse les plaines de ses torrents écumeux, se précipite et roule à la mer par une large embouchure. Enrichi sur son passage des tranquilles eaux de l'*Arar* (la Saône) qui semble immobile, l'étreint de ses vagues haletantes et court l'endormir dans la mer, après l'avoir traîné par les campagnes, sans lui permettre de porter son ancien nom jusqu'à la rive prochaine.

Strabon, savant et illustre géographe grec, écrit au sujet de la Gaule : « La direction des fleuves y est tellement avantageuse, que l'on peut facilement transporter des marchandises d'une mer dans l'autre, sans parcourir de grandes étendues de route par terre. Sous ce rapport il n'en est pas de mieux placé que le Rhône, qui arrose les plus fertiles et les plus belles contrées de la Gaule. On peut naviguer sur une grande étendue de son cours avec de grands bateaux. Du Rhône on peut passer dans la Saône et dans le Doubs, de là les marchandises

sont transportées jusqu'à la Seine, qui les conduit vers les côtes de l'Angleterre. Ainsi, au moyen du Rhône, le commerce se ramifie dans toute la Gaule et l'on ne peut, ajoute-t-il, méconnaître les intentions de la Providence dans les rapports de ces fleuves entre eux et avec les contrées qu'ils traversent ».

Mais ces avantages géographiques concédés par la nature à notre grand fleuve, devaient avoir d'autres conséquences. S'ouvrant vers le Nord et débouchant à l'extrémité de la Méditerranée, se ramifiant en outre à travers le pays par ses affluents plus ou moins navigables, le Rhône était naturellement destiné à devenir la grande route des invasions.

Par cette voie sûre et facile ont, tour à tour, pénétré au cœur de la Gaule conquérants ou trafiquants, hommes de guerre ou de finances de la région méditerranéenne ; par elle sont venus successivement les Phéniciens, les Grecs ou les Romains, introduisant avec eux leurs cultures, leurs arts, leurs mœurs et leurs religions. Les événements les plus décisifs de notre Histoire Nationale se sont déroulés dans les vallées où le Rhône roule ses eaux rapides.

En des temps moins éloignés, lorsque, à une heure critique de la Grande Guerre, l'Angleterre fit appel à ses sujets de l'Inde pour coopérer à la défense de la civilisation latine, c'est par le Rhône, qu'après avoir débarqué à Marseille, furent dirigés sur notre région, en attendant d'aller se battre, les contingents Hindous.

Le Rhône naît de plusieurs sources au pied du glacier de la Furka et des Monts Grimsel, dans le massif du Saint-Gothard qui, en raison de l'abondance des rivières qu'il alimente a pu être surnommé le père des

L'entrée du Rhône
dans le bassin
du Léman

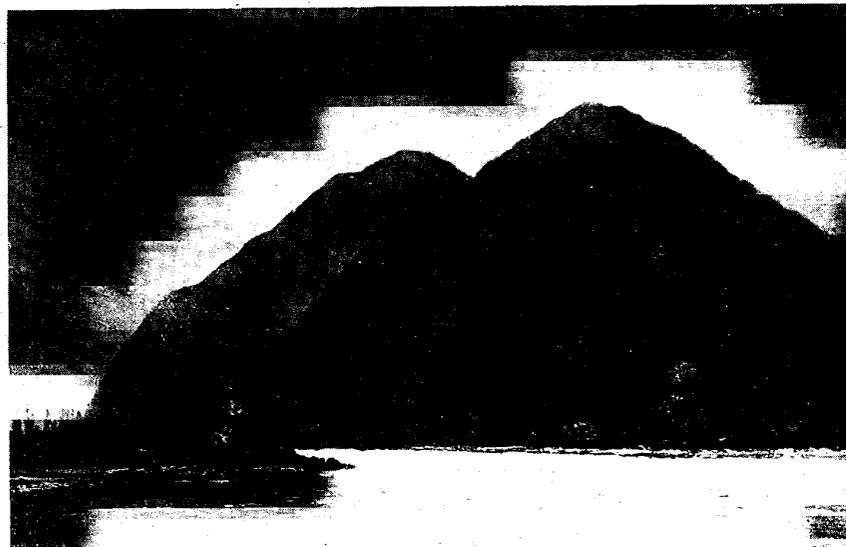


Tableau
de Ch. Ludin



*Extrait de l'Atlas photographique du Rhône
par Seize et Chollet, Desvignes éditeur.*

Le Rhône au défilé de Pierre-Châtel

eaux de l'Europe. Il coule ensuite dans le long et étroit sillon du Valais, creusé au cœur même des Alpes et arrive au lac Léman.

Le Léman est le plus grand de tous les lacs qui reçoivent les eaux du Gothard, c'est le Rhône lui-même plus large et plus profond. Le lac se divise en deux bassins très distincts : le grand lac, ou Léman proprement dit, et le petit lac, plus particulièrement désigné sous le nom de lac de Genève.

Le volume des eaux contenues dans les deux bassins est de 80 à 100 milliards de mètres cubes.

Genève, reine et perle du Léman, est assise sur la rive droite et la rive gauche du Lac.

A trente kilomètres du point où le Rhône s'échappe du Léman, à Genève, il fait son entrée en France un peu avant Bellegarde. Après le lac, la vallée s'est resserrée et c'est par un défilé, une « cluse » que le Rhône pénètre en France.

Le fleuve est pour ainsi dire contraint de forcer ce passage ; il s'enfonce dans la vallée, creuse son lit, entaille la roche et ses eaux roulent avec fracas dans un ravin profond. Puis, peu après, par un phénomène géologique extrêmement curieux, ses eaux disparaissent presque complètement dans un gouffre profond, et c'est ce qu'on appelle la Perte du Rhône. Bientôt après, le Rhône toujours encaissé, reparait au jour et, par une brusque entaille de sa falaise, reçoit la Valserine.

Après le défilé de Bellegarde, le fleuve descend jusqu'au bassin de Culoz ; à droite s'élève le haut promontoire du Grand-Colombier, dernier contrefort de la chaîne jurassienne.

Près du hameau de Surjoux, entre le château du Parc et le château de Pyrimont, le Rhône commence à devenir théoriquement navigable, son cours d'eau est moins rapide, au milieu de son lit des bancs de graviers

apparaissent, mais ce n'est qu'après Seyssel que la vallée s'élargit et que la plaine commence. Toutefois, de distance en distance, cette large vallée se rétrécit et le fleuve traverse encore quelques gorges étroites ; citons, en particulier, la gorge ou défilé de Pierre-Châtel.

Puis la vallée s'ouvre de nouveau, mais elle se resserre bientôt entre les rochers arides du Bugey et les escarpements de la rive dauphinoise. Plus loin un dernier étranglement du fleuve en amont de Lyon resserre ses eaux gonflées de l'apport du Guiers.

A partir de ce point, la vallée s'élargit, la plaine est sillonnée de canaux, le fleuve s'étale et se ramifie formant des bras parasites appelés Marais de Chautagnes. Toute cette partie du fleuve a un aspect demi-fluvial, demi-lacustre. Au sud des collines de Montluel et jusqu'aux bas-fonds anciennement inondés de Morestel et de Bourgoin, dans cette riche plaine d'alluvions sillonnée par la Bourbre, la Save et les mille canaux qui en dérivent, le véritable lit du fleuve a plusieurs kilomètres de largeur.

Peu à peu, à mesure qu'on approche de Lyon, les eaux s'unissent en une seule branche qui ondule au pied de la colline de Saint-Clair et des escarpements de la Croix-Rousse. Contenu entre les quais magnifiques de la ville, le fleuve est définitivement conquis et discipliné.

Après la traversée de Lyon s'accomplit, à la Mula-tière, l'événement capital dans le cours du fleuve : sa jonction avec la Saône. L'apport de la Saône constitue tout d'abord une remarquable amélioration des conditions de navigabilité du Rhône. Celui-ci, qui coulait presque de l'Est à l'Ouest, se recourbe à angle droit et descend presque en ligne droite du Nord au Sud jusqu'à la mer.

Les conditions géographiques et climatiques qui influent sur le régime de la Saône lui assurent un cours plus discipliné que celui du Rhône et y permettent presque en tout temps la montée et la descente des convois de bateaux. Ainsi les deux cours d'eau se complètent et se suppléent, et le Rhône qui, jusqu'à Lyon n'était qu'un fleuve à navigation intermittente, devient, grâce à son précieux affluent, une voie de communication permanente, sauf dans des circonstances accidentelles.

Le Rhône et la Saône, après avoir fait leur jonction, roulent quelque temps dans le même lit sans que leurs eaux se confondent ; le mélange se fait peu à peu et les vitesses si différentes des cours d'eau tendent à s'égaliser.

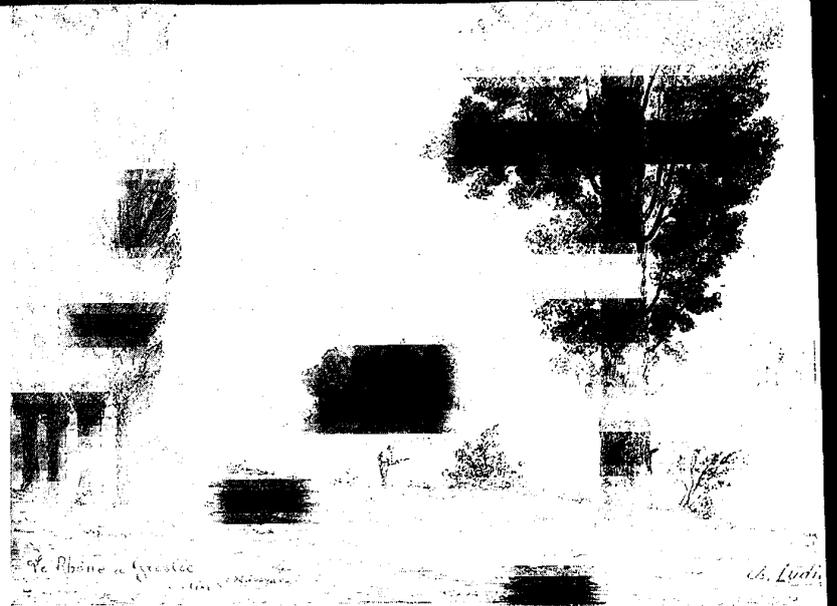
Bientôt, le paysage magnifique des collines qui bordent le fleuve à sa sortie de Lyon disparaît, et le Rhône traverse la région industrielle si importante de Givors, puis c'est Vienne, ville riche de son commerce et de son industrie et qui renferme des trésors archéologiques inestimables.

Le Rhône ensuite ne cesse de se développer et

Paysages rhodaniens

Le Rhône à Groslée

Dessin de Ch. Ludin



présente sur près de 250 km. une majesté, une hardiesse de lignes, une richesse de coloris qui défient la description. A peine quelques coudes, quelques inflexions. La largeur est presque uniforme : 1 kilomètre et demi environ ; le fleuve lui-même mesure en pleines eaux de 3 à 400 mètres, il coule dans une tranchée large et régulière bordée sur la rive droite par les montagnes abruptes et les falaises sauvages du Vivarais et de l'Ardèche, sur la rive gauche par des collines plus adoucies, mieux cultivées.

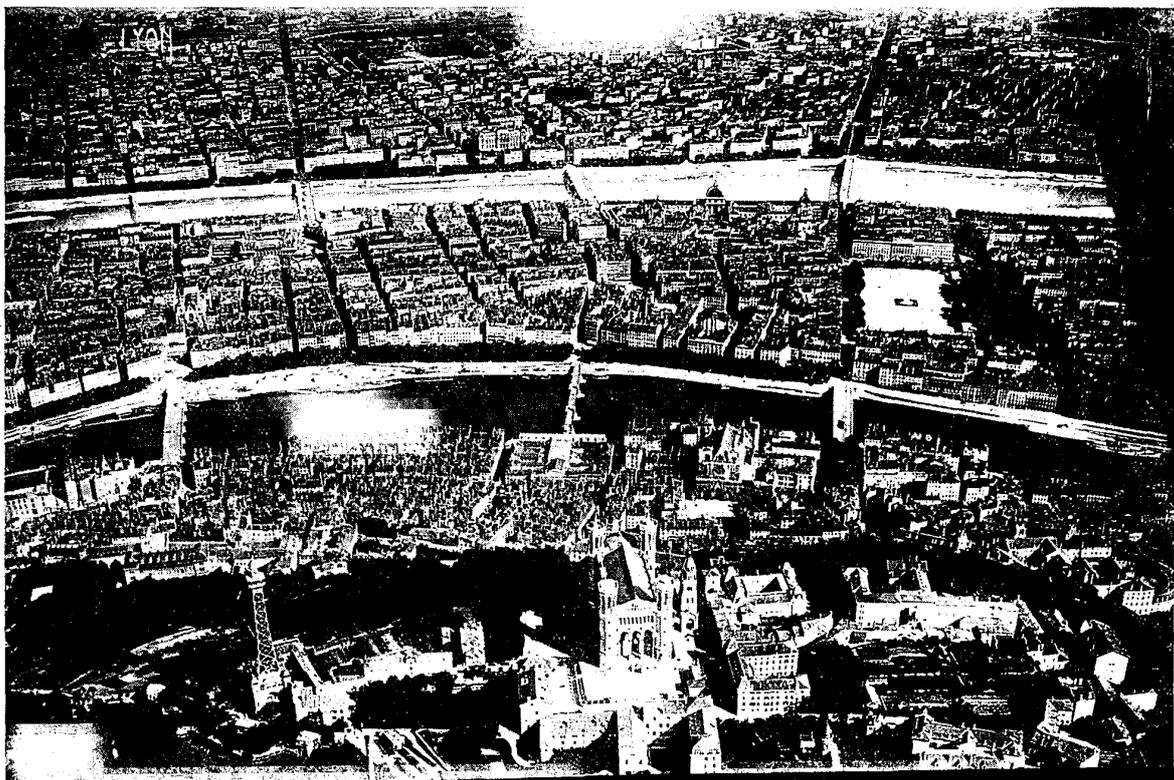
Cependant, de distance en distance, les deux lignes de montagnes se rapprochent et, en plusieurs endroits, la route de terre et la voie ferrée sont entaillées en corniche des deux côtés de la vallée. Vienne est ainsi précédée d'un étranglement qui commence à Givors ; Tain et Tournon qui se font face se développent sur des

berges étroites et les maisons de leurs faubourgs sont obligées d'escalader les hauteurs qui les dominent. Le plus long de ces défilés est celui de Donzère, qui est comme la porte d'entrée du Rhône dans la région Méditerranéenne ; c'est à partir de là, en effet, qu'apparaissent les premiers oliviers.

Par contre avant ces cluses, la vallée s'élargit considérablement et les plaines de Valence, de Montélimar, d'Orange et d'Avignon forment un contraste saisissant avec les passages qui les précèdent ou les suivent.

Un peu au-dessous d'Avignon, sur la rive gauche, le Rhône reçoit le plus gros de ses affluents, la Durance. C'est une rivière qui n'a pas moins d'impétuosité que le Rhône et dont les emportements sont célèbres. Puis, avant de se diviser en deux tronçons distincts le Rhône

Le Rhône et la Saône dans la traversée de Lyon





Paysages rhodaniens

Le Rhône à Saint-Pierre-de-Boeuf

Dessin de Ch. Ludin

baigne la petite cité de Tarascon et Beaucaire, ville au glorieux passé maintenant évanoui.

Le Rhône va désormais former deux bras qui enserrent entre eux l'île de la Camargue. Cette île, d'une superficie de 75.000 hectares, est comme un manteau de terre et de sable déposé par les inondations du Rhône. Elle est bordée à l'Ouest par le petit Rhône qui passe à Saint-Gilles et se termine à la plage des Saintes-Maries, à l'Est par le Grand Rhône, devenu presque un bras de mer et qui, après avoir traversé Arles, débouche à 8 kilomètres en aval de la Tour Saint-Louis. Ainsi le Rhône termine sa longue course en confondant ses eaux avec celles de la Méditerranée. Notons, en passant, que la « barre » qui interdit l'accès direct de la mer a amené l'édification du port de Saint-Louis-du-Rhône qui se classe immédiatement après Sète par l'importance de son trafic.

Après M. Rome, dont l'importante étude parue dans le numéro de décembre de *Technica* sur *l'alluvionnement du Rhône Français* a été très remarquée, nous définirons le Rhône par les trois termes : abondance, violence, complexité. Telles sont les caractéristiques si particulières de notre grand fleuve : elles ont une importance considérable dont il doit être tenu compte dans l'étude des possibilités offertes par le Rhône, au point de vue de la navigation. Elles s'expliquent par la diversité des régions et des climats que le Rhône traverse, la longueur de son cours, qui est de 840 km, dont 508 kilomètres navigables depuis Seyssel, la différence de pente entre les diverses sections du fleuve (celle-ci est de 7 m. 40 entre la Source du Rhône et le Léman et celle du Bas-Rhône est seulement de 0 m. 50), et surtout par l'influence qu'exercent sur son régime les apports d'alluvions de certains de ses affluents.

Après avoir traversé la plaine du Valais et reçu au passage les affluents torrentiels des vallées latérales : la Viège, les Dranses, la Massa, le Rhône forme cette ravissante mer intérieure qu'est le Léman, vaste bassin de décantation où le fleuve apporte le produit de

l'érosion des vallées qu'il traverse ; puis il reprend sa course rapide au cours de laquelle il se grossira des apports de ses affluents français. Nous ne nous étendrons pas sur ses affluents de rive droite : Jurassiens (Valserine, Seran, Furan, Ain) ; Saôniens (Saône, Ognon, Doubs) ; Cévenols (Gier, Cance, Doux, Erieux, Ardèche, Cèze, Gard) qui apportent au Rhône des débits solides peu importants et des débits hydrauliques variables suivant les saisons.

Mais il en est tout différemment des affluents de rive gauche qui entraînent vers le fleuve tous les débits solides et liquides du massif français des Alpes. Les uns, sans doute, affluents secondaires : les Usses, le Fier, le Guiers, la Bourbre, la Gère, la Galaure la Drôme, la Roubion, le Lez, l'Aigues, l'Ouvèze et les Sorgues ne donnent pas lieu à des apports solides importants. Par contre, les grands affluents alpins : l'Arve, l'Isère, apportent au Rhône des masses d'eau très importantes et charrient des débits solides considérables.

Ceux-ci proviennent des hauts sommets où, sous l'action des gels et dégels successifs, de la fonte des neiges, de l'air froid et de la chaleur solaire, des pluies qui ravinent les pentes, se produit un travail d'érosion constante ; alors les terres se désagrègent laissant à nu les crêtes et des masses énormes de terrains rocheux sont entraînés par les eaux, à des distances considérables.

Mais cette progression ne peut être régulière et dépend essentiellement des conditions climatiques et météorologiques. Une année d'eaux abondantes, donc susceptibles d'apporter et de traîner des alluvions importantes, peut être suivie d'une ou plusieurs années de sécheresse, alors le travail d'entraînement vers l'embouchure du fleuve est arrêté et les sables et graviers encombrant le lit du fleuve dans certaines sections, pour un temps plus ou moins long. Puis reviennent des années d'eaux abondantes qui balayent ces accumulations et les dépôts solides reprennent leur marche vers la mer.

Le Rhône est donc un fleuve qui, entre tous, se caractérise par l'extrême importance de son alluvionnement. La nature, la grosseur, la forme et la résistance de ces alluvions sont très variables. On y trouve à la fois du sable très fin mêlé d'argile et des galets, dont le diamètre va de celui des grains de sable à 0 m. 20 et plus. Leur nature n'est pas moins variable que leur grosseur ; elle dépend du point dont ils sont partis ; et ils offrent la reproduction de toute la série des roches qui forment les cimes de la vallée principale ou des vallées affluentes.

L'alluvionnement intense du Rhône que nous venons de décrire, confère à ce fleuve un caractère spécial dont les études relatives à son aménagement intégral doivent tenir compte. Le Rhône a, d'autre part, une pente rapide et un cours impétueux et irrégulier, mais en dépit de son impétuosité, il pourrait être rendu constamment navigable, pourvu qu'on lui assure un approvisionnement d'eau suffisant. A cet égard, le lac Léman, creusé par la nature au pied des montagnes où le Rhône prend sa source, pourrait remplir un rôle capital.

♦♦

L'importance du Rhône au point de vue du développement économique de la vallée qu'il traverse, aussi bien que des vallées affluentes, n'a pas besoin d'être démontrée. Dès l'origine des temps, le fleuve a été pour les hommes qui vivaient sur ses rives, un guide, un itinéraire, une défense et le seul moyen de transport, ils ont vu en lui la principale source de richesse.

De très bonne heure, nos ancêtres avaient préféré le chemin du Rhône au trajet maritime par le détroit de Gibraltar, trop long et surtout encombré par la concurrence des colonies carthagoises. Ils remontaient ainsi le courant soit à la voile soit à l'aviron, le plus souvent en halant leurs embarcations. Ils faisaient alors un transbordement, traversaient avec des chariots la partie centrale de la Gaule, et reprenaient ensuite le cours de la Loire, de la Seine et du Rhin, qu'ils descendaient jusqu'à leurs embouchures. Là, ils rencontraient les marins britanniques et armoricains et faisaient avec eux leurs échanges.

L'importance du Rhône, vingt siècles plus tard, et malgré les bouleversements qui ont été apportés dans les transports par le chemin de fer et l'automobile, est restée aussi grande. Il faut en effet considérer le Rhône comme une artère mondiale.

De la situation nouvelle qui sera créée par l'aménagement du Rhône pourra résulter, pour les différentes régions du Bassin Rhodanien, une véritable renaissance économique.

La vallée du Rhône en même temps que l'une des plus pittoresques est déjà, par l'importance de son équipement industriel, la variété de ses ressources agricoles, le développement de son réseau de voies ferrées, son activité commerciale, une des régions les plus productives de la France.

Elle sollicite l'attention en particulier par ses cultures légumières et fruitières adaptées à la nature

des différents terrains et climats, la sériciculture et le travail de la soie qui, en dehors de Lyon où l'industrie et le commerce soyeux ont une importance de premier rang alimente de nombreuses villes ou villages, enfin les industries diverses et, en premier lieu les industries hydro-électriques, la métallurgie, les fabriques de drap de Vienne, les manufactures de chaussures et de meubles de la région de Valence, les produits céramiques et les hauts-fourneaux de Givors, etc...

Les vallées affluentes du Rhône français n'ont pas une importance moindre au point de vue économique. La Valserine, le Séran, le Furan et l'Ain traversent des régions dont l'activité industrielle n'a d'égale que l'étendue de la production pastorale et agricole. La



Extrait de l'Atlas photographique du Rhône
par Seive et Cholley, Desvignes éditeur, Lyon.

Ruines de Crussol et Saint-Péray,
en arrière, les monts du Vivarais

Saône et son affluent le Doubs baignent d'admirables contrées aux paysages variés, comme la richesse des produits du sol : vins appréciés du Beaujolais et de la Bourgogne, volailles de la Bresse, laitages et fruits de la Franche-Comté, bois des sommets vosgiens.

Chalon est un port de commerce important ; le canal du Centre s'y abouche, les grandes lignes du Nivernais, du Berry, de la Bresse et de la Franche-Comté se croisent aux alentours, des usines métallurgiques, des ateliers de constructions navales, des mines donnent de plus, à sa région une activité industrielle intense.

Sur la rive droite encore, la vallée du Gier assez largement ouverte sur le grand fleuve et orientée du N.-E. au S.-O. est parcourue jusqu'à Saint-Etienne (une des premières villes de France) par une voie ferrée qui dessert une interminable série d'établissements industriels : verrerie, fours à coke, hauts-fourneaux, forges, fonderies, aciéries, tissages répartis

dans les agglomérations importantes de Rive-de-Gier, Saint-Chamond, etc...

Les vallées de l'Ardèche, de l'Erieux, du Gard, régions plus particulièrement agricoles et viticoles, nous fournissent en abondance leurs légumes, leurs fruits et leurs vins.

Sur la rive gauche, c'est en premier lieu la basse vallée de l'Isère, luxuriante et fertile, commandée par Grenoble, capitale des Alpes Françaises et centre de la région productrice de la Houille blanche. Grenoble, la perle du Dauphiné, est aussi une ville dont les activités diverses font un centre économique. Nous trouvons aussi Saint-Marcellin, dont les fromages sont hautement appréciés des gourmets.

L'impétueuse Durance alimente d'importantes usines hydro-électriques. La vallée de la Drôme, enfin, est riche également de son activité agricole.

Mais il est deux villes pour lesquelles la navigation du Rhône aménagé doit être une des causes les plus fécondes de prospérité et de grandeur, ce sont les deux grandes métropoles du Sud-Est : Lyon et Marseille dont la situation spéciale mérite une mention particulière.

L'importance économique de Lyon est due en grande partie à sa situation fluviale au confluent du Rhône et de la Saône. La route de la mer lui est, en effet, ouverte par la descente du Rhône, celle de l'Est et du Nord par la remonte de la Saône, sur laquelle viennent se souder des canaux qui conduisent dans les bassins de la Loire, de la Seine, de l'Escaut et du Rhin, et du Rhin au Léman. Lyon, « Plaque tournante de l'Europe », est donc destinée à devenir un grand port de transit national et international.

Quant à Marseille, « Porte de l'Orient », qui a déjà accompli une œuvre admirable par la création du canal du Rove et qui a ainsi relié directement au Rhône notre grand port maritime, cette soudure ainsi que le disait M. Hubert, Président de la Chambre de Commerce, à l'un des derniers congrès Rhodaniens, est pour

son avenir une perspective immense de trafic renouvelé. C'est, en effet, la possibilité pour les marchandises qui y débarqueront de pénétrer au cœur de l'Europe par la voie d'eau la plus économique, comme elles y aboutissent de nos jours par les ports de Rotterdam ou d'Anvers, mais au prix d'un long détour par Gibraltar.

Le jour où, par le Rhône aménagé, les marchandises lourdes de la métallurgie du Centre et de l'Est de la France, les potasses d'Alsace, etc., pourront venir s'offrir comme frêt de retour à Marseille, ce jour-là, Marseille reprendra son avantage naturel de la plus courte distance. Cet avantage s'exprime par les chiffres suivants :

De Port-Saïd à Strasbourg par Gibraltar, Rotterdam et le Rhin : 6.792 kilomètres.

Par Marseille et le Rhône aménagé : 3.850 kilomètres, soit une différence en moins de 2.954 kilomètres.

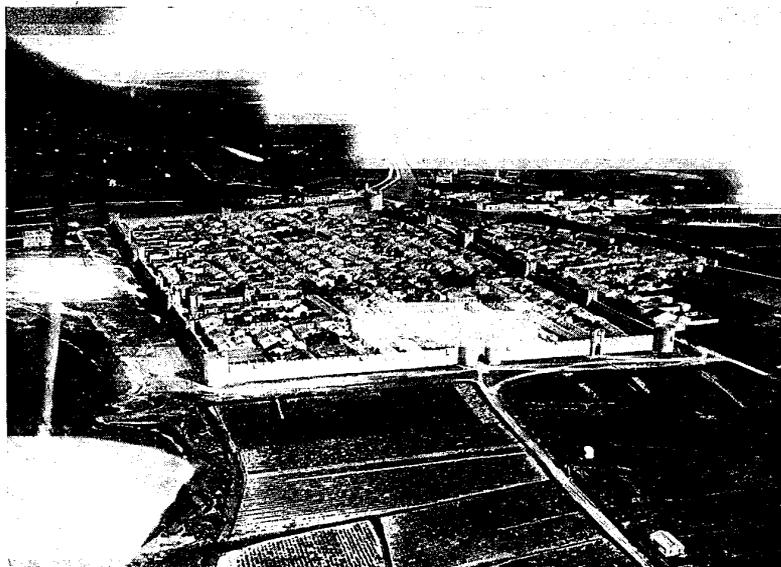
L'aménagement du Rhône au point de vue de la navigation est donc pour le port de Marseille un moyen de retrouver la place qu'il a occupée autrefois. Pour l'ensemble du bassin Rhodanien c'est, en perspective, un accroissement important d'activité et de richesse.

Nous nous faisons un devoir de signaler que les clichés qui illustrent cet article sont des reproductions, soit de magnifiques photos aériennes de M. le Capitaine Seive, de l'E. M. de la base aérienne de Lyon, soit des œuvres du peintre lyonnais Ch. Ludin, membre de la Société des artistes français, qui s'est constitué une importante collection de peintures, dessins, aquarelles, sur le Rhône et la région rhodanienne.

Il nous est agréable de les remercier bien sincèrement l'un et l'autre de l'extrême amabilité avec laquelle ils ont bien voulu accueillir notre demande.

Bibliographie. Ph. Chanliaux, Les cinq grands bassins fluviaux de la Gaule ; Ch. Lenthéric, Le Rhône, Histoire d'un fleuve.

La cité
d'Aigues-Mortes



Extrait de l'Atlas
photographique du Rhône
par Seive et Cholley
Desvignes, éditeur
Lyon

23



Coucher de soleil sur le Léman
par Ch. Ludin

23

ASCENSEURS ROUX-COMBALUZIER

18, Rue Tiphaine — PARIS

ASCENSEURS

MONTE-CHARGES

MONTE-VOITURES

ESCALIERS MECANIQUES

TAPIS ROULANTS

CONSTRUCTEURS

de l'Ascenseur de l'**Arc-de-Triomphe de l'Etoile**

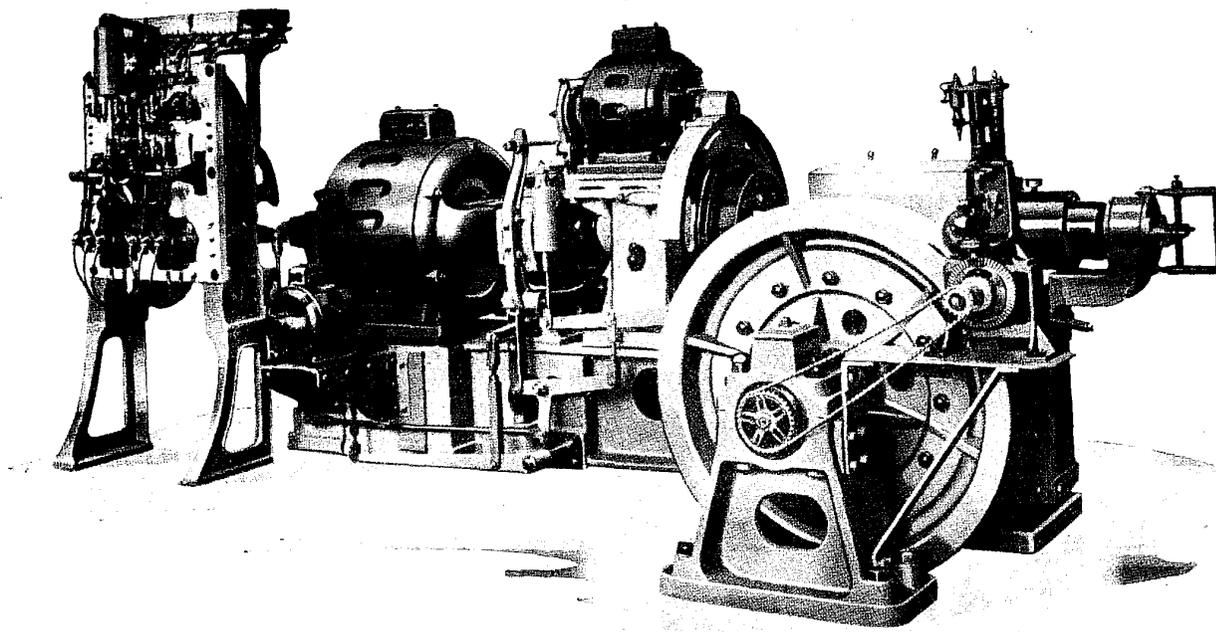
Puissance : 20 personnes - Course : 38 mètres - Vitesse 2 m. 20 par seconde.

des Ascenseurs du **Pont du Sautet**

Puissance : 7 personnes - Course : 120 mètres - Vitesse 1 m. 20 par seconde.

de l'Ascenseur de **Sidi M'Cid** (Constantine)

Puissance : 20 personnes - Course 153 mètres - Vitesse 3 m. 25 par seconde.



Le cliché ci-dessus représente la machinerie d'un Monte-charges de 6 tonnes, vitesse 0^m40 par seconde, avec dispositif de mise à niveau automatique, en service aux « Ateliers P.-L.-M. », à Oullins, pour le transport de pièces bronze chargées sur des wagonnets.

COMPAGNIE LYONNAISE DES ASCENSEURS " ROUX-COMBALUZIER "

17-19, Rue des Charmettes et 3, Rue Jubin

Téléphone : L. 10.00

LYON-VILLEURBANNE

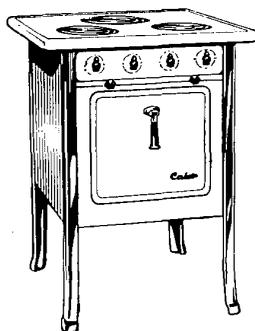
Téléphone : L. 10.00

La cuisine électrique est la cuisine de l'avenir

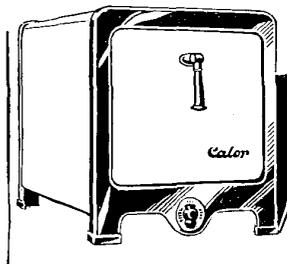
La cuisine électrique est inévitablement appelée à se substituer, dans un délai relativement court, aux anciens procédés de préparation de nos aliments, comme l'éclairage électrique a supplanté, en fait, les autres modes d'éclairage.

Ici, comme là, le mouvement une fois amorcé doit s'accélérer rapidement sous la pression grandissante du besoin de confort, de la recherche de l'hygiène rigoureuse et aussi sous la pression du désir d'économie bien comprise.

Economie ? Oui, certes, économie considérable de temps, de travail, d'inconvénients, sans parler de l'économie d'argent. Le progrès ménager améliore de jour en jour le sort de la femme qui, dans l'état actuel de l'évolution, ne pourrait plus se passer de certaines commodités fondamentales qu'elle trouve tout naturel d'avoir sous la main. L'organisation ménagère est appelée à se perfectionner à un tel point



Cuisinière Calor (complète)



Four Calor (indépendant)

que les multiples besognes asservissantes dont la ménagère reste encore l'esclave permanente, ne resteront plus bientôt que comme un mauvais souvenir. Dans son foyer complètement transformé par l'électricité, la femme ne sera plus — elle n'est déjà plus, si elle le veut — l'exécutante asservie aux basses corvées ménagères. D'un geste, d'un signe, elle ordonnera, et grâce à l'électricité, les travaux serviles ou fastidieux s'accompliront d'eux-mêmes, sous ses yeux.

Qu'elle est l'économie qui puisse se comparer à cette économie d'efforts, à cet affranchissement de la ménagère ?

Et, à ce sujet, existe-t-il rien d'aussi symbolique que le confort et la libération apportés à la femme par la cuisine électrique : un bouton à tourner et la cuisinière électrique entre instantanément en action ; un second geste insignifiant et le réchaud, le four cessent à la seconde même de fonctionner, limitant ainsi rigoureusement la dépense au strict nécessaire et déterminant, en conséquence, après l'économie de peine et de labeur, une économie d'argent que le public, encore mal averti des derniers perfectionnements de la cuisine électrique est loin de soupçonner.

Parmi les appareils de cuisine qui sollicitent tout particulièrement l'attention de la ménagère, il faut faire une place à part aux appareils de cuisine « Calor » qui réunissent les derniers perfectionnements. Les fours indépendants, les réchauds séparés à un ou deux foyers, de même que les cuisinières complètes que présente « Calor », s'inspirent des dernières données de la technique et de l'expérience.

Point capital pour la ménagère habituée à modérer ou à accélérer le chauffage d'après l'aspect du foyer ; les plaques chauffantes des réchauds et cuisinières « Calor » sont à chaleur lumineuse, de même que les éléments chauffants du four. Tous ces foyers rougissent plus ou moins, selon le

régime de chauffage adopté et le rougissement est presque instantané.

Le grand avantage de ce rougissement instantané est le chauffage ultra-rapide, source d'économie importante qui peut atteindre et même dépasser 50 pour 100, ainsi que le démontrent les comparaisons établies au laboratoire avec les récipients culinaires communs trouvés dans le commerce.

Enfin, le rendement des plaques chauffantes « Calor » ne peut pas s'affaiblir à l'usage ; la déformation inévitable des surfaces des récipients de cuisine ne peut en rien affecter ce rendement, et l'altération de la surface des plaques elles-mêmes, par oxydation, ternissement ou dépolissage, si elle venait à se produire, ne pourrait qu'améliorer leur pouvoir chauffant. La conception de ces plaques qui transmettent la chaleur presque uniquement par rayonnement fait faire un grand progrès à la cuisine électrique.

Les résistances électriques qui produisent la chaleur et dont la vie était menacée par l'action des agents destructeurs atmosphériques et par les projections culinaires, sont rigoureusement à l'abri des effets de l'oxydation, des vapeurs et des projections corrosives. Elles sont noyées dans un ciment isolant qui réunit les deux qualités jugées jusqu'ici inconciliables de laisser passer la chaleur et de s'opposer au passage de l'électricité. Cette protection, complétée par un blindage métallique simple ou même double pour les plaques exposées à l'usure par frottement a permis de réaliser des éléments et foyers chauffants qui supportent impunément des épreuves invraisemblables : trempage dans la glace, projections de toute nature, chocs, déformations, etc., etc..

Le four « Calor » est muni d'un thermostat qui coupe automatiquement le courant au moment où la température critique va être atteinte, et le rétablit avant que le chauffage ne devienne insuffisant.

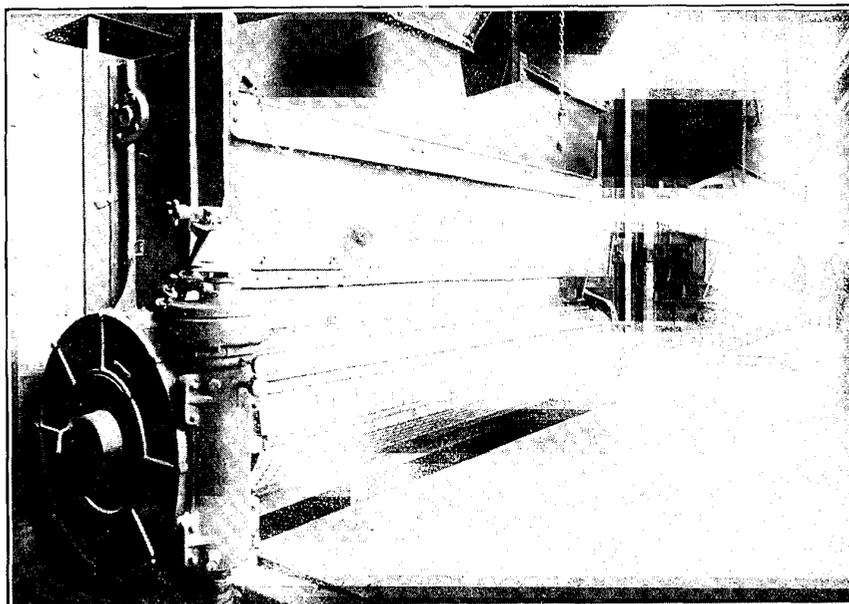
Une cheminée d'aération évite toute buée et toute condensation de la vapeur, de cette vapeur qui abîme et salit. Son aménagement intérieur, merveille d'ingéniosité, réduit à quelques mouvements très faciles le travail de la ménagère.

L'examen du fonctionnement de ces appareils, l'élégance de leur présentation, la facilité de maintenir indéfiniment l'éclat du neuf aux surfaces émaillées ou chromées que l'on peut instantanément mettre à nu pour un nettoyage parfait, ne peuvent manquer de gagner, à la cuisine électrique,



Réchaud Calor (séparé)

les ménagères qui auront l'occasion de voir de près toutes ces séductions. Le fonctionnement ne réserve aucun aléa, puisque les plaques et éléments chauffants se changent instantanément comme une lampe électrique brûlée. Et ce sont probablement les hommes qui deviendront les plus fervents adeptes de la cuisine électrique, après avoir constaté qu'elle permet de réussir sans effort, presque sans y penser, des pâtisseries délicieuses, des rôtis savoureux, d'incomparables grillades. C'est la propagande des gourmets qui hâtera la victoire de la cuisine de demain.



CHAUFFAGE URBAIN DE VILLEURBANNE

Villeurbanne est l'une des premières villes françaises ayant créé un réseau de distribution de chauffage urbain. L'installation, du système Caliqua par eau chaude sous pression, fonctionne depuis deux ans dans les conditions les plus satisfaisantes et les plus économiques. Outre les bâtiments municipaux, les groupes scolaires et les 1800 logements d'un nouveau centre, de nombreux particuliers sont actuellement raccordés au réseau, ainsi que 6 usines qui lui demandent la totalité de leur chauffage. La centrale d'alimentation comporte 2 chaudières S. A. C. M. de 20 millions de calories-heure chacune, équipées avec

Grilles mécaniques "Roubaix" Type H

Surface unitaire : 21 m² 45

Capacité horaire de combustion en marche normale : 4000 kg.

ROUBAIX

STÈME DES FOYERS AUTOMATIQUES

≡ CAPITAL : 18.000.000 DE FR ≡
19, RUE LORD-BYRON, PARIS (8^e)
TÉLÉP. ÉLYSÉES 99-71, 72, 73 & 74



≡ ATELIERS À ROUBAIX ≡
AGENCES À LYON, MARSEILLE, LILLE
NANCY, BRUXELLES, MILAN & BARCELONE

Pour renseignements s'adresser, 60, rue Ney, Lyon

LE RHONE

Grande Voie d'échanges internationaux

Le Rhône, grande voie d'échanges internationaux, voilà un problème capital ; nous nous proposons de l'étudier ici en résumant l'abondante documentation qui existe à ce sujet.

Pour mieux comprendre l'importance de cette question ouvrons un atlas de géographie à la page représentant la carte physique de l'Europe ; évoquons les souvenirs de l'Histoire : nous pourrions alors facilement nous rendre compte que le problème du Rhône déborde le cadre de l'Economie Française.

Si l'on superpose, en effet, aux limites naturelles des peuples les limites conventionnelles des Etats, on observe un certain nombre de faits qui conditionnent l'ensemble de l'économie de l'Europe Centrale.

Que voyons-nous ? Un centre de l'Europe composé de hautes montagnes donnant naissance à quatre de ses principaux fleuves : le Danube, le Rhin, le Rhône et le Pô, accompagnés d'importants affluents. Ces cours d'eau arrosant chacun une ou plusieurs nations : France, Allemagne, Italie, Belgique, Suisse, Autriche, Pays-Bas, Etats Danubiens. Ils traversent des villes dont beaucoup figurent parmi les plus grandes cités du monde. Certains aboutissent à des ports maritimes comptant parmi les plus importants du globe ; quelques-uns situés sur le fleuve lui-même, d'autres sur des côtes proches des embouchures. Il en est d'indépendants ; il en est reliés à l'intérieur par des voies navigables, naturelles ou artificielles.

Or, l'ensemble des relations fluviales est concentré actuellement dans la partie nord de cette portion de l'Europe. Quelques voies navigables se remarquent au Centre, puis au-delà, c'est le massif des Alpes, et il n'y a plus, par le Sud, aucune communication. La Méditerranée est ainsi isolée de cet ensemble d'artères navigables.

Marseille et Gênes se trouvent ainsi à peu près réduits au rôle de ports nationaux, et malgré les relations ferroviaires étendues qui ont été créées, se trouvent impuissants à pénétrer économiquement dans l'Europe Centrale, devant la concurrence des bas prix de transport par les voies d'eau existantes.

L'aménagement rationnel d'un organe de pénétration s'impose. Ce sera une voie d'eau capable d'accéder

à la Méditerranée, pourvue de moyens modernes de navigation perfectionnés.

Reste la question du choix de cette artère. La carte indique trois coupures géographiques : l'Adige, le Pô, le Rhône. La technique répond que, seul, le dernier satisfait aux conditions requises, par suite de ses facilités relatives d'aménagement, de son tracé, de sa pente, de son débit, comparés aux deux premiers fleuves.

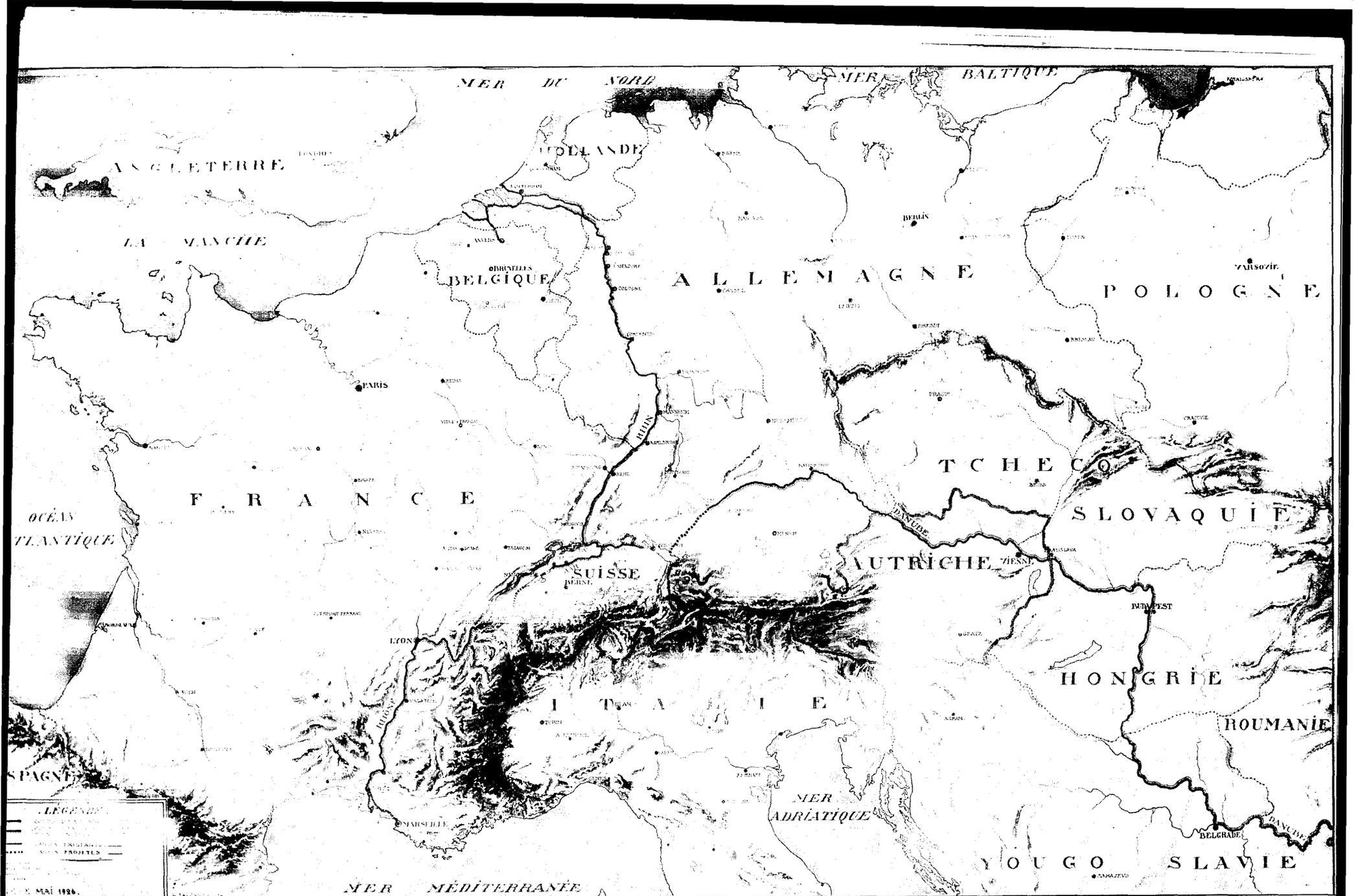
D'autre part la mer Méditerranée occupe une situation privilégiée dans l'ancien continent. Ses eaux baignent des rivages fortunés dont le sol fertile se prête aux cultures les plus variées ; ses produits naturels alimentent le négoce et font la richesse de ses populations ; ses ports, nombreux et bien équipés, ont un trafic important avec tous les pays du monde.

Ses relations ne se limitent pas seulement à l'Europe ; l'Asie et l'Afrique qui l'entourent, mais elle se trouve sur le grand courant d'échanges mondiaux de l'Amérique à l'Océanie, sur la « boucle du monde » (Suez-Panama) comme on l'a dénommée. Cela signifie qu'il passe à une distance d'environ 380 milles de Marseille. distance insignifiante pour un cargo moderne, et lui permettant un détour peu dispendieux, non seulement tout ce qui circule dans la Méditerranée, venant du détroit de Gibraltar, ou y allant, mais toute la flotte mondiale qui emprunte le Canal de Suez dans les deux sens.

La Méditerranée a toujours rempli un rôle primordial dans les échanges internationaux et dans l'évolution de la civilisation, ainsi que le prouve l'Histoire, de l'antiquité à nos jours.

Le Rhône est donc appelé à devenir la grande voie de pénétration de la Méditerranée vers le Rhin et vers l'Europe Centrale, et Marseille, par sa situation géographique, a un grand rôle à remplir, ainsi que ses annexes et satellites situés dans la zone du delta des bouches du Rhône ; étangs et ports secondaires, chacun a une place assignée dans l'ensemble.

Son aménagement aura également une répercussion bienfaisante sur l'activité des ports italiens, espagnols, algériens et autres, par suite de l'accroissement du



Voies navigables de l'Europe centrale — d'après un document du Syndicat suisse pour l'étude de la voie navigable du Rhône au Rhin

trafic dans la Méditerranée occidentale. La côte provençale et languedocienne n'assurera, en somme, que des opérations de transbordement pour le transit des marchandises qui se concentreront dans sa région, venues de tous points du globe, sous des pavillons de toutes nationalités.

Le rôle du Rhône aménagé est double. Il doit assurer les relations avec le Rhin, d'une part, avec l'Europe Centrale d'autre part. Le relief orographique des zones intéressées montre que les relations avec la région rhénane sont plus courtes et avec un relief moins accentué en bifurquant par la Saône, à partir de Lyon. Cette rivière possède déjà un trafic appréciable qui assure un tonnage intéressant à la future voie. La liaison sera assurée ensuite par les canaux de jonction avec le Rhin, après les modifications qui s'imposent.

Ce tracé a l'avantage d'être entièrement sur le sol français de Marseille à Strasbourg. Il est assuré, d'ores et déjà, de transports pour la clientèle qui utilise actuellement la Saône dans ses relations avec le bassin de la Loire et les régions industrielles du Nord et de l'Est de la France.

Ce sera aux techniciens de résoudre le problème de l'amélioration de la navigabilité sur la Saône et les canaux de jonction, afin d'augmenter le gabarit et de rectifier le profil en long coupé de trop nombreuses écluses, ce qui augmente le temps de circulation.

Le matériel navigant nécessite également une étude spéciale, les conditions de navigation étant très différentes sur le fleuve torrentiel qu'est le Rhône et la rivière paisible qu'est la Saône. Un matériel nouveau sera à créer, sans pour cela avoir à sacrifier le matériel existant qui pourra assurer jusqu'à usure, les services locaux du tronçon Strasbourg-Lyon.

La liaison Méditerranée-Europe Centrale est plus délicate à envisager, car elle est dominée par les obstacles provenant de la difficulté d'aménagement de la navigation entre Lyon et Genève.

La solution n'est pas unique, et plusieurs de celles envisagées sont techniquement réalisables, mais différent totalement dans leur principe.

Quelle que soit la décision prise il faut aboutir au plus tôt. Si l'on se reporte, en effet, aux statistiques des trois ports : Anvers, Hambourg, Marseille, on constate que c'est par les deux premiers que passent les marchandises à destination ou en provenance des Etats de l'Europe Centrale, ce qui est totalement illogique en ce qui regarde, par exemple, l'Extrême-Orient, l'Afrique et même le Sud de l'Amérique.

La nécessité d'abrégé les distances par une voie d'eau plus directe n'a pas besoin de se démontrer.

Elle sera empruntée pour acheminer les marchandises lourdes de valeur réduite et peu pressées. Ce sera au bénéfice certain de nombreuses populations directement intéressées qui verront ainsi s'abaisser le prix de

revient de nombre de produits, dans lesquels le prix de transport entre pour une bonne part.

L'intérêt britannique est également en faveur de cette liaison, la Méditerranée étant une artère vitale pour son commerce.

Peut-être est-il à prévoir quelque bouleversement dans certaines situations acquises par certains ports de la Mer du Nord. C'est là un événement fatal. Le progrès ne va pas sans rançon. Mais à la réflexion, il n'est certainement pas aussi défavorable à ces intérêts qu'il semblerait d'après un premier examen superficiel. Si l'aménagement du Rhône apparaît comme un organe de défense de la civilisation latine contre l'emprise du germanisme politique et économique, il ne remplit là que son rôle normal et naturel assigné par sa position géographique dans la nature.

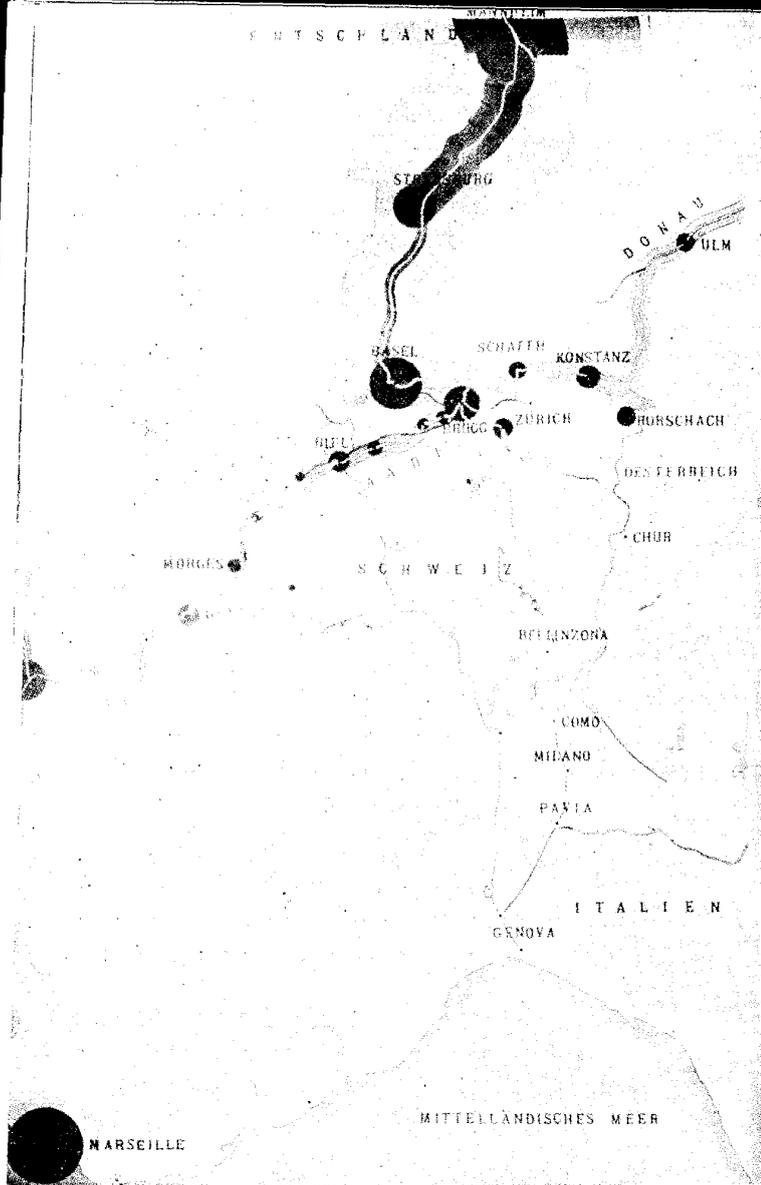
L'intérêt bien compris de nombreuses populations de langue germanique, Suisse, Autriche, Bavière, leur commande de voir d'un œil favorable une telle œuvre. Ne sont-elles pas, géographiquement plus près de la Méditerranée que de la Mer du Nord ?

N'ont-elles pas intérêt à ce que la foule de produits naturels que leur sol ne produit pas, ou que la multitude de produits manufacturés qu'elles fabriquent, leur arrivent ou partent par une voie moins onéreuse que celle qui consiste, anormalement à l'heure actuelle à leur faire accomplir le grand tour de la Méditerranée à la Suisse, par exemple, en passant par Gibraltar, le Pas-de-Calais et la Mer du Nord. Il est facile, par des comparaisons de prix de frêts, de voir l'économie du projet, pour une vaste étendue de territoire européen, de population active et dense, de producteurs et de consommateurs dignes d'intérêts. Il en résultera dans un intérêt mutuel un accroissement des échanges internationaux, qui ne peut être que favorable à la paix des peuples, par le maintien d'un juste équilibre dans la répartition de leurs ressources, dans la mise en valeur de leur patrimoine.

Les pays baltes et scandinaves ont un intérêt concordant à la liaison méditerranéenne, qui jouera alors, en sens inverse, au profit des ports tributaires de la Mer du Nord, qui rempliront, au débouché septentrional de la percée, le rôle de Marseille au débouché méridional, pour le transbordement des marchandises à destination de l'Italie, du Midi de la France, de l'Orient, par exemple.

A partir du Léman, le futur canal d'Entreroches, les lacs de Neuchâtel et de Bienne, la Vallée de l'Aar, le Rhin, le lac de Constance, constituent l'artère de liaison Rhône-Danube à créer. Il y a là un projet techniquement viable, qui a du reste été étudié avec différentes variantes.

Beaucoup de suggestions ont été présentées relativement à l'intérêt de la prolongation de la navigation d'origine méditerranéenne, vers le Danube et le Centre



Le Rhône au Rhin, en 1930
d'après un document allemand daté de 1920

Voici, d'après ce document, établi pour démontrer l'utilité des voies navigables, comment se répartirait le trafic, en 1930 :

Rhin. — Transports fluviaux en 1930

- I. — Vers la Suisse :
Charbons, fers, aciers, engrais, produits agricoles
- II. — Venant de Suisse :
Produits électro-chimiques et métallurgiques, ciments, pierres, bois, machines, produits laitiers
- III. — Transit :
Charbons, fers, produits chimiques

Danube. — Transports fluviaux en 1930

- I. — Vers la Suisse :
Pétroles, céréales, sucre, bois
- II. — Venant de Suisse :
Machines, produits chimiques
- III. — Transit :
Bois, fourrages, vins, pétroles

Rhône. — Transports fluviaux en 1930

- I. — Vers la Suisse :
Céréales, vins, fourrages, engrais, cuivre, avoine, phosphates, minéral, pétrole, riz, maïs, coton
- II. — Venant de Suisse :
Produits chimiques, machines, matériaux de construction
- III. — Transit :
Vins, produits alimentaires, minéral

de l'Europe. Il y a intérêt à ne pas trop retarder la création d'une voie navigable du Léman au Danube, en raison des progrès du Canal du Mein, lequel, s'il restait seul, mettrait sous la dépendance unique de leur grand voisin du Nord plusieurs petits Etats qui ont toujours été les plus attachés à leur indépendance, et dont le maintien de la liberté forme l'un des buts de la politique française.

En résumé, la position du Rhône, tant dans l'Economie internationale que dans l'Economie nationale commande à la France moderne un gros effort en vue de l'adaptation de notre grand fleuve au rôle qu'il doit jouer comme débouché de l'Europe Centrale sur la mer latine.

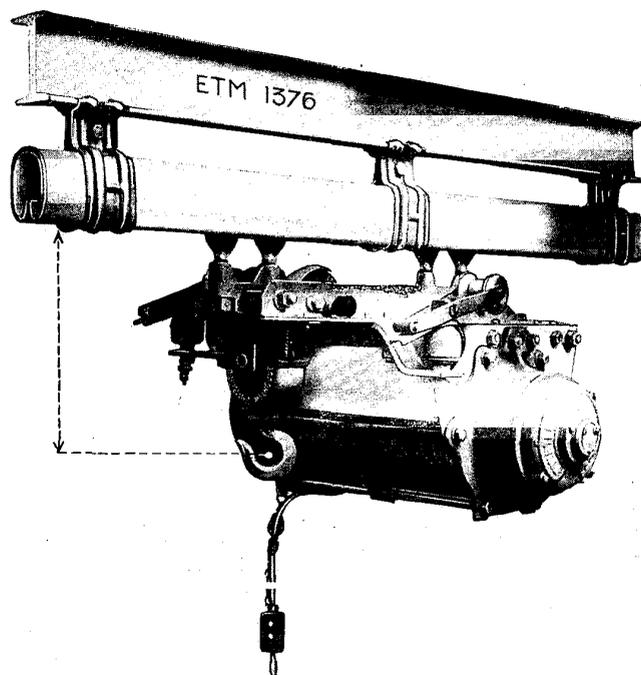
Aucun accès à la « mer libre » n'existe encore pour des nations telles que la Suisse, l'Autriche, la Tchécoslovaquie. La région de Marseille doit s'organiser pour remplir ce rôle envers la Suisse. Lyon, au confluent du Rhône et de la Saône doit s'organiser pour devenir le point de bifurcation, d'un côté vers l'Alsace et le

Rhin, de l'autre vers la Suisse et le Danube. Quel merveilleux avenir pour les deux grandes cités françaises au profit de la collectivité du centre de l'Europe, aussi bien latine que germanique ou même slave.

La Suisse, co-proprétaire du cours du Rhône, doit à une communauté d'intérêts de coopérer avec nous dans cette grande œuvre de rapprochement des peuples, à laquelle elle destine sa position centrale, et l'union régnant entre sa population des trois langues.

En échange, il appartient à la France de donner à la République sœur un accès à la mer, dont la nature ne l'a pas gratifiée. Ce serait par exemple, sous la forme d'un « port franc » méditerranéen, affecté à la Suisse, dont les conventions juridiques ou douanières seraient à discuter.

Cet ensemble de considérations montre combien est justifié notre titre : « Le Rhône, grande voie d'échanges internationaux ». Son aménagement au point de vue de la navigation, ne peut laisser aucun européen indifférent.



Palan électrique type « M » blindé, combiné avec chariot pour voie suspendue système TOURTELLIER.
Avancement à bras. — Commande électrique par boutons.
Type spécial à crochet déporté et hauteur perdue réduite.

MONORAILS

A MAIN (*Syst. TOURTELLIER breveté*)
— ET ÉLECTRIQUES —

PALANS ÉLECTRIQUES

PONTS ROULANTS

à main et électriques

INSTALLATIONS COMPLÈTES

≡ DE MANUTENTION ≡

ETABL^{TS} TOURTELLIER

MULHOUSE (Haut-Rhin)

L. BAULT, Ingénieur (E. C. L. 1896)
Agent régional

LYON - 13, Place Jean-Macé — Tél. : Parmentier 18-17

LORSAR SOCIÉTÉ ANONYME DE VENTE DES ACIERS FINS DE LORRAINE & SARRE

LYON - 64, Rue Louis-Blanc - LYON

« GEANT » Acier à coupe rapide, au cobalt.

Permet un rendement maximum sur toutes les machines de la technique moderne, telles que : fraiseuses, raboteuses, etc...

Le « GEANT » facilite l'usinage de tous les métaux les plus durs, et ceci à grande vitesse, en maintenant de fortes passes, c'est pourquoi nous le conseillons, surtout pour l'usinage des bandages freinés.

Chaque outil confectionné avec ce métal est toujours garanti, comme rendement. Demandez donc la visite d'un de nos représentants afin qu'il puisse vous effectuer, sur place, des démonstrations pratiques.

« R. U. S. » Acier indéformable, sans retrait.

Sous la dénomination « R. U. S. » nous livrons une qualité d'acier particulièrement appropriée aux emplois suivants :

- | | |
|--|--|
| (A) Coupes et poinçons de formes délicates ; | (C) Palmers et autres outils de précision ; |
| (B) Fraises ; | (D) Tout outil de coupe de forme compliquée. |

L'emploi de notre « R. U. S. » est indispensable à la confection de tout outil qui ne doit subir aucune déformation au cours du traitement.

Toutes les pièces obtenues avec notre « R. U. S. » sont toujours garanties impeccables.

« R. C. C. » Acier double-chrome, indéformable.

Notre « R. C. C. » est un acier semi-rapide tout spécialement mis au point pour la confection de coupes et poinçons de formes extrêmement difficiles. Cette qualité s'emploie, indifféremment, pour des travaux à chaud et des travaux à froid. Elle résiste aux fortes pressions comme aux frottements.

Nous garantissons absolument cette marque au point de vue indéformabilité après trempe.

Des filières en « R. C. C. » donnent un rendement bien supérieur à celui obtenu avec des filières de marque différente.

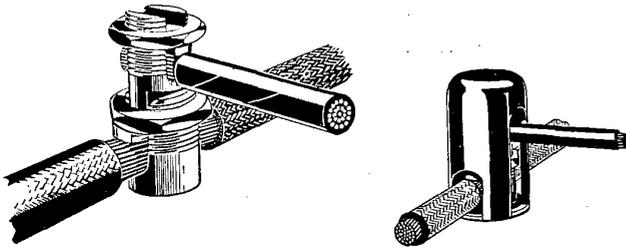
Pour l'étrépage à froid de fils durs : cuivre, laiton, nous recommandons notre marque « R. C. C. ».

« R. C. C. » est facilement usinable.

La Connexion Electrique

Les règlements concernant les installations électriques prescrivent l'emploi de conducteurs de mieux en mieux isolés. Autrefois, par raison d'économie, il était fait usage de fils ou câbles à faible isolement. La fabrication de ces derniers est maintenant abandonnée.

Les seuls points faibles de toutes les installations sont, de ce fait, constitués par les branchements et connexions, soit des lignes entre elles, soit des conducteurs aux appareils. Il est extrêmement rare que l'on constate un accident en cours de ligne : c'est toujours aux jonctions que les défauts apparaissent.

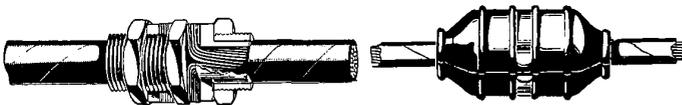


Connecteur « Fauris » Normal nu et avec son étui isolant

Les épissures autrefois admises sont, avec juste raison, aujourd'hui proscrites par les règlements. On a donc cherché des dispositifs destinés à les remplacer.

Parmi ces dispositifs il en est un qui a, depuis des années, fait largement ses preuves et donné toute satisfaction aux organismes qui l'emploient : c'est le « Connecteur Fauris » (breveté en France et à l'étranger).

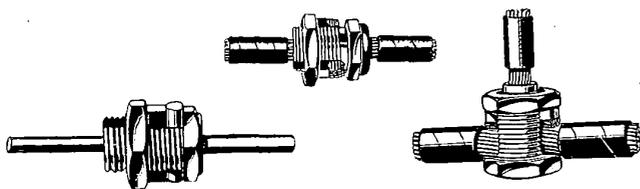
S'appliquant aussi bien à la jonction et au branchement du fil de 16 ou 20/10^e qu'à ceux des câbles de 500 ou 600 mm², voire même au montage des postes extérieurs de transformation ou de coupure avec des tubes de 40, 50 et 60 mm de diamètre, ses qualités ont été consacrées par des années d'emploi, une diversité considérable d'applications et la mise en service de millions d'appareils.



Coupe du Connecteur type X pour ajouter les câbles bout-à-bout.

Connecteur X dans étui isolant.

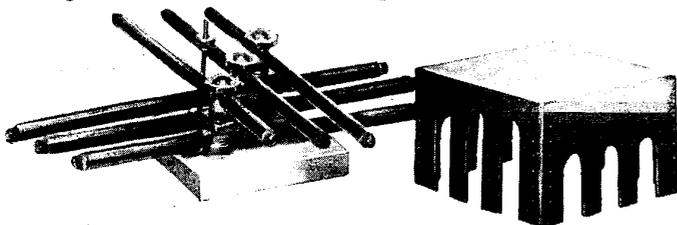
Adopté exclusivement par de très nombreux secteurs pour tous leurs réseaux, par de grandes Compagnies de chemins de fer, des régies municipales de grandes villes de France et à l'étranger, des syndicats intercommunaux d'électrifica-



Connecteur type Y pour fils et câbles dans ses divers emplois.

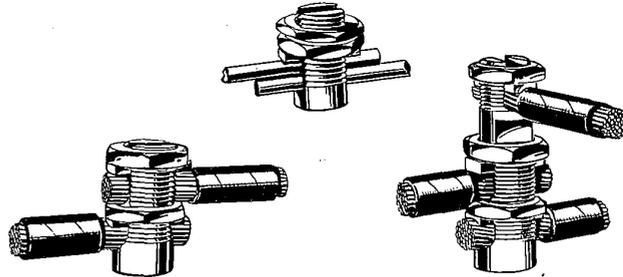
tion, de puissantes centrales, d'importantes usines électrométallurgiques, des chantiers de constructions maritimes, il a partout donné entière satisfaction et a toujours procuré une solution élégante, pratique et sûre de tous les problèmes de branchement.

Assurant un serrage énergique, d'excellents contacts sur de grandes surfaces, un travail propre et irréprochable, un



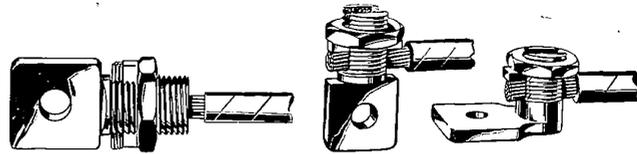
Grille tripolaire de distribution montée avec le Connecteur Fauris type Normal.

montage et un démontage instantané, une solidité mécanique absolue, sans déplacer ni couper les lignes, sans souder ni chauffer, n'occupant qu'un espace très restreint, même dans les fortes sections, il permet d'établir toutes



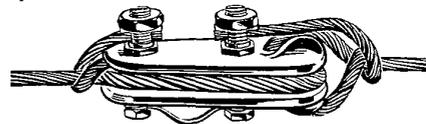
Connecteur type A.B.C....

connexions entre fils et câbles de sections quelconques, de brancher toutes dérivations sur lignes principales sans couper ces dernières, de connecter entre elles des lignes différentes, d'ajouter bout à bout des câbles de sections quelconques, même bien différentes, d'établir sans appareillage spé-



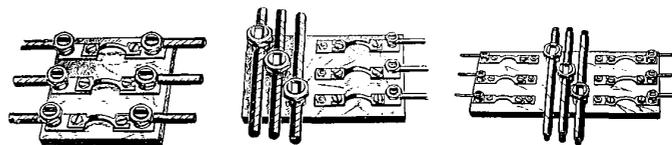
Divers types de Cosses « Fauris ».

cial toutes grilles de distribution tant importantes et tant compliquées soient-elles, de faire et défaire très rapidement tous branchements provisoires sans couper ni détériorer les fils ou câbles.



Coupe-circuit aérien monté avec « Connecteur Fauris ».

L'ensemble des types du « Connecteur Fauris » et des appareils dérivés de son principe breveté constitue un appareillage moderne homogène qui, en satisfaisant aux différentes stipulations des règlements actuellement en vigueur dans la plupart des pays du monde, facilite toutes les installations électriques, petites et grandes.

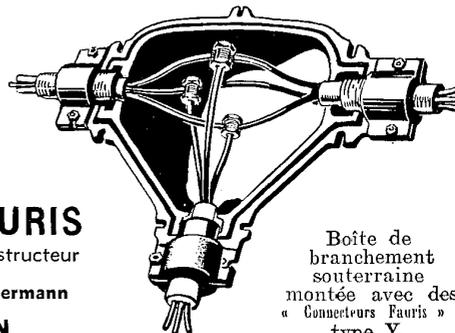


Coupe-circuit de ligne et de branchement à un et deux départs montés avec « Connecteurs Fauris ».

Sa simplicité est telle qu'aucune explication spéciale n'est nécessaire pour comprendre les diverses gravures qui accompagnent cet article.

Pour obtenir tous renseignements supplémentaires catalogue et tarif s'adresser à

CH. FAURIS
Ingénieur-Constructeur
76, rue d'Inkermann
LYON



Boîte de branchement souterraine montée avec des « Connecteurs Fauris » type Y.

La navigation du Rhône à travers les âges



Le halage sur le Rhône, par C.-A.-A. Dubuisson (Musée de Lyon)

Le Rhône, chemin de la Civilisation.

Les Phéniciens et les Grecs

On ne s'engage pas en affirmant que le Rhône fut parcouru, dans les âges les plus reculés, par des barques rudimentaires et des radeaux. L'évidence même le veut ainsi, et la pirogue préhistorique du Parc de la Tête-d'Or, à Lyon, l'atteste. L'histoire des premiers jours de la civilisation le confirme.

Un millénaire et plus avant notre ère, les entreprenants Phéniciens sillonnaient les côtes de la Méditerranée, repéraient les baies et les criques, l'embouchure des fleuves, les caps et les détroits que nous baptisons aujourd'hui de stratégiques. Aucun point propre au commerce n'échappait à leur perspicacité. De Tyr aux colonnes d'Hercule, ces « Anglais des temps anciens », comme on les a nommés, nés pour le négoce et l'aventure, faisaient leur la Mer, qui, beaucoup plus tard, deviendra latine.

Ici la Fable, venue jusqu'à nous, explique et supplée l'Histoire. Si les aventures de Jason et de sa fameuse équipe se déroulent, en partie du moins, dans une vallée que nous reconnaissons avoir été celle du Rhône, c'est que le narrateur initial aura lui-même parcouru le fleuve ou que les récits qu'il aura transcrits en donneront une image assez exacte pour que nous en déduisions qu'elle a été vue. Bien des phases de la période héroïque sont ainsi moins légendaires qu'on peut le penser tout d'abord et doivent avoir à leur source une part de vérité.

La légende et l'histoire s'accordent pour nous dire que nos premiers civilisateurs venaient de l'Orient, sur des esquifs confectionnés en bois du Liban, et qu'ils débarquèrent à proximité des « graus » mystérieux des embouchures de notre fleuve.

Les Marseillais voudraient que ce fût au Lacydon. M. Ch. Maurras opine pour la lagune de Martigues. D'autres chercheurs indiquent le delta même et, faisant des trouvailles intéressantes en Camargue, donnent la région d'Arles comme premier port et comme centre de rayonnement de la colonie naissante. Ce que l'on peut toutefois considérer comme acquis, c'est que, dès la plus haute antiquité, les pionniers phéniciens, relevés ensuite par les Grecs Ioniens, trafiquaient avec les peuplades aux mœurs douces implantées sur les coteaux dominant le fleuve.

Phocéé

Six siècles avant notre ère, les Phocéens venaient affermir, par une union célèbre sur les côtes liguriennes, des attaches encore fragiles, et tandis que Pythéas doublant les colonnes d'Hercule, explorait par la mer les merveilleux pays hyperboréens, ses compatriotes Massaliotes remontaient le cours du Rhône et de la Saône, gagnaient la Seine par les sentiers, puis naviguaient sur ce fleuve et la Manche jusqu'aux îles Cassitérides, à la pointe des Cornouailles, où gisait le minerai d'étain, précieux pour la fabrication du bronze. D'autres, plus aventureux encore, s'engageaient sur le Rhin, par la porte de Bourgogne, et de là remontaient jusqu'à la Baltique à la recherche de l'ambre. Tous portaient pour l'échange, l'or, les produits de luxe, ivoire, verroterie, corail, les fines étoffes et les épices.

Rome

Plus tard, « Rome remplaçant Sparte », le Rhône restera la grande et unique voie de pénétration européenne de la civilisation, comme aussi il sera quelques siècles après, le chemin naturel des hordes venues du Nord.

Les Phéniciens ne nous ont point laissé de nombreuses traces matérielles de leur passage, et si les Grecs ont surtout marqué leur empreinte dans certaines traditions ancestrales que les historiens relient à la période hellénique, c'est aux Romains

qu'il appartenait de fonder les monuments durables couronnant, dans nos régions, cette civilisation d'origine orientale.

Les Fosses Mariennes

Caïus Marius, en attente des barbares, qu'il défît dans la campagne d'Aix, fut le premier sans doute à penser à l'aménagement du Rhône. Le projet, il est vrai, était moins grandiose que de nos jours. Il s'agissait pour le général romain de soustraire ses navires d'approvisionnement aux inconvénients de la barre sableuse des embouchures. A cet effet, il fit creuser un canal entre les étangs de Fos et d'Arles, alimentés eux-mêmes par un bras de la Durance.

Arles et Ernaginum, sa voisine, où se trouvait le camp romain, devenaient ports maritimes de commerce et de guerre en même temps que ports fluviaux. Les monuments épigraphiques et les historiens de l'époque nous signalent l'importance de ce double port, qui restera jusqu'au IX^e siècle le plus prospère de notre pays. Son outillage était tel que César put y commander, pour sa flotte, douze vaisseaux à exécuter dans le délai d'un mois.

La batellerie rhodanienne est dès lors active, bien organisée, apte à assurer le transport de toutes les marchandises nécessaires à la vie d'une province augmentant sans cesse ses besoins.

Pour mieux comprendre l'activité de cette vie marinière, il faut se rappeler que les « admirables » routes romaines n'étaient qu'un enchevêtrement de mauvaises dalles branlantes et que, si Rome a donné beaucoup de leçons, elle a été impuissante en matière de charroi ou, plutôt n'a rien innové. L'attelage rationnel et les caisses suspendues qui ont révolutionné le roulage, sont inventions relativement récentes.

Les Nautes et les Utriculaires

Comment peut-on se représenter cette navigation dans le détail ? Les rares documents sont assez obscurs sur la forme et les dimensions des bateaux, la nature et le tonnage des marchandises. D'autre part, il faut se méfier de l'imagination des historiens, mais quand ils nous disent que les barques étaient larges et plates, qu'elles descendaient le fleuve au gré du courant, simplement dirigées par une rame de queue, qu'on les remontait par halage à force d'hommes et parfois avec des bœufs, il ne semble pas qu'ils aient paré la vérité. On a plus de mal à s'imaginer ces espèces de radeaux soulevés par des outres gonflées ayant pour but de réduire le tirant d'eau ; cependant, on a des preuves de l'existence de cette navigation « utriculaire », qui était surtout active dans les marais, et les rivières à faibles mouillages, comme la Durance et l'Ouvèze, au bord desquelles on a retrouvé, ainsi qu'à Lyon, des inscriptions lapidaires attestant la réalité de cette batellerie toute spéciale.

Que l'on ajoute les radeaux ordinaires, les trains de bois, les embarcations particulières des notables et fonctionnaires, et l'on aura une vague idée de ce que pouvait être ce Rhône antique qui faisait vivre un personnel nombreux de débardeurs, charpentiers, mariniers et armateurs, échelonnés de la mer à la haute Saône et au Léman, et dont le « splendide » collège corporatif, voire religieux, « Les Nautes du Rhône et de la Saône », tenait le premier rang dans la vallée.

Moyen-Age

Pour la période médiévale, les documents sont à peu près inexistant. Nous savons seulement que la navigation est sujette aux sautes d'humeur des seigneurs rapaces, qui la rançonnent au passage devant le château. Les routes romaines ont été tronçonnées, la vie s'est agglutinée par fief sans autres relations que celles des armes, les transports se réduisent au strict indispensable. Mais la route du fleuve reste quand même la plus sûre malgré les péages arbitraires. Les croisés l'empruntent. Louis XI y laisse sa légende et les pèlerins s'entassent dans des barques au profil incertain.

Beaucaire

Au sortir de ces époques troubles, on trouve à Beaucaire un marché en passe de devenir florissant et qui sera pendant cinq siècles le plus couru de l'Europe. Tous les marchands de la Méditerranée s'y donnent rendez-vous, une fois l'an, avec ceux de l'intérieur. C'est pendant deux mois un mouvement désordonné sur le fleuve, parmi les goélettes, bricks, tartanes, balancelles, venus du large, et les allèges, péniches, radeaux, barcots, dont de vieilles estampes nous ont conservé le pittoresque tableau.

Lyon aussi naît au commerce et à l'industrie, elle a sa foire annuelle, ses privilèges ; elle vit comme une capitale, reçoit la Cour, constitue le centre d'affaires permanent le plus important de France. Elle relaie Avignon, qui vient d'être abandonnée par la fastueuse Cour pontificale, après avoir été enrichie par elle.

Et le chemin du Rhône est toujours seul, pratiquement, alors que les transactions se font de plus en plus nombreuses. Jusqu'au commencement du XIX^e siècle, la navigation prospérera, jalonnée d'incidents, d'accidents et de voyages mémorables, comme celui de Richelieu, sur la fin de ses jours, traînant en remorque et sous bonne garde, ses prisonniers célèbres, pour lesquels on va préparer un billot sur la place des Terreaux.

La descise

Le commencement du XIX^e siècle est marqué par les attelages puissants, peints par Dubuisson (Musée de Lyon), et chantés par Mistral, qui fut, et de loin, le meilleur historien de cette époque rhodanienne. Quelques patrons marinières de Lyon, Condrieu, Serrières, se partageaient un trafic fluvial abondant. Les rigues, penelles, sapines, savoyardes, gabares, sisselandes, tous bateaux à fond plat, de faible tirant d'eau et de coupe assez primitive, très défectueux pour la remonte, étaient livrés au courant en train de cinq à six unités reliées par cordages. La descente de Lyon en Avignon ou Beaucaire, durait deux ou trois jours. La remonte au moyen de dix ou vingt couples de forts chevaux ou bœufs, ne demandait pas moins de trois à six semaines, suivant l'état des eaux et du chargement, chaque unité portant de 100 à 150 tonnes. Il est vraisemblable que quelques barques étaient mises en pièces au point terminus aval, après avoir assuré une seule descente, mais il ne pouvait s'agir que d'unités hâtivement construites, comme des radeaux; certains auteurs, cependant, donneraient à penser que le cas était fréquent et qu'il s'agissait d'assez bonnes barques.

Le tonnage annuel, à l'apparition du bateau à vapeur, atteignait 400.000 tonnes, beaucoup plus important à la descente qu'à la montée.

★★

La Vapeur

La vapeur tua cette navigation pittoresque. Le 11 juillet 1829, après quelques essais infructueux, le « Pionnier », — longueur 39 mètres, largeur 6 m. 10, calant 37 pouces, puissance 50 CV — faisait en 48 heures la montée du fleuve. On lança de nouvelles unités. Des sociétés se fondèrent qui se firent une concurrence sans égale : Compagnie Générale, Société des « Aigles », Compagnie des « Sirius », des « Papins », des « Grappins », « Creusot », « Parisiens », etc... Le chemin de fer, naissant lui aussi, les mit toutes rapidement d'accord. Le trafic qu'elles se partageaient avait dépassé 600.000 tonnes ; il tomba, en quelques années, autour de 200.000 tonnes, pour ne plus se relever sensiblement de longtemps.

C'est à cette époque noire de la navigation, que l'on commença à parler sérieusement d'améliorer le Rhône. Des projets virent le jour, mais celui qui devait l'emporter sur ses concurrents, dispendieux et incertains, fut celui de la régularisation pure et simple. A tâtons d'abord, on immergea des épis et construisit quelques digues submersibles. Les résultats furent discutés et la conclusion douteuse. A la vérité, on opérait un peu au hasard.

Girardon

Il appartenait au Lyonnais Henri Girardon, ingénieur en chef du Service spécial du Rhône (E.C.L. 1864), dont l'œuvre est assez oubliée en dehors du cercle des spécialistes, d'établir les règles techniques aujourd'hui universellement appliquées et qui lui servirent pour mener à bonne fin l'œuvre commencée en 1878.

Certes, ces travaux ont modifié l'aspect du fleuve et supprimé quelques « îlons » reposantes qui faisaient le bonheur des riverains. En revanche, ils ont permis l'obtention, durant toute l'année, d'un mouillage minimum de 1 m. 35, et la diminution des jours de chômage à un nombre souvent inférieur à celui constaté pour bien des canaux (chômages d'entretien, de pénurie d'eau, d'embâcles de glace).

Nous avons tenu à souligner ce point, trop souvent négligé : sans cette régularisation du lit du fleuve, entreprise, poursuivie et achevée parmi les critiques, la batellerie rhodanienne serait maintenant inexistante. Ce qui n'est pas le cas.

★★

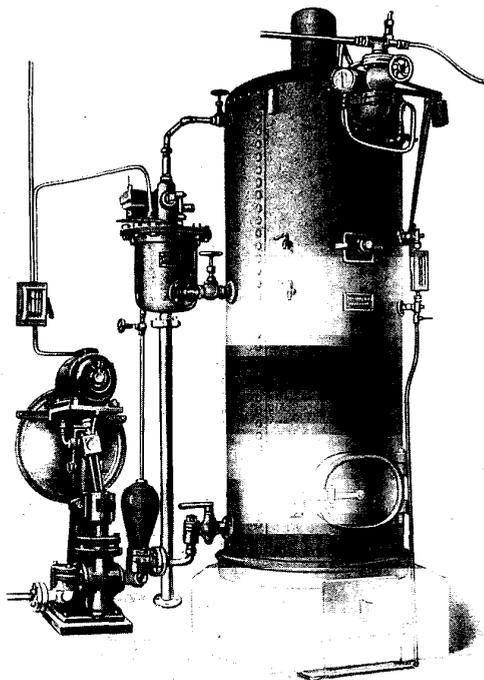
Voici donc ce que furent, dans les âges révolus, les transports sur notre beau fleuve. L'examen de la situation actuelle et des perspectives d'extension de la navigation commerciale sur le Rhône sortirait du cadre de cette étude. Mais nous pouvons conclure, le passé répondant de l'avenir, que le rôle historique du Rhône, comme grande voie d'échanges, est appelé à de nouveaux et brillants développements.

A. JOURET (E.C.L. 1920 B).

Louis CHEVALET Ingénieur-Constructeur E. C. P.

22, Rue Beaujean - TROYES (Aube) — Téléphone : 38-01

Adresse télégraphique : Chevalet - Constructeur Troyes



Chaudière Field équipée avec régulateur automatique
et pompe électrique Chevalet

GROUPES ELECTRO-POMPES
A PISTON PLONGEUR
FONCTIONNANT A L'EAU BOUILLANTE

RÉGULATEUR AUTOMATIQUE
D'ALIMENTATION

EPURATEURS D'EAU POUR
CHAUDIÈRES A VAPEUR

POMPES A BOULETS POUR LIQUIDES EPAIS

Représentant pour la région Lyonnaise

E. BRET, Ing. E. C. L. (1907)

38, Cours de la Liberté, LYON — Tél. : M. 88-09

POUR VOTRE **CHAUFFAGE CENTRAL** UTILISEZ LE **S.I.A.M.** **BRULEUR A MAZOUT**

DE CONCEPTION ET DE CONSTRUCTION ENTIEREMENT FRANÇAISES
POUR PRODUITS DE TOUTES CATEGORIES

DU FUEL-OIL DOMESTIQUE AU FUEL LOURD

USINES : 2 et 4, Passage d'Iéna, LEVALLOIS-PERRET (Seine)

PLUS DE 5.000 APPAREILS FONCTIONNENT EN FRANCE
SANATORIA - HOPITAUX - MAIRIES - HOTELS - IMMEUBLES - COLLEGES - PISCINES
HOTELS PARTICULIERS - CHATEAUX, etc...

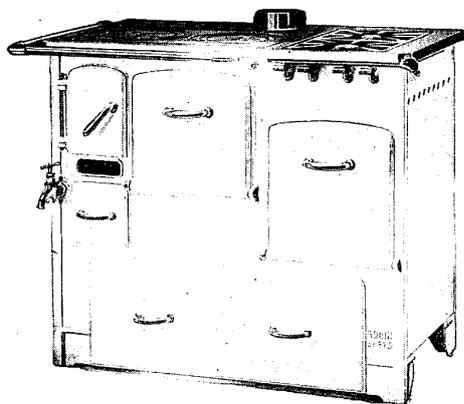
FOURNISSEUR DE L'ETAT, DE LA MARINE
DES VILLES DE PARIS, DE LYON ET DE PLUS DE 150 MUNICIPALITES

Consultez la S.I.A.M. pour toutes vos études de chaufferies, de régulation automatique de centrales
thermiques, de régulation en fonction de la température extérieure, etc...

AGENCE REGIONALE : **G. CLARET**, Ingénieur E. C. L.
38, Rue Victor-Hugo -- LYON -- Téléphone : Franklin 50-55

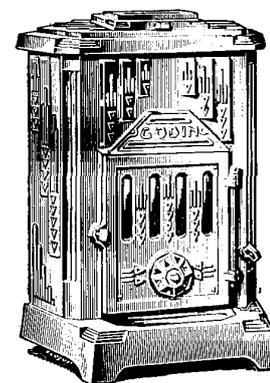
POELES GODIN

CUISINE - CHAUFFAGE - GAZ - BUTAGAZ



Cuisinière mixte 679.

GODIN
à
domestiqué le feu



Foyer hygiénique 411.

Ancienne Maison GODIN
Société du Familistère, R. RABAUX & C^{ie}, à GUISE (Aisne)

Le nouveau Segment
BI-RA
type "Lumières"

*réalise
le dernier
mot de la
technique du
racleur.....*

Ne s'obstrue pas
Ne sèche pas les cylindres

**Résultats
Absolument
Remarquables**

DEMANDEZ NOTICES . PRIX . RÉFÉRENCES A :
M.M. FÈGE ET BOURCHANIN
7 Rue Bonjour à ROMANS (Drôme)
AGENTS POUR FRANCE SUD . ESPAGNE . AFRIQUE DU NORD
SEGMENT-BI-RA . AV. DE MONTÉLIMAR . VALRÉAS (V)
TÉLÉPHONE : 38

Pub. G. SWEERTS

Les nouveaux segments BI-RA obtenus par la méthode unitaire laissent loin derrière eux toutes les fabrications similaires.

La fonte et les moyens employés pour leur usinage leur confèrent des qualités remarquables : résistance à l'usure, grande élasticité, précision remarquable, etc., etc...

Le Racleur BI-RA, qui doit accompagner la segmentation d'étanchéité, est séduisant par son principe entièrement nouveau qui, tout en assurant un graissage total et rationnel des pistons et des cylindres, **supprime toute remontée d'huile**, prévient l'usure, **augmente le rendement, diminue la consommation.**

En un mot, il n'est pas exagéré de dire qu'un moteur muni de BI-RA est un moteur **entièrement transformé, IL VAUT**, même après DES MILLIERS DE KILOMÈTRES, un excellent MOTEUR NEUF.

Montez Bi-Ra sur vos moteurs.

INSPECTEUR RÉGIONAL :

J. PAILLASSON
E. C. L. 1910

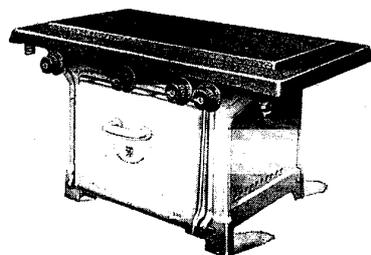
LYON, 215, Rue Vendôme
Téléphone : Lalande 25-91

Les Etablissements BRACHET-RICHARD

38, 40, 42, Rue Saint-Maurice — LYON

La cuisine au gaz prend de jour en jour une plus grande extension et tend à remplacer partout, aussi bien dans le petit ménage que dans le grand restaurant, la cuisine au charbon.

Les appareils présentés aujourd'hui par les constructeurs offrent tous les avantages du chauffage au charbon et même, par la vivacité de leur flamme, ceux du feu de sarment. Sans parler des avantages d'économie, de rapidité, ils sont incontestablement plus pratiques et suppriment à la fois les poussières du combustible et son encombrement.



Le Radio 300.

L'évolution de la cuisine au gaz, au cours de ces dernières années surtout, a été considérable.

L'Association Technique du Gaz en France l'a en quelque sorte disciplinée et consacré par l'institution de l'estampillage des appareils.

Les constructeurs, sous ce contrôle, se sont attachés à rendre leurs modèles plus pratiques et plus conformes aux besoins de la vie moderne.

Celle-ci, dans son rythme accéléré, demande des appareils rapides, pratiques, aussi simples que possible, d'un entretien facile, d'un rendement élevé, et, en même temps, robustes et élégants.

Il est, avant tout, nécessaire que l'on puisse faire la meilleure cuisine avec le minimum de dépense, et plus économiquement qu'avec tout autre combustible.

En présence de ces problèmes singulièrement complexes, les constructeurs ont dû porter leurs efforts à la fois sur la présentation de leurs modèles et sur leur fonctionnement.

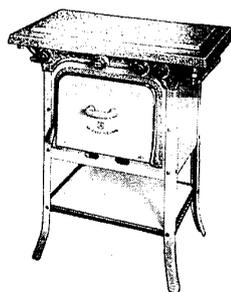
Depuis plus de 50 ans, les Etablissements BRACHET & RICHARD se sont attachés à la construction de ces appareils et, en suivant leur fabrication, nous constatons les améliorations réalisées dans une industrie où ils tiennent une place prépondérante.

Nous ne parlerons que pour mémoire des réchauds de la première époque qui sont presque totalement abandonnés et nous aborderons de suite ceux plus modernes dont l'emploi s'est généralisé.

Parmi les réchauds-fours nous signalerons le RADIO n° 300. Cet appareil, en effet, est simple, propre, pratique et d'un entretien facile : des plaques de propreté placées sous les brû-

leurs latéraux recueillent tous les résidus pouvant tomber des casseroles pendant la cuisson.

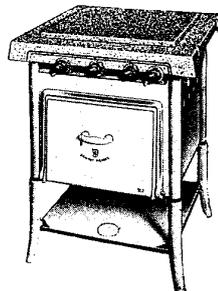
L'intérieur du four est toujours propre grâce à son émailage blanc. Les



La cuisinière 351.

brûleurs latéraux, les accessoires sont également émaillés.

En plus de tous ces avantages, le RADIO a encore celui d'être particulièrement économique.



La PRIM I à 3 feux.

Ses nouveaux brûleurs monoblocs, à jet direct, chauffent très rapidement et donnent, avec un rendement maximum, le minimum de dépenses. En plus son **four à double paroi**, fermé hermétiquement, ne laisse perdre aucune calorie et a ainsi le double avantage de faire cuire des plats juste à point, et en même temps, de ne dépenser que le minimum de gaz.

La petite cuisinière N° 351 des Etablissements BRACHET & RICHARD, possède les mêmes caractéristiques de fonctionnement que le RADIO. En tôle d'acier au lieu d'être en fonte comme le RADIO, elle n'en diffère que par sa présentation. La 351 est une véritable petite cuisinière, sur pieds, avec, à la partie inférieure, une petite tablette pour poser les plats. En outre, sa rampe, ses cadres de porte, sont chromés. Son aspect est particulièrement élégant.

Si nous recherchons un appareil plus important, nous trouvons dans la gamme variée des modèles BRACHET & RICHARD les cuisinières PRIM 1 et PRIM 2.

Les cuisinières PRIM 1 possèdent un dessus à trois ou quatre feux et un four de 0 m. 45 de profondeur.



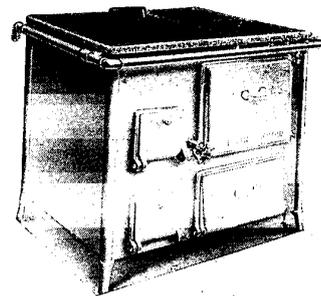
La PRIM 2 à trois feux.

Les cuisinières PRIM 2 possèdent également un dessus à trois ou quatre feux, une rôtissoire et un four de 0 m. 45 de profondeur.

Ces modèles ont les brûleurs, les accessoires de four, l'intérieur du four, les cadres de portes émaillés et la rampe chromée.

En outre, grâce à un montage breveté S.G.D.G., les côtés, la façade et le dos s'emboîtent les uns dans les autres sans aucune vis apparente de fixation, ce qui facilite grandement l'entretien.

Nous citerons également la cuisinière mixte BRACHET-RICHARD construite sur les mêmes principes que les appareils précédents. Elle a cependant un avantage sur tous les modèles similaires : le même four peut être chauffé simultanément ou indépendamment au gaz ou au charbon.



La Mixte

Ainsi que vous pouvez le constater, les Etablissements BRACHET & RICHARD possèdent l'appareil qui vous est nécessaire, et la renommée de cette vieille maison lyonnaise doit être pour vous la meilleure garantie.

N.-B. — Tous ces modèles fonctionnent également au gaz butane.

Envoi du catalogue D-20 franco sur demande
E^{ts} BRACHET & RICHARD, 38, 40, Rue St-Maurice-Lyon

En vente : C^o du Gaz et chez tous les installateurs

Etat actuel de la navigation du Rhône

Dans son développement total de 542 kilomètres, compris entre Genève et Saint-Louis-du-Rhône, développement au cours duquel le fleuve s'abaisse de 372 mètres, le Rhône peut être divisé en trois parties principales offrant des caractères distincts. Ce sont :

Le Rhône maritime à partir d'Arles..... 48 km.

Le Bas-Rhône, Arles à Lyon..... 283 km.

Le Haut-Rhône, Lyon au Lac Léman.... 211 km.

Nous relevons dans le rapport de M. l'Ingénieur en chef Pascalon, aux Journées d'études de la Navigation fluviale, les chiffres suivants qui ont trait au profil en long et aux Constances Physiques du fleuve :

« Les pentes du Bas-Rhône sont très inégales, 0 m. 50 « par kilomètre en moyenne entre Lyon et l'Isère, « 0 m. 77 entre l'Isère et l'Ardèche, 0 m. 49 entre « l'Ardèche et le Gardon, 0 m. 22 entre le Gardon et « Arles, et 0 m. 015 entre Arles et la mer.

« Les vitesses du courant sont également très varia- « bles d'un point à un autre ; en basses eaux, elles « varient de 1 mètre au moins à 3 mètres au plus « entre Lyon et l'Ardèche, mais dans la section des « rapides, entre l'Isère et l'Ardèche, elles atteignent « jusqu'à 4 m. 50 et même 5 mètres sur de courtes « sections. A mesure que les eaux montent, les écarts « du profil en long diminuent et en hautes eaux navi- « gables, 4 mètres à 4 m. 50 sur l'étiage, les vitesses « locales se tiennent en général entre 2 m. 50 et 3 m. 50 « sur les rapides où elles dépassent encore 4 mètres.

« Ce sont là des caractéristiques très différentes de « celles d'autres fleuves, sur lesquels la navigation est « particulièrement active et auxquels on compare sou- « vent le Rhône, sans tenir un compte suffisant de « leurs différences. Lyon, à la cote 159 m. 60, se « trouve à 330 km. de la mer. Paris, qui est à peu « près à la même distance de la mer (364 km.) n'est « qu'à la cote 27 mètres ; sur le Rhin, pour trouver « l'altitude 159 mètres, il faut remonter à 770 kilomè- « tres de la mer (30 km. en amont de Strasbourg). La « pente du Rhône entre Lyon et la mer est ainsi plus « que double de celle du Rhin à l'aval de Strasbourg, « et l'effort de traction qu'il demande à la remonte est « par suite très supérieur ; un remorqueur de 1.500 CV « qui remonte sur le Rhin un convoi de 6.000 tonnes « entre la mer et Mannheim, et de 3.000 tonnes entre « Mannheim et Strasbourg, ne peut remonter sur le « Rhône qu'un convoi de 1.500 tonnes. »

Exploitation actuelle du Rhône

Le Rhône est exploité actuellement par cinq sociétés de navigations ou propriétaires :

1° la Compagnie Générale de Navigation H.P.L.M.

2° la Compagnie Lyonnaise de Navigation et de Remorquage (C.L.N.R.).

3° la Société fluviale Rhodania.

4° la Société de Transport d'Hydrocarbures Citerna.

5° Entreprise Olivier.

La Compagnie H.P.L.M. utilise sur le Rhône un système mixte de remorquage et de touage.

Le remorquage est employé dans les sections comprises entre Lyon et le confluent de l'Isère, et entre le confluent de l'Ardèche et le port Saint-Louis-du-Rhône, où la pente du fleuve et la vitesse du courant sont relativement faibles.

Le touage sur câble, système dit « à relais », est pratiqué dans la région comprise entre l'Isère et l'Ardèche, où la pente du fleuve, et par suite la vitesse du courant, sont plus rapides. Dans cette région, chaque toueur remonte sur toute l'étendue de sa section, longue de 12 à 14 kilomètres, une barque chargée.

Il était d'ailleurs admis, jusqu'en 1912, que ce système mixte était le seul possible, bien que fort long et onéreux, puisque une barque de 350 tonnes, remontant de Saint-Louis-du-Rhône jusqu'à Lyon, devait subir un premier remorquage, puis huit relais de touage, et reprendre ensuite un remorqueur jusqu'à destination de Lyon.

A la descente, les mêmes complications se reproduisent, ce qui allonge considérablement les délais de transport, d'autant plus que les toueurs, obligés de freiner sur leur câble à la descente, pour pouvoir se diriger dans le courant, se trouvent ainsi ralentis dans leur marche.

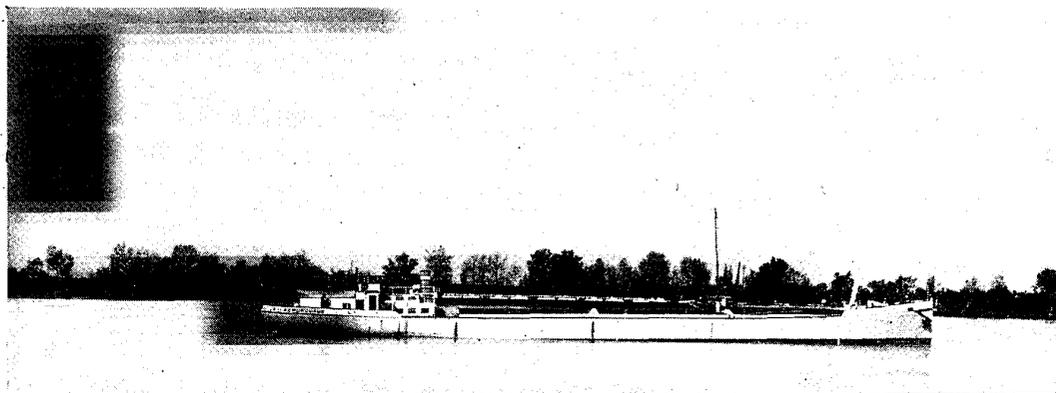
— Depuis 1913, la Compagnie Lyonnaise de Remorquage a institué un service de bout en bout, avec le seul concours de remorqueurs puissants, qui effectuent la remonte et la descente sur toute sa longueur, sans avoir à modifier l'importance de leurs convois.

— Depuis quelques années, la Société Rhodania a créé un service de transport avec des bateaux automoteurs et établi un service direct et rapide entre Lyon et Marseille.

— Enfin, la Société Citerna, la plus récemment entrée dans la navigation du Rhône, utilise des automoteurs exclusivement réservés aux transports d'hydrocarbures ; c'est l'installation des Raffineries de pétrole sur les bords de l'Etang de Berre, et l'extension du port pétrolier de Saint-Louis qui ont provoqué et justifié l'apparition de cette nouvelle flotte.

Le service de « remorquage » est plus spécialement utilisé pour le transport des matières lourdes, de peu de valeur, et qui peuvent supporter des délais de transports assez longs, tandis que le service par automoteur est plus spécialement réservé au transport des marchandises légères, mais encombrantes, demandant un service plus accéléré et avec des frais minimum de route et de manutention.

Remorqueur Chevrauill



MATERIEL EN USAGE SUR LE RHONE

Les caractéristiques des barques ou chalands en usage sur le Rhône donnent comme principales dimensions :

	H. P. L. M. Type ordinaire	H. P. L. M. Type "maréchaux"	C. L. N. R.	Chaland "européen"
Longueur.....	60 m.	73 m. 50	65 m.	80 m.
Largeur.....	8 m.	7 m. 80	8 m.	10 m.
Creux.....	2 m. 70	2 m. 60		
Charge à 1.400	350 T.	470 T.	475 T.	(à envisager dans l'avenir)
Charge à 1.800		670 T.	625 T.	
Poids mort....		155 T.		

Il y a lieu de rappeler les dimensions des « chalands de rivière et canaux », soit :

Longueur : 38 m. 50.

Largeur : 5 mètres.

Charge : 300 tonnes.

Les caractéristiques des chalands sont conditionnées par les dimensions des écluses du Programme Freycinet. Avant 1920, la plupart des chalands de 300 tonnes étaient construits en bois ; depuis, ils sont construits en fer ; un certain nombre sont munis de moteur semi-Diesel, dont la puissance varie de 15 à 70 CV, ce qui les rend indépendants vis-à-vis du remorquage.

Ce sont ces chalands de 300 tonnes qui font la liaison du trafic Nord-Sud, ou inversement, avec la batellerie du Rhône. Mais, depuis 1920, la batellerie du Rhône se perfectionne aussi ; les dimensions augmentent, la rapidité de circulation est accrue, le logement du « patron » et le poste d'équipage se modernisent. Enfin, le mécanisme du gouvernail est renforcé, et même le gouvernail compensé, longtemps discuté, est maintenant utilisé fréquemment, avec juste raison d'ailleurs, car le gouvernail compensé est certainement, sur un fleuve à vitesse élevée, celui dont l'action est la plus rapide et la plus sûre pour un moindre effort de commande.

Le chaland de 300 tonnes des canaux et rivières ne peut, à cause de son enfoncement circuler sur le Rhône, du moins aux basses eaux. A l'époque où le trafic était effectué sur le Rhône avec des bateaux à vapeur dits « porteurs », il arrivait souvent que l'on accolait aux flancs du porteur un ou deux de ces chalands, qui cependant, à cette époque, étaient entièrement en bois suivant la forme « caisse à savon », et cela, bien entendu, quand le tirant d'eau le permettait. Ces chalands ne pouvaient toutefois dépasser Arles, point terminus des porteurs, puisqu'à cette époque il y avait toujours à Arles transbordement pour toutes marchandises poursuivant leur route sur Marseille.

A l'heure actuelle, ce système est devenu impossible et inutile : impossible pour la raison que la forme des gros remorqueurs ne s'y prêterait pas, et inutile puisque de Lyon les chalands poursuivent sans rupture de charge leur voyage jusqu'à Marseille.

La charge des chalands est naturellement fonction du « mouillage » possible, c'est pour cette raison qu'avec des chalands dont les dimensions s'accroissent, on peut, avec un même mouillage minimum, maintenir en basses eaux une charge raisonnable au profit de l'exploitant et à la satisfaction de son client, qui toujours demande à recevoir ses marchandises le plus rapidement possible.

Le creusement et la régularisation du chenal du Bas-Rhône ont bien permis d'augmenter l'enfoncement — donc la charge — en concentrant dans une section restreinte tout le débit d'eau disponible ; ainsi se trouve notablement diminuée déjà la période annuelle de chômage ou de navigation à charge réduite. Mais, par

contre, la régularisation a augmenté la vitesse du courant ; toutefois, les progrès réalisés dans la construction du matériel ont heureusement suivi ces inconvénients et la batellerie a pu mettre en service sur le Rhône des unités qui s'en accommodent convenablement.

Le Remorqueur

C'est vers 1910 que les « porteurs » cessèrent leur service sur le Rhône.

Ce système de navigation avait l'inconvénient d'immobiliser simultanément le bateau proprement dit et son propulseur pendant les chargements et déchargements ; ils donnaient lieu aussi à de grosses difficultés de manœuvre par suite de leur longueur exagérée. A titre rétrospectif, nous donnons les dimensions de deux unités : le « Sirius » et le « Missouri », dont une coque sert encore actuellement de ponton, quai Jean-Jacques-Rousseau, à Lyon :

Longueur : 116 mètres.

Largeur : 5 m. 75.

Largeur hors tambours : 12 m. 50.

Creux : 2 m. 60.

Tirant d'eau pour 350 tonnes : 1 m. 40.

Puissance : 500 CV.

Nombre de tours/minute : 20 t/m.

Pression chaudière : 6 kgs.

Antérieurement à ces deux dernières unités, il avait existé sur le Rhône, deux autres porteurs, appelés : « Océan » et « Méditerranée », dont la longueur atteignait 157 mètres : leur puissance, remarquable pour l'époque, était de 1.000 CV ; ils pouvaient porter 700 tonnes à 1 m. 40 d'enfoncement. La traction sur le Rhône est donc en progrès puisqu'avec le matériel moderne, on compte généralement sur une tonne transportée par Cheval Vapeur.

Deux procédés de traction sont actuellement utilisés pour la navigation « à courant libre » sur le Bas-Rhône :

— La traction Mixte, par remorquage et touage ;

— La traction par Remorquage, de bout en bout.

Le système « Mixte » utilise le remorqueur à aubes sur les sections du fleuve où la vitesse du courant n'atteint pas une valeur élevée, par exemple de Lyon à Valence et de Pont-Saint-Esprit à Arles.

Le toueur sur câble se substitue au remorqueur pour le franchissement des rapides entre Valence et Pont-Saint-Esprit.

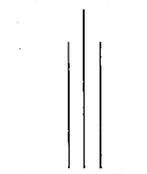
Cette substitution nécessite la dislocation du convoi, car le toueur ne prend et n'amarre à son bord qu'une seule barque, et, d'autre part, il n'assure le service qu'entre deux relais distants de 12 à 15 kilomètres au plus.

L'exploitation de la zone réservée au touage est donc assez compliquée ; d'autant plus que le toueur d'une section doit, en temps de crue, remonter tous les soirs (la navigation du Rhône a lieu de jour uniquement) à son port d'attache amont. En effet, s'il laisse son câble dans le fleuve, il risque de ne pouvoir le retirer le lendemain au moment de repartir, et de le perdre ; ce fait met en lumière un des dangers des fleuves à fond mobile.

Le système mixte, utilisé par la Compagnie H.P.L.M., est incontestablement le procédé qui permet la navigation par les plus basses eaux ; la batellerie peut encore naviguer avec le touage, quand depuis longtemps tout autre système, plus moderne, est contraint à l'arrêt par l'insuffisance du mouillage.

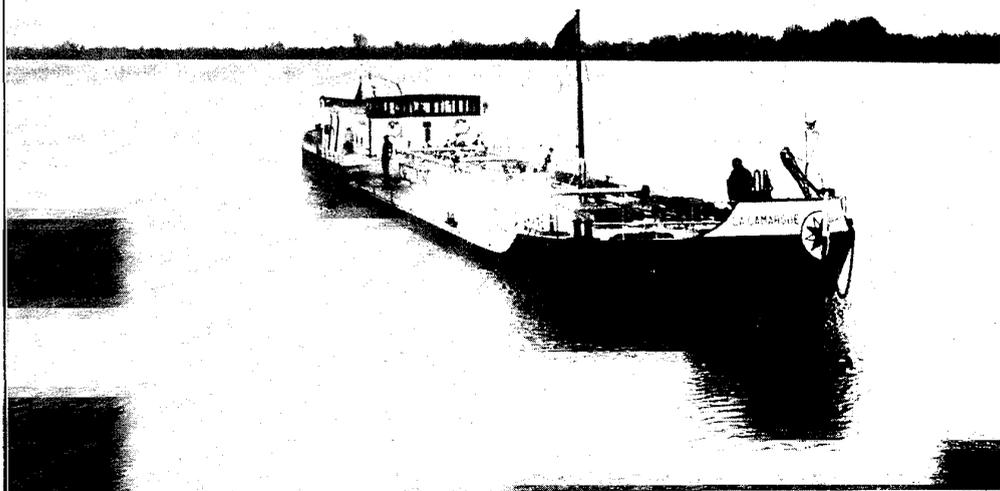
Néanmoins, après les travaux de régularisation du fleuve, et le tirant d'eau minimum de 1 m. 60 une fois assuré, la traction par touage est condamnée, car elle est en définitive coûteuse et lente.

A titre documentaire, les caractéristiques des toueurs



« La Camargue »

chargée de 322 tonnes
d'essence



du Bas-Rhône sont :

Puissance des machines du treuil : 220 CV.
Nombre de tours-minute : 100 t/m.
Longueur : 53 m. 40.
Largeur : 7 m. 50.
Creux : 2 m. 35.
Tirant d'eau : 0 m. 90.

Les remorqueurs H.P.L.M. de la série « Mont-Blanc » utilisés dans les sections extrêmes du Bas-Rhône, où le touage n'est pas nécessaire, sont au nombre de huit, et ont comme caractéristiques principales :

Longueur : 60 mètres.
Largeur : 8 mètres.
Largeur hors tambours : 15 m. 80.
Creux : 2 m. 96.
Tirant d'eau : 1 m. 05.
Puissance : 750 CV.
Pression des chaudières : 11 kgs.

La largeur hors tambours de 15 m. 80 leur a été imposée par le franchissement de l'écluse de la Mula-tière (jonction du Rhône et de la Saône), dont la largeur n'est que de 16 mètres. Pour l'avenir, il y aurait lieu d'élargir cette écluse, ou mieux, de la doubler d'une autre, de plus grandes dimensions, en prévision de l'évolution en cours du matériel en usage sur le Rhône.

Dès maintenant, les grands remorqueurs de la C. L. N. R. ne peuvent franchir l'écluse actuelle de la Mula-tière, et entrer en Saône.

— Cette deuxième Compagnie, dont le matériel est moderne et perfectionné, fait le trajet Lyon-Arles et retour par remorquage exclusivement de bout en bout.

Chaque convoi se compose d'un grand remorqueur, type « Lorraine », et de trois chalands, soit une charge utile de 1.500 tonnes.

Les dimensions des remorqueurs sont :
Longueur : 72 mètres.
Largeur : 8 m. 60.
Largeur hors tambours : 18 m. 10.
Tirant d'eau : 1 m. 40.
Puissance : 1.600 CV.
Poids : 750 tonnes.

Les chaudières et la machinerie pèsent à elles seules 235 tonnes. La consommation de charbon pour un trajet Lyon-Arles et retour, varie de 85 à 100 tonnes. Un de ces remorqueurs, sur les trois : « Lorraine », « Provence » et « France », que possède la C.L.N.R., vient d'être aménagé pour la chauffe au mazout ; la consommation en mazout serait de 65 % en poids par rapport au charbon.

— Le plus moderne des remorqueurs circulant sur notre grand fleuve est le remorqueur « Rhône », de l'H.P.L.M. Ce remorqueur, toujours à aubes, est muni de deux turbines à vapeur, à engrenages alimentées par chaudières à haute pression. Entré en service en 1932, il est semblable à un remorqueur livré en 1922 à la Société Suisse de Remorquage, pour son service entre Bâle et Strashourg, et construit sur les plans de la maison Eschner-Wyss.

Les caractéristiques principales du « Rhône » sont :

Longueur : 65 mètres. Largeur : 6 m. 72.
Largeur hors tambours : 15 m. 87.
Tirant d'eau avec 20 tonnes de combustibles : 1 m. 08.
Tirant d'eau avec 90 tonnes de combustibles : 1 m. 29.
Pression aux chaudières : 21 kgs.
Nombre de tours des roues : 45 t/m.
Puissance : 1.000-1.500 CV.

Les essais effectués sur le parcours Arles-Port-Saint-Louis (février 1931), ont donné les résultats suivants :

Convoi remorqué : 1.510 tonnes.
Puissance développée : 1.300 CV.
Vitesse à la remonte : 12 km. 200.

Avec un convoi de 900 tonnes, les vitesses obtenues à l'amont ont été :

Arles-Avignon : 7 km. 500/heure.
Avignon-Saint-Etienne-des-Sorts : 4 km.
Saint-Etienne-des-Sorts-Le Teil : 5 km. 300.
Le Teil-La Voultte : 5 km.

La consommation de combustible s'est élevée à 600 grammes par CV/heure.

La vitesse dans les rapides de Pont-Saint-Esprit a été de 3 km./heure, avec une puissance portée à 1.500 CV.

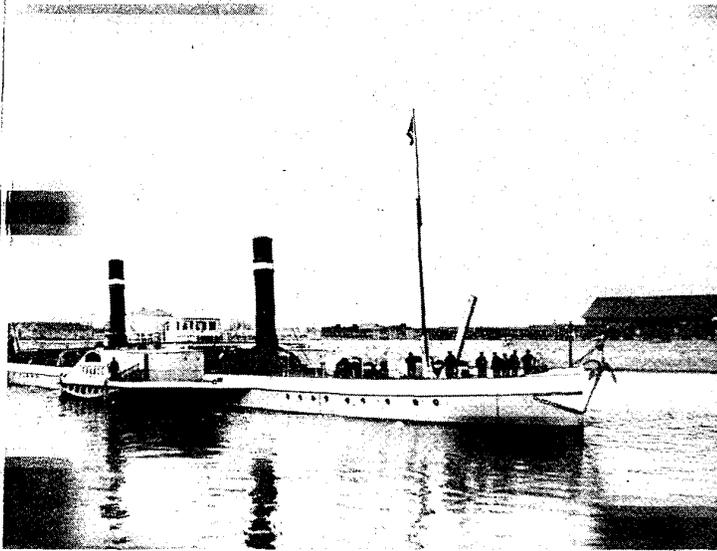
Vitesse des convois

La descente se fait en un jour de Lyon à Arles.

A Arles, les convois sont repris par des remorqueurs à hélices, de 250 CV, jusqu'à Marseille, soit directement par le Golfe de Fos et la mer, au large du Cap Couronne et de la côte de l'Estaque, soit en se servant du canal de Marseille à l'étang de Berre, par le souterrain du Rove ; la traversée du Golfe de Fos et le franchissement de l'étang de Caronte n'offrent pas de difficultés.

Le trajet Lyon-Marseille s'effectue donc, au total, en deux jours.

Pour la remonte, de Marseille à Lyon, le convoi retrouve à Arles les remorqueurs à aubes qui amènent les chalands jusqu'à Lyon. En général, le trajet Marseille-Lyon exige cinq jours, parfois quatre seulement ; cela varie avec les saisons (l'influence du mistral n'est



« La France », de la Compagnie Générale de Navigation H. P. L. M.

pas négligeable) et surtout avec le mouillage disponible sur le fleuve.

Si le trajet à la remonte est lent en raison de la vitesse du courant, à la descente, la vitesse du convoi varie de 25 à 30 km./heure, mais offre beaucoup plus de difficultés au point de vue des manœuvres.

A la descente, avec les convois composés de trois chalands, deux sont disposés côte à côte et le troisième arrimé derrière les deux premiers, de manière à diminuer la longueur du train de convoi. L'accostage à la descente est très difficile, sinon impossible. Pour s'arrêter, le convoi est obligé de virer en plein fleuve, face au courant, manœuvre souvent périlleuse, car la vitesse du Rhône atteint en de nombreux points 3 à 4 mètres, soit 10 km. 800 à 14 km. 400 par heure, et d'autre part, au moment où les éléments du convoi n'ont plus que la vitesse du courant, l'action du gouvernail devient inopérante ; le convoi tend à devenir « fou » et va où le courant le mène.

Une autre difficulté sur le Bas-Rhône est l'action du « mistral », action particulièrement puissante lorsque le matériel est vide ou peu chargé. La navigation du Rhône doit compter avec le mistral et utiliser dans les régions où il souffle des bateaux présentant une saillie aussi faible que possible sur l'eau, tout en ayant cependant une hauteur de franc bord suffisante pour la mer ; il a fallu recourir à un terme moyen que l'expérience a déterminé.

Le passage de ponts très nombreux sur le Rhône est

toujours une difficulté, notamment le pont du chemin de fer de Givors, où beaucoup de « barquetières », (c'est ainsi que les mariniers du Rhône désignent la femme du « patron ») se mettent encore parfois à genoux au passage de ce pont et implorent Saint Christophe !

A la descente encore, le croisement des convois, surtout en chenal étroit, dans les courbes, en basses eaux et en hautes eaux, les bacs à traîlle, les toueurs et leurs câbles, la migration des bancs de sable et de graviers, etc..., créent de multiples difficultés, dont la plupart disparaîtront au fur et à mesure de l'achèvement de la régularisation du Bas-Rhône, entre Lyon et Arles.

A la remonte, la vitesse moyenne des convois ne dépasse pas 5 km./heure ; bien entendu, dans certains passages, au Pont-Saint-Esprit et à la Goulette de Valence, la vitesse du convoi diminue jusqu'au voisinage de celle du courant ; dans ce cas, assez fréquent à certaines époques, le convoi se maintient au mieux pour prendre haleine, et durant ce temps, on monte au maximum la pression des chaudières, puis démarrage à pleine admission et on franchit tant bien que mal le « mauvais passage » ; parfois, on ne réussit pas du premier coup et il faut renouveler la tentative ; la patience des mariniers du Rhône est inlassable et leur ingéniosité féconde.

Encore arrive-t-il que le remorqueur se trouve malgré tout immobilisé ; alors on largue les amarres des barques et, profitant du « mou », le remorqueur démarre, prend son élan, et finalement le convoi arrive toujours à sortir de cette mauvaise passe de Valence, véritable escalier à franchir et contre lequel il n'y a guère de remède, sinon une augmentation de mouillage.

Sur le Rhône, on admet en pratique que le remorquage exige une puissance d'un cheval pour monter une tonne.

En comparant ce chiffre avec ceux du Rhin :

- 1 CV pour 7 tonnes, de la mer à Duisbourg,
- 4-5 — jusqu'à Mannheim ;
- 1,5 à 2 — jusqu'à Strasbourg ;
- 1 — en amont de Bâle,

on peut juger de l'importance du problème de la traction sur le Rhône et de l'intérêt primordial de la régularisation du fleuve et de toutes mesures susceptibles, soit de réduire la vitesse du courant, soit d'augmenter le mouillage.

Automoteurs

Nous allons examiner un nouveau venu sur le Rhône, l'automoteur. La construction des moteurs Diesel, légers et égalant en sécurité la machine à vapeur, a permis depuis quelque temps l'utilisation de bateaux autonomes sur le fleuve, où diverses expériences précédentes n'avaient donné que des résultats médiocres au point de vue commercial.

Les principales caractéristiques des automoteurs circulant actuellement sur le Rhône sont :

TYPE	Long.	Larg.	Tir. d'eau	Tonnage	Puissance
Ville de Lyon....	38,50	5,00	1,00	85	160 CV
Ville de Marseille.	54,00	6,25	1,60	210	240
Rhodania.....	48,50	5,75	1,50	140	185
HPLM et CLNR..	57,50	7,50	1,60	300	350
Moselle.....	38,50	5,00		90	120
CITERNA.....	48,50	5,75	1,50	250	250

Remarquons que, sur les canaux et rivières canalisées la puissance ne varie que de 15 à 60 CV environ.

L'équipage d'un automoteur du Rhône est de 3 à 6 hommes.

Le prix d'un automoteur varie, suivant le tonnage, de 320.000 à 1.000.000 de francs.

La vitesse à la descente est d'environ 25 km., et, à la remonte, de 7,5 à 8 km. ; dans les rapides, cette vitesse descend à 3 km. et même moins dans les passes difficiles, tel que celui de la Goulette de Valence.

Le trajet Lyon-Marseille est effectué en 15 heures (1 jour) et le retour Marseille-Lyon en 45 heures (3 jours).

Mais le rendement d'un automoteur n'atteint pas celui d'un convoi remorqué ; son port en lourd par CV est généralement inférieur par rapport à celui d'un convoi de chalands ou barques du Rhône. Il semble bien que le propulseur, l'hélice soit en cause ; sans doute s'applique-t-elle mal au cas d'un fleuve comme le Rhône, où la vitesse du courant d'eau est très élevée.

L'hélice demande d'ailleurs au dessous d'elle la présence d'une lame d'eau suffisante — au moins 50 à 60 cm. — ce qui est souvent irréalisable. Aussi, en basses eaux, les automoteurs ne remontent-ils qu'une faible partie du tonnage qu'il leur est possible de porter. L'automoteur a par contre pour lui une souplesse qu'on ne peut discuter et qui lui permet, pour certaines marchandises tout au moins, de soutenir sur le Rhône la concurrence du remorqueur.

Tel est, par exemple, le cas de la flotte des 14 « Citerna » en service pour le transport des hydrocarbures ; leur exploitation spécialement organisée permet une « rotation » rapide pour le déchargement aux ports de mer des pétroliers et qu'aucun autre moyen de transport ne saurait présentement égaler.

Notons enfin que, sur le Bas-Rhône, la rotation annuelle d'un automoteur est de 30 ; celle d'un chaland, placé dans les conditions les plus avantageuses, ne dépasse pas 17.

Inventaire du matériel

Le matériel actuellement en exploitation sur le Rhône représente un capital d'environ 140.000.000 de francs. L'inventaire de cette flotte fluviale comprend :

- 18 chalands-automoteurs de 120 à 350 tonnes.
- 16 chalands-citernes-automoteurs d'environ 250 tonnes.
- 6 chalands-citernes porteurs.
- 141 chalands porteurs de 350 à 800 tonnes.
- 8 remorqueurs de 800 CV.
- 3 remorqueurs se 1.000-1.500 CV.
- 1 remorqueur à turbine de 1.500 CV.
- 7 toueurs de 220 CV,

soit un total de 211 bateaux.

Coût de la tonne kilométrique

Sur le Rhône, de Lyon à Arles, le prix de revient du transport de la tonne kilométrique varie entre les limites suivantes : à la descente, de 4 à 10 centimes ; comme prix de base moyen, on admet 5 centimes ; à la remonte, les prix varient de 10 à 25 centimes, avec le prix de base moyen de 12 centimes.

De Marseille à Lyon (372 kilomètres environ), le prix moyen de la tonne atteint ainsi 45 francs.

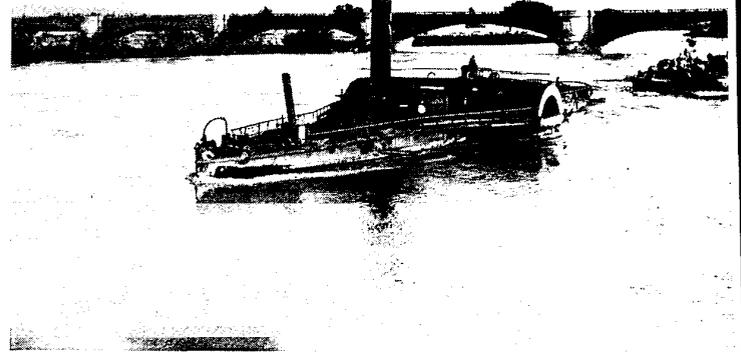
Pour le même trajet, le transport par voie ferrée donne en général un prix sensiblement plus élevé ; l'écart va, suivant la nature des produits envisagés, de 10 à 30 %, et plus.

Malheureusement, le fret Arles-Lyon et Lyon-Arles ne comprend pas seulement les prix de transport ci-dessus. Il est grevé encore de frais accessoires : frais de port, droits de péage et divers, commissions superposées, etc..., qui souvent réduisent, ou même annulent, la marge normale existant entre le transport par eau et le transport par voie ferrée.

Nous croyons devoir attirer, tout particulièrement sur ce point, l'attention des milieux à qui incombe la tâche d'organiser définitivement, et de développer la Navigation du Rhône.

Il y a là, croyons-nous, pour son avenir, une question de vie ou de mort. Il serait vain, en effet, de chercher à améliorer le prix de revient de la traction, et d'engager surtout des capitaux énormes pour créer une voie navigable nouvelle, si parallèlement — dans l'intérêt général d'ailleurs — on ne s'efforce de faire la chasse à des charges accessoires excessives et souvent abusives. Elles sont certainement pour beaucoup à la base des difficultés que nos ports méditerranéens rencontrent à lutter, dans le sens de l'Est de la France et de la vallée moyenne du Rhin, contre la concurrence d'Anvers et de Rotterdam.

Ajoutons que, sur le Rhône, la navigation n'a lieu pratiquement que de jour ; la navigation de nuit est très exceptionnelle. Sur le Rhin, au contraire, la



Le remorqueur « Le Simplon »

circulation est aussi active la nuit que le jour, et un bateau partant d'Anvers va directement à Bâle en naviguant quatre jours et quatre nuits sans arrêt. Il s'ensuit que les frais généraux du matériel se trouvent réduits de 50 %.

Un autre point dont il faut tenir compte, notamment au point de vue des développements futurs de la Navigation du Rhône, c'est qu'actuellement elle ne dispose pas d'entreprises spécialisées dans le remorquage de chalands ou barques, appartenant soit à des particuliers travaillant pour leur propre compte, soit à des organisations industrielles ou commerciales, propriétaires elles-mêmes de leurs bateaux.

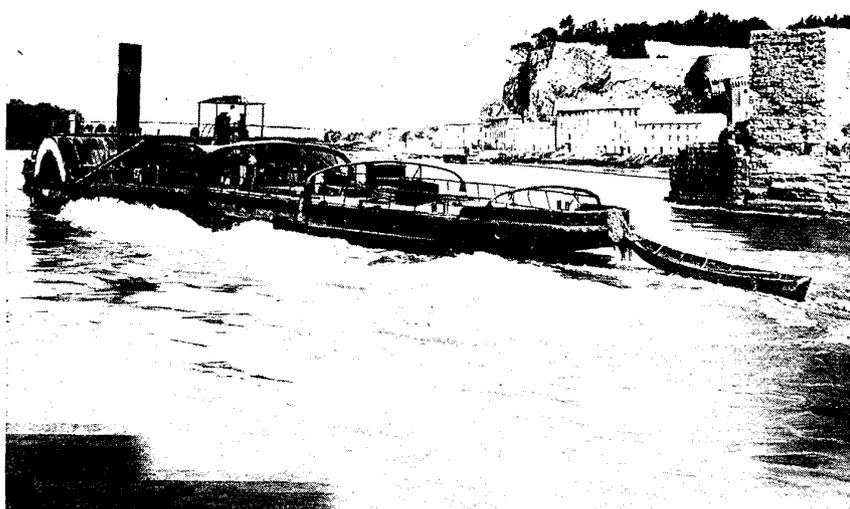
Ces entreprises de remorquage existent sur le Rhin ; elles y pratiquent le « groupage », dont le développement intensif se superpose à l'activité des grandes Compagnies de Transport, genre H.P.L.M. ou C.L.N.R.

Il est à souhaiter que le Rhône voie naître bientôt des initiatives de ce genre, qui semblent devoir être particulièrement fécondes pour l'avenir de la navigation.

Il ne s'agit nullement d'ailleurs de susciter une concurrence aux compagnies actuelles, à la persévérance desquelles notre grand fleuve doit beaucoup. Le domaine est immense du trafic qu'il pourra assurer au fur et à mesure du perfectionnement de sa voie navigable et de l'élimination progressive des difficultés qui entravent actuellement son essor.

Entreprises de transport et entreprises de remorquage y trouveront également leur compte, d'autant plus que

Remorqueur à aubes



Compagnie
Générale de Navigation
H. P. L. M.

leurs services s'adressent à des clientèles bien distinctes et provenant de régions différentes.

Personnel naviguant

Nous aurions voulu pouvoir consacrer une étude approfondie au personnel naviguant de la « flotte du Rhône », à son histoire, à son organisation sociale et familiale, à l'« habitat », enfin, de cette petite population fluviale, où « patrons », agents de maîtrise, ouvriers mécaniciens et chauffeurs, simples marinières — et souvent leurs femmes et leurs enfants — rivalisent de courage, d'habileté professionnelle et d'obscur dévouement.

Mais nous devons nous en tenir, pour cette fois, à l'étude technique des conditions actuelles de la Navigation sur le Rhône.

En attendant une autre occasion de traiter ce sujet à fond, nous rappellerons seulement que ces qualités ont été un des principaux éléments du succès avec lequel la navigation du Rhône a pu résister à la redoutable concurrence de la voie ferrée et de la route. Ses efforts et les sacrifices des deux Compagnies de Navigation du Rhône eussent été vains, si elles n'avaient trouvé dans leur personnel naviguant une collaboration dévouée.

Etant donné les difficultés très particulières de la navigation sur le Rhône, il pourrait être intéressant de voir instituer une école spécialisée de pilotage et d'apprentissage. La Compagnie Nationale du Rhône et les Compagnies de Navigation, les Chambres de Commerce et départements riverains, etc., ne pourraient-ils associer leurs concours pour cette création ?

Au besoin, cette école pourrait fonctionner sur un véritable remorqueur ; de cette façon, ce bateau (à pourvoir de tous les perfectionnements), pourrait également offrir ses services soit aux Compagnies exis-

tantes, en cas de besoin, soit à des propriétaires de chalands, en quête de traction.

Chantiers de Construction et de réparations

Il existe, sur le Rhône même, deux chantiers de constructions et de réparations appartenant :

- Celui de la Mouche (Lyon), à la Compagnie H. P. L.M. ;
- Celui de Barrial, près d'Arles, à la Compagnie C.L.N.R.

Citons encore, dans le voisinage du Bas-Rhône : les Ateliers de Chalon, appartenant aux Etablissements Schneider (Creusot) ; les Chantiers de Provence, à La Ciotat ; les Ateliers Bonnet-Spazin, à Lyon ; qui construisent et réparent également les chalands, barques et remorqueurs du Rhône.

Trafic actuel du Rhône, de Lyon à la mer

Le trafic annuel total du Rhône, entre Lyon et Port-Saint-Louis, qui était descendu à 300.000 tonnes avant la guerre, est en progrès régulier depuis 1929, malgré les fluctuations dues à la crise économique ; il a atteint en :

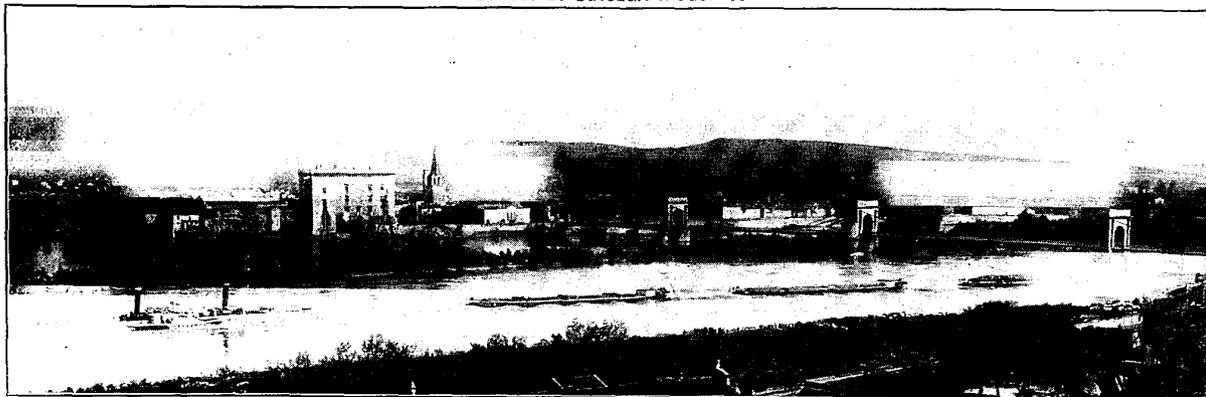
1930	812.700 tonnes
1931	782.190 —
1932	792.230 —
1933	862.760 —
et on annonce pour	
1934	935.978 —

Ce dernier chiffre se décompose, en direction du Sud, approximativement comme suit :

Marseille	446.000 tonnes	} en 1934
Port-Saint-Louis ..	234.000 —	
Sète	256.000 —	

Cette répartition est particulièrement intéressante, et il y aura lieu de la suivre de près dans les années qui vont venir.

Convoi de bateaux modernes



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

VENTILATEURS

COURROIES - RESSORTS

EQUILIBRAGE

VÉRIFICATIONS D'APPAREILS DE MESURES

ÉLECTRIQUES - 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)

SOCIÉTÉ NOUVELLE DE TRANSPORTS PAR EAU

DE FRÉMINVILLE & DEPLAT — Fondée en 1919

18, Place Bellecour, 18 — LYON

TOUS LES TRANSPORTS
par AUTOMOTEURS rapides
par CAMIONS
par VOIE FERRÉE

AFFRÈTEMENTS — TRANSIT

Entrepôts au Port Rambaud — Magasinages — Réexpéditions
Téléphone : Bureaux, Franklin 53-28 et 53-29. Entrepôts, Franklin 73-88 — Télégrammes : Sonotreau-Lyon

15 francs
le
kilo

Plus de glissements de courroies.
Toutes les courroies détendues.
20 % d'économie de force.

FLEXO est un composé des meilleures matières grasses. Garanti *sans résine, sans goudron, sans acides*, il conserve toutes les courroies qui deviennent remarquablement souples et fonctionnent détendues, *sans coller et encrasser les poulies*, (ce qui est malheureusement le cas avec les autres produits.) Vos courroies traitées avec **FLEXO**, fonctionneront dans toutes conditions d'humidité ou de chaleur.

Pour vous démontrer la supériorité de **FLEXO** sur tout ce qui vous est proposé, *nous le livrons à l'essai* avec faculté de retour.

FLEXO est employé par plus de 15.000 usines.

S^{té} des Etablissements THOMAS & BISHOP, 46, Rue Louis-Blanc Paris-X^e

La transmission par commande directe ou par chaîne est-elle un progrès ?

Les courroies en tissu caoutchoutées plates ou trapézoïdales donnent-elles des résultats plus probants ?

La situation actuelle, en exigeant des industriels la compression des prix de revient, pose à nouveau le problème de la transmission, et il faut bien admettre que l'achat de l'organe auquel nous confions une énergie coûteuse, c'est-à-dire notre argent, est de la plus haute importance.

Or, ce choix, qui relève avant tout de la technique, s'est trouvé pratiquement effectué par les services commerciaux.

En ce qui concerne la courroie de transmission, notamment la méthode d'achat, qui consistait à consulter plusieurs fabricants et à donner la préférence au prix le plus bas, a conduit la production à s'orienter vers la seule qualité compatible avec ce prix : **la qualité minimum.**

Les services techniques ont enregistré des mécomptes et se sont orientés vers des solutions nouvelles :

- Commande directe ;
- Commande par chaîne ;
- Courroies caoutchoutées plates ou trapézoïdales.

COMMANDE DIRECTE — PIGNONS ET CHAINES

Cette solution a un aspect séduisant. Elle est d'un faible encombrement, présente une grande sécurité de marche, mais elle s'accompagne de nombreux inconvénients :

Commande brutale. — Les démarrages et les à-coups se traduisent par une surcharge des pièces mécaniques, fréquemment par leur rupture (la courroie est une soupape de sécurité).

Rendement mécanique inférieur par suite de la modification **rapide** des profils à l'usage.

Très mauvais rendement électrique par suite de la commande individuelle auquel ce système conduit, chaque moteur étant obligatoirement calculé pour une puissance de pointes, travail en charge normale avec un mauvais facteur de puissance.

Prix d'achat élevé. — Ces solutions, après avoir été en faveur, sont, pour ces différentes raisons, et aussi par suite de solutions plus modernes, en régression marquée.

GOURROIES CAOUTCHOUTÉES PLATES ET TRAPÉZOIDALES

Ces courroies, constituées par un tissu imprégné ou enrobé de caoutchouc sont régulières et atteignent des résistances de l'ordre de **400 kilos**. Elles constituent indiscutablement un gros progrès sur les courroies simplement tissées (poils de chameau, balata), mais elles restent encore très **extensibles**. Leur coefficient de frottement est fortement influencé par le milieu ambiant (huile, etc...) et leur jonctionnement ou agrafage est une solution délicate et aléatoire.

GOURROIES TRAPÉZOIDALES

Ces courroies, utilisées sous la forme trapézoïdale, évitent des glissements, mais cette solution conduit à :

Prix initial très élevé par suite du profilage des poulies.

Rendement très inférieur.

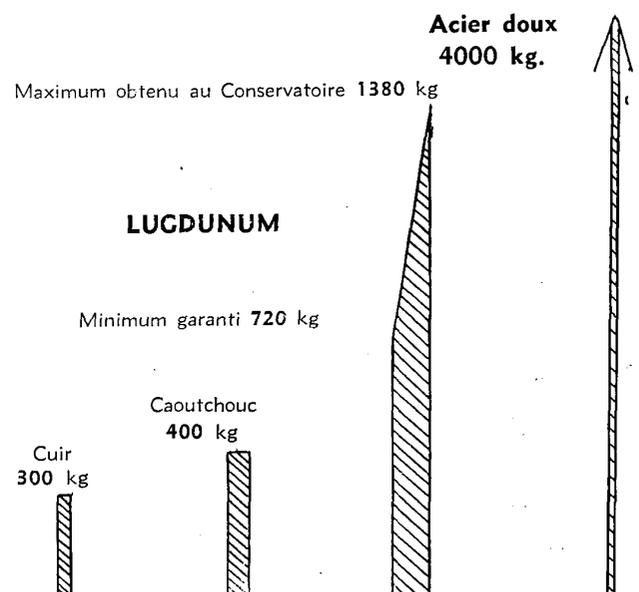
A) **Mauvais rendement individuel de chaque brin**, variation du rapport D entre parties supérieure et inférieure du brin.

B) **Très mauvais rendement global** par suite de la difficulté de faire travailler les différents brins en parfaite solidarité.

GOURROIES LUGDUNUM

Les **ETABLISSEMENTS CHAVAND**, grâce à la découverte, en 1929 du procédé de tannage sous tension, procédé breveté dans tous les pays, et notamment en **ALLEMAGNE, ANGLETERRE, ETATS-UNIS**, ont pu redonner au cuir la place à laquelle il a droit de par sa texture inimitable, c'est-à-dire **la première.**

Il suffit de jeter un coup d'œil sur le tableau ci-contre, tableau qui indique la résistance des différents types de courroies de transmission.



NOTA. — A égalité de poids, le cuir Lugdunum est plus résistant que l'acier.

Ce tableau doit être complété par les remarques suivantes :

1° Le cuir « **LUGDUNUM** » est le seul qui soit d'une inextensibilité absolue, quelle que soit la charge auquel on le soumet, autrement dit sa limite élastique se confond avec sa charge de rupture. (Voir bulletin d'essai du Conservatoire des Arts et Métiers N° 58.883).

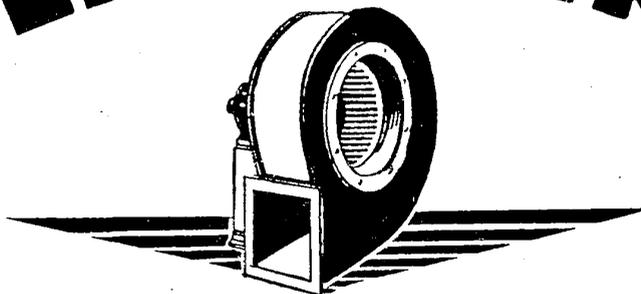
2° Le cuir « **LUGDUNUM** » est une matière entièrement nouvelle, son inextensibilité et son élasticité conjuguées assurent une **commande positive** (constance des pressions spécifiques, même par courroies collée sur axe fixe).

3° Le cuir « **LUGDUNUM** » peut s'exécuter à tous les degrés de souplesse voulue, et cette souplesse varie avec les installations, comme cela est d'ailleurs indispensable.

CONCLUSION

LA COURROIE « LUGDUNUM » PRÉSENTE TOUS LES AVANTAGES DES SOLUTIONS COMMANDE DIRECTE, CHAINES OU ENGRENAGES, COURROIES TRAPÉZOÏDALES, MAIS SON PRIX INITIAL EST LE PLUS FAIBLE POUR LE RENDEMENT LE PLUS ÉLEVÉ 98,5 à 99 %.

ATELIERS VENTIL



LYON

109, Cours Gambetta, 109

Principales Installations Réalisées :

ASPIRATION DE FUMÉES, VAPEURS ET GAZ NOCIFS

Aspiration de fumées sur four... Société Générale d'Electro-Métallurgie.
Aspiration de vapeurs acides... Société pour l'Industrie chimique à Bâle.
Aspiration de solvants volatils... Pneus Englebert.
Aspiration de vapeurs de peinture. C^{ie} Electro-Mécanique.
Etc...

ASPIRATION DE POUSSIÈRES FINES

Aspiration sur meules... Soc. d'Electro-Chimie, Ugine.
Aspiration sur machines à caoutchouc... Etabliss. Michelin.
Aspiration de poudre sur mélangeurs... Poudre Nab.
Aspiration de poussières de sucre. Confiserie Genou, Grenoble.
Aspiration de poussières de coton pulvérisé... Etabl. Maréchal, Montreuil.
Aspiration de poussières d'oxydes métalliques... Sté Minerais et Métaux.
Etc...

ASPIRATION DE DÉCHETS SOLIDES

Aspiration sur machines à bois... C^{ie} Fives-Lille.
Aspiration sur polissoirs... Etabl. Pétrier, Tissot & Raybaud, Lyon.
Aspiration sur machines travaillant le cuir... Tannerie et Maroquinerie belges.
Aspiration sur ponceuses de feutre. Etabl. Peille à Esperaza.
Etc...

UTILISATION DE L'AIR SOUS FAIBLES ET MOYENNES PRESSIONS

Soufflage sur foyers de forges... Chaînerie de St-Amand.
Soufflage sur cubilots... Fonderie Mital & Maron.
Soufflage sur gazogènes... Etabl. Heurtey, Paris.
Soufflage sur brûleurs... C^{ie} Française des Métaux.
Tirage soufflé sur chaudières... Foyers Groll, à Roanne.
Tirage aspiré sur chaudières... Parfumerie Givaudan, Lyon.
Refroidissement de fours de verrerie... Verreries Souchon-Neuvesel.
Refroidissement de machines de verrerie... Verreries Saint-Gobain.
Souffleries d'orgues... Grandes orgues de Notre-Dame, Paris.
Etc...

TRANSPORTS PNEUMATIQUES

Transport de déchets de bois... Papet. Matussière, Modane.
Transport de coton... Etabl. Dyant, Vienne.
Transport de laine... Etabl. Fabre, Rodez.
Transport de tournure de fers... Soc. pour l'Industrie chimique, à Bâle.
Transport de charbon actif... Us. de Djerjinsk, Russie.
Etc...

SECHAGE

Séchage de soie naturelle... Bianchini-Ferier, Lyon.
Séchage de soie artificielle... Courtaulds Ltd (Angleterre).
Séchage de laine... Filature Engel, Mulhouse.
Séchage de coton... Etabl. Dognin, Lyon.
Séchoir de cuirs et peaux... Mégisserie Reynier, Grenoble.
Séchoir à savon... Savonnerie Moreau, Lyon.
Etc...

VENTILATION GÉNÉRALE

Ventilation d'usine souterraine... Forces motrices de la Truyère.
Ventilation de navires... Paquebot Ville-d'Alger, Penhoët.
Ventilation de locaux publics... Hôtel des Postes, Grenoble.
Chauffage à l'air chaud de locaux industriels... C^{ie} Electro - Mécanique, Le Havre.
Chauffage de locaux publics... Stands de la Foire de Lyon.
Élimination de buées... Conserves Geo Foucault.
Etc...

CONDITIONNEMENT D'AIR

Conditionnement de salles de spectacles... Palais des Fêtes, Roanne.
Conditionnement de bureaux... Société Calor, Lyon.
Conditionnement de sanatorium... S. I. C. (Etabl. Héliothérapique de la Colle).
Conditionnement de centraux téléphoniques... Central de Saïgon.
Etc...

L'AVENIR DE LA NAVIGATION DU RHONE

Les constantes Physiques et Economiques du Rhône et de son Bassin, le passé de notre grand fleuve, son rôle actuel dans la vie nationale, l'intérêt primordial de son adaptation aux grands échanges internationaux, en direction du centre de l'Europe : telles sont les conditions principales, qui orientent et vont déterminer *l'avenir de sa Navigation*.

Nous en exposerons le programme immédiat et les possibilités ultérieures, en nous efforçant de situer le problème sur un terrain objectif et impartial.

Tout autant pour la Navigation que pour les Forces Hydrauliques et les irrigations — tryptique de son œuvre — il convient en effet d'élever l' « Aménagement

du Rhône » au-dessus des préoccupations partisans et des intérêts particuliers ; ceux-ci semblant d'ailleurs pouvoir le plus souvent entrer dans son cadre.

Guidé par les faits, notre exposé comprendra deux parties distinctes, mais qui ne s'opposent pas ; tout au contraire, elles se complètent, et pourront être réalisées *simultanément* ou *successivement*, suivant les besoins, et aussi les possibilités de l'heure.

Auparavant, nous rappellerons que l'œuvre impartie à la Compagnie Nationale du Rhône par sa loi constitutive et par son cahier des charges, s'étend exclusivement à la partie du cours du fleuve comprise entre la frontière suisse (Pougny-Chancy) et Arles (origine du Rhône Maritime).

(A) Aménagement de la Navigation du Rhône, entre Lyon et Arles

Sur le cours du Rhône, entre Lyon et Arles, *la Navigation existe et travaille* ; nous avons exposé précédemment les conditions et les résultats de cette activité.

Il y a là un *fait* dont on ne saurait faire table rase, à priori, surtout à l'heure présente, où les conditions de l'économie nationale commandent de différer toute dépense qui ne serait point d'une urgence absolue, et d'un rendement parfait.

Donc, avant d'aborder l'exécution de vastes projets, dont nul ne conteste l'intérêt de principe, mais dont le besoin immédiat n'apparaît pas encore, et qui demandent d'ailleurs à être mis au point, il convient tout d'abord d'*améliorer*, ensuite de *développer ce qui existe*.

Dans cet ordre d'idées, la Compagnie Nationale du Rhône et le Service d'Etat qui la contrôle, semblent s'être mis d'accord — du moins en ce qui concerne la Navigation — sur les premiers articles du programme de perfectionnement et d'extensions suivant :

1°. LE NOUVEAU PORT DE LYON

La question de l'aménagement à Lyon d'un grand port fluvial s'est posée en même temps que celle même de l'amélioration et du développement de la Navigation du Rhône. Comme cette dernière, elle a donné lieu à divers projets, malgré que les emplacements propices ne soient pas nombreux, du moins au voisinage immédiat de Lyon.

Parmi ces études, nous rappellerons, à titre documentaire, un projet présenté vers 1919, préconisant la création du Port de Lyon au Nord de la ville, sur la

rive gauche du Rhône, dans la plaine d'anciens « brotteaux » qui s'étend au pied de Villeurbanne-Cusset jusqu'à Vaulx-en-Velin. Ce port devait être raccordé d'une part, au Rhône à l'aval de la Mulatière par un canal de ceinture contournant l'agglomération lyonnaise, d'autre part, à la Saône par un tunnel placé sous le plateau de la Croix-Rousse-Caluire et Cuire. Ainsi, la navigation montant du Bas-Rhône vers les au-delà de Lyon, ou en descendant, devait éviter l'écluse de la Mulatière (150 mètres de longueur utile et 16 mètres de largeur), qui peut devenir insuffisante avec l'accroissement du trafic ; on évitait également la traversée de Lyon par la Saône, et surtout l'écluse de l'Île-Barbe (longueur et largeur utiles réduites à 112 m. 50 et 12 mètres, respectivement).

L'Administration des Ponts et Chaussées (service spécial du Rhône et de la Saône) a procédé depuis lors à des études approfondies, tenant compte de toutes les données du problème. Elles ont conduit la Chambre de Commerce de Lyon, et ensuite la Compagnie Nationale du Rhône, à adopter en définitive la solution que présentait déjà M. l'Inspecteur général Armand dans son rapport du 22 juin 1918, et tendant à créer le port également sur la rive gauche, mais au Sud de Lyon et au contact de Saint-Fons, dans le quartier « des Rivières » et des « Îles de l'Archevêque ».

Récemment, certaines critiques se sont fait jour au sujet de l'opportunité de la création d'un Port Fluvial sur le Rhône à Lyon.

Son intérêt primordial ne saurait pourtant être mis en doute.

Si vraiment, en effet, on veut faire du Rhône un

puissant instrument d'échanges nationaux et internationaux, il importe dès maintenant de ne pas se laisser dépasser par les faits, de préparer à Lyon les installations et l'outillage qui doivent faire de notre ville la « plaque tournante » des voies navigables montant de la Méditerranée vers le Nord et l'Est de la France, vers le Rhin Alsacien, comme aussi vers le Rhin Helvétique, et, par ce dernier, vers l'Europe Centrale.

Placé au point de croisement du Haut-Rhône, du Bas-Rhône et de la Saône, le Port Fluvial de Lyon doit pouvoir assurer : le triage du trafic croissant qui viendra d'amont et d'aval — le transbordement éventuel des marchandises et matériaux du « matériel Rhône » au « matériel Saône » — une liaison étroite et rapide avec la voie ferrée — la réception de la majeure partie des matières ou produits lourds destinés à Lyon et à sa grande banlieue, et la réexpédition des produits fabriqués correspondants.

Comme le dit si justement M. l'Ingénieur en chef Pascalon dans sa communication aux Journées d'Etudes de la Navigation, à la récente Foire de Lyon : « Actuellement, la navigation du Rhône ne trouve de port à Lyon que sur la Saône ; cette situation, qui oblige les convois du Rhône à pénétrer sur la Saône, en traversant l'écluse de la Mulatière, rendrait impossible l'avenir du développement du trafic, les ports sur la Saône ne comportant presque plus de possibilité d'extension ».

Enfin, le port à créer à Lyon sera un « Port Industriel », analogue à celui que la France a aménagé à Strasbourg, près du Rhin ; les résultats remarquables obtenus par cet organisme en dépit de la crise écono-

mique, ont été mis en lumière par M. Banette au cours des dernières réunions de la Foire de Lyon.

Il faut donc prévoir à Lyon, au voisinage immédiat des darses et des quais, de vastes terrains aménagés, pouvant s'alimenter abondamment en main-d'œuvre, en combustibles, en énergie électrique, et bien desservis par le rail et par la route. C'est là que viendront s'installer, à côté de Magasins Généraux et des entrepôts privés, les industries de finition des produits semi-ouvrés et de transformation des matières premières qu'attirent toujours les conditions favorables offertes, à proximité d'une grande ville, par les points de contact entre la voie ferrée et la voie d'eau.

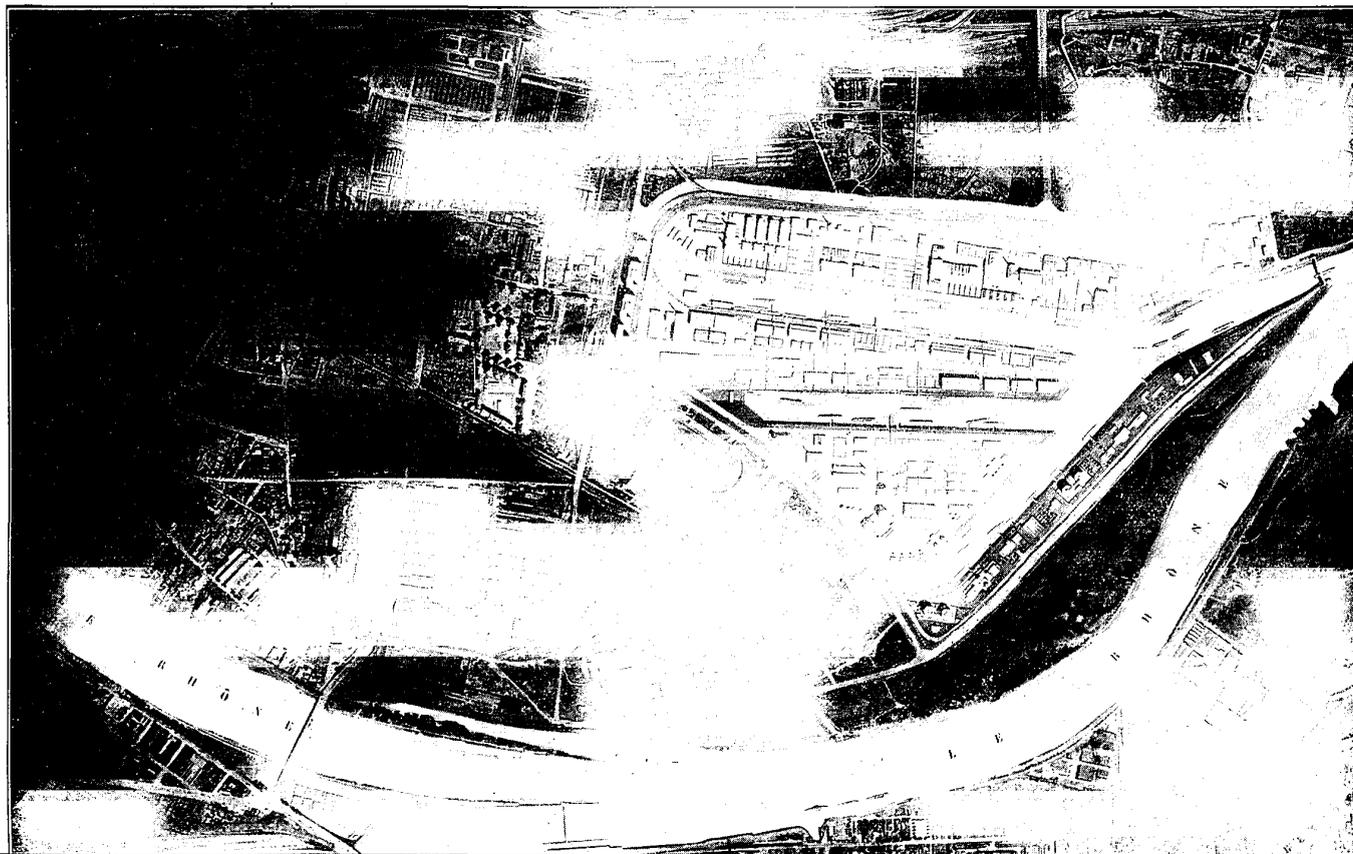
On ne saurait opposer au futur Port Industriel de Lyon l'existence du Port Rambaud, aménagé progressivement par l'Etat depuis 1919, avec le concours de la Ville et de la Chambre de Commerce.

Le Port Rambaud, dont la situation est d'ailleurs florissante, mais dont la limite de capacité sera atteinte dans quelques années, répond en effet à d'autres besoins. Etabli sur la rive gauche de la Saône (presqu'île de Perrache), il est alimenté surtout par le trafic de cette rivière et ne peut constituer pour la navigation du Rhône qu'une solution d'attente. D'autre part, pris entre la Saône et le P.L.M., son accès au Sud est gêné par le passage à niveau de la ligne Lyon-Saint-Etienne, et le développement de son quai unique ne peut dépasser celui de la rive même de la Saône.

Enfin, pour la même raison, le Port Rambaud ne dispose pas de terrains industriels.

Loin de s'opposer l'un à l'autre, dans un esprit désuet de particularisme et de concurrence, le Port

Le Port industriel de Lyon (projet)



Rambaud et le Port Industriel de Lyon devront au contraire unir étroitement dans l'intérêt général leur action. Par la coordination de leurs moyens propres, par l'association judicieuse de leurs outillages, la Navigation du Rhône et la Ville de Lyon seront dotées du puissant instrument d'échanges et de prospérité dont leur avenir dépend, en grande partie tout au moins.

Nous reproduisons ci-contre, d'après le plan exposé aux Journées de la Foire de Lyon, le dispositif de la première étape du nouveau Port, dont les travaux vont commencer incessamment.

L'organisation prévue pour le Port, d'une superficie totale de 160 hectares, comporte trois darses :

Darse Ouest (hydrocarbures).....	500 m.
Darse Centrale (à usage de port public sur une rive et de port industriel sur l'autre)	800 m. env.
Darse Est (port industriel).....	1.000 m. env.

Ainsi, le nouveau Port de Lyon pourra disposer, après son achèvement, d'une longueur totale de quais de 4,5 à 5 kilomètres ; (il n'en est disponible que 1.050 mètres environ, au Port Rambaud).

Chacune des darses ci-dessus, d'une largeur de 80 mètres, s'amorcera sur un bassin de réception commun ; ce dernier sera mis en relation directe avec le fleuve par un chenal de largeur décroissante (90 mètres à 45 mètres), débouchant à proximité des usines Rhône-Poulenc et des usines de Saint-Gobain, à Saint-Fons, en face de Pierre-Bénite.

C'est sur la partie amont de ce chenal que doit venir s'amorcer plus tard le canal dit de ceinture, qui contournera l'agglomération lyonnaise pour rejoindre la dérivation de Jonage à l'amont de l'usine génératrice, et relier ainsi le Bas-Rhône au Haut-Rhin, la Méditerranée et la Suisse.

Les travaux à réaliser immédiatement comportent l'établissement d'une partie de la darse à hydrocarbures, de la darse à double usage et du chenal. On peut espérer que cette première section du port pourra être livrée à la navigation vers la fin de 1936.

Enfin, le Port de Lyon sera doté de toutes les installations : routes, double raccordement au P. L. M., gare de triage, voies de service, bâtiments et hangars, comme aussi de l'outillage, puissant et perfectionné, également nécessaires au développement de son trafic.

2°. AMELIORATION DU COURS DU RHONE ENTRE LYON ET ARLES

Les conditions actuelles de navigabilité du Rhône entre Lyon et Arles résultent des travaux de régularisation entrepris en exécution de la loi du 13 mai 1878.

Ces travaux, étudiés et poursuivis avec la plus grande compétence par MM. les ingénieurs en chef Jacquier et Girardon (1), ont eu pour objet de réaliser dans le lit mineur du fleuve une voie navigable continue et sûre, assurant à la batellerie un mouillage minimum

M. H. Girardon, ingénieur E.C.L., promotion 1861, a attaché son nom au système d'épis plongeants — devenu classique — qui a créé et maintenu depuis plus de trente ans le chenal navigable du Bas-Rhône.

de 1 m. 60, soit un enfoncement de 1 m. 40 pour le matériel en usage.

Les résultats obtenus sont concluants. M. l'ingénieur en chef Pascalon pouvait rappeler, aux récentes réunions de la Foire de Lyon, que le nombre de passages, où le mouillage de 1 m. 60 n'est pas atteint à l'étiage, n'est plus que de 5 ou 6, au lieu de 156 antérieurement aux travaux — que, durant les dix premières années (1924-1933), la batellerie a pu naviguer à l'enfoncement normal de 1 m. 40 pendant une moyenne de 269 jours par an au lieu de 111 — enfin que l'arrêt annuel de la navigation sur le Bas-Rhône n'a pas dépassé, durant la même période, 13 jours en basses eaux extrêmes et 16 jours en fortes crues, au total 29 jours, au lieu de 160.

Ces chiffres mettent en lumière l'importance du travail déjà réalisé entre Lyon et Arles en vue d'améliorer la navigation du Rhône en courant libre.

Il reste à achever et à compléter cette œuvre, à en obtenir le plein rendement.

D'autre part, il s'est produit, depuis un certain nombre d'années, sur le cours du Bas-Rhône, des accidents locaux auxquels l'insuffisance des crédits alloués au Service Spécial de la Navigation n'a pas permis d'apporter les réparations nécessaires. Il en est résulté une gêne croissante pour les usagers et même maintenant un état de réelle insécurité, qui pèse lourdement sur leur activité et sur l'avenir de leurs exploitations.

De toute manière, il importe donc de faire maintenant un nouvel effort en vue :

D'une part, de *remettre en état* le lit mineur du Rhône aux points accidentés (passage de Tournon, passage de Lamiat, à l'aval de Pont-Saint-Esprit, barrage de Villeneuve-les-Avignon et digue de la Motte) ;

D'autre part, de *poursuivre*, sinon d'achever, le *programme de régularisation* de ce lit mineur, encore incomplètement aménagé ; tels sont les travaux à effectuer : au confluent de l'Yzeron, à l'aval de la Mulatière, au passage de Bourg-Saint-Andéol, et surtout au fameux passage de Soujean, à l'amorce du Petit Rhône, en amont d'Arles.

La dépense totale à envisager est de l'ordre de 20 à 25 millions. Dans les circonstances actuelles, elle ne saurait être demandée, du moins à court délai, aux ressources budgétaires. La difficulté serait donc sans issue, si on ne pouvait espérer qu'elle sera résolue par l'initiative de la Compagnie Nationale du Rhône.

Consciente du caractère d'urgence de cette dépense, elle vient en effet de proposer à l'Etat, dans son programme général, de prendre en charge l'achèvement et l'entretien des travaux de régularisation du Rhône à l'aval de Lyon. Souhaitons qu'un accord intervienne rapidement sur ce point entre l'Etat et son Concessionnaire, et que le programme prévu soit exécuté au plus tôt. Ainsi la navigabilité du Rhône « à courant libre » serait mise en mesure de donner son plein effet, en attendant que le développement du trafic et l'aménagement des Forces Hydrauliques sur le Bas-Rhône, conduisent à donner une autre forme à la voie d'eau entre Lyon et la Méditerranée.

Le défilé de Donzère

dessin de Ch. Ludin

Ch Ludin 1938

3°. REGULARISATION DU DEBIT DU RHONE PAR L'UTILISATION DE LA RETENUE DU LAC LEMAN

Dans les circonstances actuelles, c'est-à-dire pour la Navigation à courant libre, le « mouillage » en un point du cours du Bas-Rhône (Lyon à Arles) et dans la section utile du chenal aménagé, — donc en définitive les conditions de navigabilité — dépendent essentiellement du débit d'eau quotidien disponible.

Aussi, M. l'ingénieur en chef Pascalon a-t-il pu dire, avec sa haute autorité, dans la communication que nous avons déjà citée : « La principale cause de ce chômage, ou tout au moins de navigation à chargement réduit, est toujours l'insuffisance du mouillage en basses eaux ».

Or, le régime des Débits du Rhône français, varie suivant la section considérée de son cours.

Ce régime est nettement « alpin » ou « glaciaire » (c'est-à-dire à une seule période annuelle d'étiage et à une seule période annuelle de hautes eaux) sur tout le Haut Rhône Français, tout au moins jusqu'au confluent de la rivière d'Ain.

Ce caractère excessif va en s'atténuant progressivement, et le Rhône tend vers un régime « pluvial » au fur et à mesure de sa descente vers la mer et de la réception de ses affluents : Saôniens, Préalpins, Cévenols.

Le tableau ci-dessous donne en divers points du cours du Rhône en France, la valeur des *débîts d'étiage* et des *débîts semi-permanents* :

Sections successives du Rhône	Débits caractéristiques en M ³	
	Etiage 10 j. par an	Semi permanent 180 j. par an
Haut-Rhône (entrée en France)..	110 M ³	290 M ³
Aval du confluent de la Saône..	280	680
Aval du confluent de l'Isère.....	380	1.150
Aval du confluents de l'Ardèche..	440	1.220
Aval du confluent dl la Durance	500	1.300

On voit que le débit semi-permanent représente 2,5 à 3 fois le débit d'étiage, et qu'il y a un intérêt majeur à réduire cet écart, non seulement au point de vue de l'aménagement des forces hydrauliques, mais au point de vue aussi de la *navigation*.

Or, il existe un moyen de relever d'une manière importante les débits du Haut-Rhône durant la période de ses basses eaux annuelles. Ce moyen n'est autre que l'*utilisation rationnelle de toute la capacité du Lac Léman*.

Sa superficie atteint 582 kilomètres carrés ; la France possède plus du tiers de cette surface et des rives.

Actuellement, les variations de niveau du Léman sont contrôlées par le jeu des vannes du Barrage de la Coullourenière, à Genève, conformément à un accord intervenu en 1884 entre les trois cantons suisses riverains : canton de Genève, canton de Vaud, canton du Valais.

La France, malheureusement, s'est tenue à l'écart de cet accord, sans toutefois, évidemment, renoncer à ses prérogatives et droits sur les eaux et rives du Léman, et sans engager indéfiniment l'avenir au seul profit des riverains suisses.

Quoiqu'il en soit, c'est déjà à la régularisation partielle de 1884 que le débit d'étiage du Rhône, à l'amont du confluent de l'Arve, doit de ne pas descendre au-dessous de 105 m³ au lieu de 70 m³ antérieurement.

Mais la tranche de réserve ainsi régie ne dépasse pas, officiellement, 0 m. 600 de part et d'autre du repère fédéral de la Pierre du Niton. Il apparaît qu'on pourrait l'augmenter très sensiblement, *au profit commun* d'ailleurs de tous les ayants-droit de l'aval : Suisses et Français.

Nous ne pouvons évidemment entreprendre ici l'analyse et la discussion des nombreux travaux qui ont été consacrés à cette question, depuis cinquante ans, soit en Suisse, soit en France.

Il nous suffira de signaler que les dernières études effectuées par le service fédéral des eaux et par divers ingénieurs suisses — dont M. Bertrand, de Genève —

permettent d'envisager que la tranche de réserve du lac pourrait être portée en fait beaucoup plus haut que la retenue définitive, par exemple à 1 m. 500 ou même 1 m. 700, sans empêchements dirimants, soit pour la navigation du Lac, soit pour les riverains.

La capacité totale de retenue du Lac Léman serait portée ainsi de 350 millions à 1 milliard de mètres cubes environ.

En année moyenne, l'utilisation attentive et méthodique de cette réserve semble pouvoir permettre de relever le débit minimum du Rhône à son entrée en France, à environ 220 m³ (au lieu de 110 à 120) — soit aux 75 % du débit semi-permanent — pendant les 130 à 140 jours de la période annuelle des basses eaux.

Quelle sera exactement la répercussion de cet accroissement du débit de basses eaux du Haut-Rhône sur le « mouillage » offert à la navigation entre Lyon et Arles ?

Il ne nous est pas possible de répondre, d'une manière précise, à la question ainsi posée.

En chacun des points du Bas-Rhône, le relèvement du mouillage actuel dépendra évidemment de la section du profil en travers actuellement aménagé, et la pente du lit du fleuve.

Mais ce dont on ne peut douter, c'est qu'en tout cas cet appoint supplémentaire d'environ 100 m³ par seconde, réduira sensiblement le nombre de jours où, chaque année, la navigation du Rhône, doit en basses eaux, soit interrompre tout service, soit travailler à faible charge.

Si nous nous reportons au tableau des débits d'étiage, dans les diverses sections du Bas-Rhône, nous constatons en effet que ceux-ci seront augmentés de :

- 100 % à l'entrée en France,
- 36 % à l'aval du confluent de la Saône,
- 26 % à l'aval du confluent de l'Isère,
- 22,6 % à l'aval du confluent de l'Ardèche,
- 16 % à l'aval du confluent de la Durance.

Malheureusement, la question de l'utilisation rationnelle de toute la capacité de retenue du Léman n'est pas d'ordre seulement technique.

Malgré l'évidence et l'importance des avantages de cette régularisation, il ne semble pas que ce problème ait été abordé officiellement entre la France et la Suisse ; diplomates et techniciens des deux pays n'ont pas encore confronté leurs thèses, et recherché — avec la volonté d'aboutir — la solution susceptible de satisfaire au mieux, à tous les intérêts en cause.

L'opinion helvétique n'accepte d'envisager la régularisation du Léman que si la France prend des engagements formels au sujet de l'aménagement à court terme, de la voie navigable de Lyon à Genève.

En France, on a plutôt tendance — en raison des difficultés que présente et des grosses dépenses qu'entraînera le franchissement de la chute du Haut-Rhône par la navigation — à classer ce travail en deuxième urgence ; l'aménagement des forces hydrauliques de cette chute passerait en premier lieu.

Ces deux points de vue ne sont pas à priori inconciliables. Nous aurons même l'occasion d'indiquer plus

loin une *solution d'attente*, qui donnerait immédiatement satisfaction à nos amis Suisses dans la mesure du possible, et leur permettrait de réaliser en toute liberté d'esprit, le relèvement nécessaire des débits d'étiage du Rhône, à son entrée en France.

Rappelons enfin que la question de la liaison, par voie navigable, du Lac Léman au Rhône et au Rhin, est déjà presque séculaire.

L'article VI du traité conclu à Paris le 17 août 1798 entre la République Française et la République Helvétique, et l'article II du traité conclu à Fribourg le 27 septembre 1803 entre l'Empire Français et la Suisse, prévoient en effet expressément « la communication par eau du Lac de Genève jusqu'au Rhin et depuis Genève jusqu'à la partie du Rhône qui est navigable ».

Un accord définitif entre la France et la Suisse — accord que nous souhaitons prochain — permettra sans doute de réaliser cette grande œuvre.

4°... PORTS INTERMEDIAIRES ENTRE LYON ET ARLES

Actuellement, la plus grosse partie du trafic transporté sur le Bas-Rhône est constitué par le « tonnage de bout en bout » qui descend — par Lyon — jusqu'à Marseille et Saint-Louis-du-Rhône, ou qui en remonte. Entre ces deux points, le tonnage annuel débarqué ou embarqué reste faible. Il y aurait donc, au point de vue du rendement économique de notre grand fleuve, un intérêt majeur à développer l'utilisation de sa voie navigable par les riverains, et par le vaste arrière pays auquel donnent accès ses deux rives. Cette partie de l'aménagement du Rhône comporterait :

a) Le développement des ports existants

Entre autres, ceux de Givors et de Valence présentent un intérêt particulier. Le port de Givors est le point de raccordement naturel du Bassin Houiller de la Loire, des industries importantes de Rive-de-Gier, Saint-Chamond, Saint-Etienne, Firminy, et de la région agricole du Forez, à la voie navigable du Rhône. Il ne semble pas, toutefois, qu'on puisse ressusciter le petit Canal latéral du Gier, tombé en ruines. La liaison entre les centres de production et de consommation ci-dessus, et le port de Givors, revient de droit, comme en fait, à la voie ferrée et à la route.

Le Port de Valence, de même, dessert une importante région agricole ; il est de plus, en communication directe par le rail avec la région de Privas, et par Grenoble, avec le centre du Dauphiné et les vallées alpines.

b) La création de nouveaux ports

En des points qu'une étude objective des conditions économiques et des transports de liaison permettra de choisir au mieux.

Il ne nous appartient pas de faire ce choix. Mais, à titre d'exemple tout au moins, nous signalerons

l'intérêt de la position de Saint-Rambert-d'Albon ; elle est en relations : — par la route, avec la région industrielle des Roches-de-Condrieu, Saint-Clair-du-Rhône, Péage-de-Roussillon, Saint-Vallier ; — par le rail et par la route, avec celle d'Annonay et, d'autre part, avec Rives, Voiron, Grenoble, etc... Remarquons à ce sujet que, dans le cas des ports secondaires — du moins pour leur périmètre d'action à courte ou moyenne distance — le transport automobile par route offre de nombreux avantages : souplesses, rapidité, accès direct chez le destinataire et chez l'expéditeur, proportionnalité des frais au tonnage reçu ou expédié.

Certains admettent même qu'un port secondaire aura parfois intérêt à organiser lui-même un service de camionnage automobile, ou à en confier l'exploitation à un concessionnaire.

Notons enfin que, dans les *conditions actuelles du Bas-Rhône*, le service de ses ports intermédiaires est assez difficile, tout au moins à la *descente*. En effet, dans ce sens et alors que la vitesse du courant atteint fréquemment 4 mètres à la seconde, sinon plus, l'arrêt à quai en eau vive, ou l'entrée dans un port, imposent à un convoi, de plusieurs barques remorquées, un virage complet en plein courant, avant d'aborder. Il arrive parfois que le remorqueur et le convoi sont entraînés au-delà du point d'accostage visé : il faut alors remonter le courant.

Pour repartir, il est souvent nécessaire de se livrer à un nouveau tour de force.

On comprend fort bien — surtout quand on a assisté à de semblables manœuvres — que le personnel navigant du Rhône, malgré son expérience et son habileté, les considère comme anormales et ne devant être tentées qu'exceptionnellement.

Les bateaux automoteurs et porteurs, dont l'emploi tend à se développer sur le Rhône, permettront sans doute de résoudre cette difficulté, en raison de leur indépendance et de leur liberté de manœuvre. Peut-être verra-t-on ainsi s'organiser plus tard un « cabotage fluvial », apportant aux ports intermédiaires les marchandises transbordées dans les ports principaux de Lyon et Arles, ou emportant vers ceux-ci les expéditions des premiers.

On peut concevoir aussi qu'une barque détachée d'un convoi un peu à l'amont d'un quai ou de l'entrée d'un port, sera prise en remorque par un toueur, et conduite par lui à destination. L'opération inverse doit de même être envisagée ; elle permettrait à une barque d'entrer dans un convoi, soit à la montée, soit à la descente. Peut-être y aurait-il là le moyen de prolonger l'utilisation des toueurs actuellement en service sur les rapides du Rhône ; il est probable, en effet, qu'ils céderont de plus en plus la place, dans la navigation à courant libre, aux remorqueurs de grande puissance.

5°. ORGANISATION DE LA « SIGNALISATION » sur LE BAS-RHÔNE

Depuis longtemps, les usagers du Rhône réclament l'organisation d'une « signalisation à distance » susceptible de leur apporter toute la sécurité nécessaire,

au croisement des convois entre eux ou de ceux-ci avec les automoteurs isolés.

Le cours navigable du Bas-Rhône présente, comme on sait, un certain nombre de points dont le franchissement est particulièrement délicat lorsqu'un convoi de descente (barques groupées) y rencontre un convoi à la montée (barques en chapelet). L'étréoussesse du lit, son encombrement par les sables et par les arches des ponts, la vitesse du courant, les sinuosités du chenal, l'étiage, parfois la brume, constituent un ensemble de difficultés qui mettent parfois à une rude épreuve l'expérience des mariniers du Rhône.

Il importe qu'ils soient avertis à l'avance des rencontres qu'ils vont faire et qu'ils puissent prendre — comme d'ailleurs les confrères qu'ils vont croiser — toutes dispositions utiles. Il serait même souhaitable qu'ils puissent « causer » à distance d'un bord à l'autre, et s'assurer ainsi réciproquement du respect des règles de croisement, d'ailleurs très simples, que l'expérience a instituées sur le Bas-Rhône.

Présentement, les signaux par sirène constituent le seul moyen de signalisation en usage ; ils sont complétés par une organisation primitive d'avis téléphoniques transmis (plis jetés sur le pont du remorqueur au passage d'un pont) par des correspondants échelonnés sur le cours du fleuve. Mais ces correspondants sont eux-mêmes prisonniers de l'horaire d'ouverture des postes téléphoniques urbains ou ruraux, du fonctionnement du réseau, etc... ; en cas de tempête, de brouillard, de pluie, la transmission des plis est aléatoire ; enfin, ces avis informent bien un convoi des départs effectués dans l'autre sens, mais ils ne le renseignent pas sur la position réelle, à un instant déterminé, de ceux qu'il va croiser, et il ne peut de même leur faire connaître la sienne .

Il est donc temps de substituer à cette organisation rudimentaire, où le dévouement du personnel et son « flair » sont les principaux facteurs de la sécurité, une signalisation moderne, sûre et efficace, qui sera vraiment pour le patron d'un convoi, ou d'un automoteur, « l'œil ouvert » sur l'amont et l'aval.

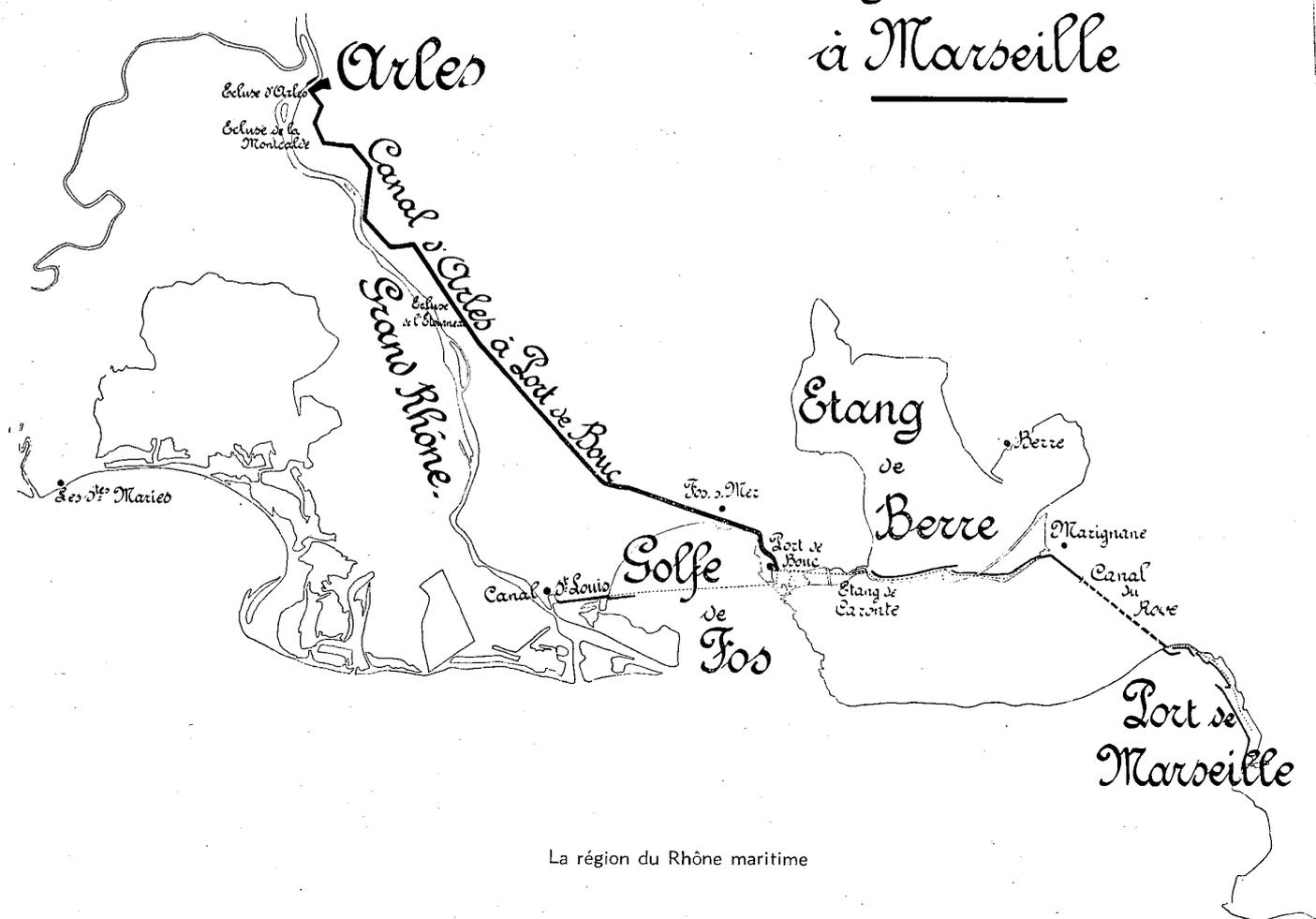
Ce problème fait actuellement l'objet d'études approfondies ; une solution prochaine semble probable. Nous verrons peut-être s'y associer les plus récentes conquêtes de la technique : du haut parleur aux feux clignotants et à la cellule photoélectrique.

6°. L'HYPOTHESE DU CANAL LATERAL DE LYON A ARLES

Nous abordons ici un « point névralgique » du problème de la Navigation sur le Bas-Rhône.

Il a donné lieu à des polémiques passionnées — auxquelles nous ne voulons point intervenir — les unes antérieures à la constitution de la Compagnie Nationale du Rhône, les autres postérieures, mais où toujours se révèle, sous des formes diverses, l'antagonisme des intérêts généraux et des intérêts particuliers que suscite le Programme de l'Aménagement du Rhône.

Navigation d'Arles à Marseille



La région du Rhône maritime

Nous nous sommes assigné précédemment la seule tâche de montrer *ce qu'on peut obtenir*, à court terme, de l'amélioration et du développement de la *navigation « à courant libre » sur le Bas-Rhône*.

Nous n'avons point eu la prétention de vider ainsi la question et de clore le problème.

Il reste entier pour l'avenir, c'est-à-dire lorsque sera atteinte la limite des moyens actuels, et que — toujours dans l'intérêt général — devra être alors mise en œuvre une formule nouvelle, susceptible d'adapter une navigation du Rhône agrandie à des besoins plus étendus.

Quand viendra cette heure ?

Nul ne peut le dire d'une manière catégorique en ce moment, étant donné l'incertitude qui pèse sur la fin de la « crise économique », que nous subissons depuis de longues années, et ainsi, sur la reprise d'une activité plus normale.

Toutefois, il apparaît bien que la capacité maxima du trafic, à courant libre, sur le Bas-Rhône, complètement aménagé, se situe entre 3 et 5 millions de tonnes; elle pourrait être atteinte dans les conditions les plus favorables, environ douze ou quinze années après l'ouverture du Port de Lyon, suivant les circonstances économiques évidemment. On voit qu'une marge de temps

encore importante reste disponible à l'actif du système actuel.

Mais la question est plus complexe et la capacité du Bas-Rhône aménagé n'est pas le seul élément en jeu.

D'une part, il convient que soit établie le plus tôt possible la liaison directe de Marseille et de l'Etang de Berre au Bas-Rhône. Le canal — presque abandonné — d'Arles à Port-de-Bouc, est présentement inutilisable. Sa mise au gabarit, et les réfections nécessaires, entraîneraient de grosses immobilisations qui échappent du reste au programme de la Compagnie Nationale du Rhône; elles ne peuvent être réalisées que par une initiative nouvelle de la Chambre de Commerce de Marseille, aidée par le concours de l'Etat; mais on connaît les difficultés financières de celui-ci.

Une solution, sans doute moins coûteuse, consisterait à relier directement le Rhône Maritime à l'Etang de Berre par un canal à grande section, direct et non éclusé sur le trajet: Grand Boivieil, Mas des Platanes, Etang de Lavalduc, d'environ 22 kilomètres de longueur seulement. Le trajet d'Arles à l'Etang de Berre (entrée entre Istres et Saint-Mitre) serait ramené à 45 kilomètres au lieu de 53 par le Canal de Port-Bouc et l'Etang de Caronte.

Un autre tracé retient également l'attention de la

Chambre de Commerce de Marseille. Utilisant le Rhône maritime et le Canal de Saint-Louis-du-Rhône, il se détache de ce dernier, suit la côte du Golfe de Fos et vient rejoindre, vers cette localité, l'ancien Canal d'Arles à Port-de-Bouc. Le parcours total entre ces deux villes serait d'environ 52 kilomètres.

D'autre part, l'œuvre à réaliser sur le Bas-Rhône n'est pas seulement celle de la Navigation. On doit tenir compte du fait que le statut de la Compagnie Nationale du Rhône lui impose de mettre en œuvre les forces hydrauliques disponibles sur notre grand fleuve.

La captation de l'eau pour la production de l'énergie électrique implique la prise sur le cours actuel du Rhône de débits importants, au moyen de barrages fixes ou mobiles, et plus spécialement de ce dernier type, étant donné la nécessité d'évacuer : soit les crues, soit les apports solides.

Or, un barrage — quelles qu'en soient la forme ou les modalités — créera toujours un obstacle à peu près insurmontable à la navigation, du moins « en courant libre ». Soit à l'amont de ce barrage, sur la zone de remous, d'emprise variable avec la levée des vannes, soit à l'aval, par suite du flot créé par les chasses d'eau, ce mode de navigation deviendra sinon impossible, du moins très difficile et même dangereux.

A la rigueur, on pourrait admettre encore — sans renoncer à la navigation à courant libre — un premier barrage, par exemple sur la chute de Valence (puissance normale 26.000 kilowatts), ou mieux, sur celle de Mondragon (puissance normale 140.000 kilowatts) ; ce sont celles qui paraissent les plus intéressantes parmi les treize chutes susceptibles d'être aménagées à l'aval de Lyon.

En tout cas, l'aménagement de l'une ou de l'autre coupera toujours le cours du Bas-Rhône en deux sections ; entre celles-ci, le passage de la navigation à courant libre sera rendu très difficile. Suivant la solution adoptée (Barrage-écluse ou Dérivation éclusée), les remorqueurs pourront passer ou non d'une section à l'autre. Heureusement, chacune disposera encore d'un port principal (Lyon à l'amont, Arles à l'aval) équipé pour leur entretien et leurs réparations.

Mais l'aménagement d'une deuxième chute — donc la création d'un deuxième barrage de retenue ou de prise d'eau — scindera le Rhône en trois sections plus ou moins isolées et ainsi de suite ; devant la complexité des conditions et l'accroissement de frais qui lui seront imposés, la Navigation à courant libre devra céder la place à une nouvelle formule.

Nous ne reviendrons pas sur les nombreuses solutions qui ont été successivement envisagées depuis les premières études des ingénieurs en chef Ceard (1808) et Cavenne (1822), en vue de l'organisation de la Navigation du Bas-Rhône, « hors du lit du fleuve ».

En raison de l'obligation d'aménager parallèlement les Forces Hydrauliques, il ne reste plus en présence que les deux suivantes :

Le canal latéral, de bout en bout, qui sépare entiè-

rement le sort de la Navigation de celui des Forces Hydrauliques.

Les dérivations éclusées successives, qui les associent au contraire, tout au moins, en certaines parties — qui leur seraient communes, — sur le cours du fleuve entre Lyon et Arles.

A. — Le Canal latéral

Le principe du canal latéral du Rhône est bien connu.

De Lyon à Arles, sur l'une des deux rives, et en évitant le plus possible la traversée du fleuve, la Navigation circulerait dans un ouvrage presque continu et largement dimensionné, à eau étale ou à vitesse de courant très réduite. La différence de niveau, d'environ 162 mètres, entre La Mulatière et le Rhône Maritime, serait rachetée par une série d'écluses ou d'éleveurs, échelonnés sur le parcours.

Les nouveaux ports intermédiaires seraient établis sur ce Canal ; des « descentes » au fleuve le raccorderaient aux ports existants.

Il est à peu près communément admis que ce canal serait construit sur la Rive Gauche du Rhône ; elle est en effet moins souvent abrupte que la Rive Droite ; les plaines s'y succèdent, où précisément se sont développées les principales agglomérations qui sont les témoins de la vie économique de la vallée du Rhône : Vienne, Valence, Montélimar, Orange, Avignon. Enfin, si, sur la rive gauche, le Canal devra franchir de nombreux affluents : la Gère, la Galaure, l'Isère, la Drôme, le Roubion, l'Aygues, les Sorgues et la Durance, il évitera par contre ceux de la rive droite : Gier, Cance, Doux, Eyrieux, Ardèche, Cèze, Gard, etc...

Il est incontestable que le canal latéral résoudrait entièrement et définitivement le problème de la navigation sur le Bas-Rhône. Parmi ses principaux avantages, nous citerons en première analyse :

Son indépendance complète, vis-à-vis du fleuve, de son régime hydraulique, des caprices de son alluvionnement, des sinuosités et accidents de son cours, des sujétions créées par l'aménagement des Forces Hydrauliques ;

L'économie importante à réaliser sur les frais actuels de traction, particulièrement à la montée, la vitesse de l'eau dans le canal étant faible ou nulle.

L'économie de temps, correspondant d'ailleurs à la précédente.

La suppression des chômages annuels, d'étiages ou de crues ;

La substitution à la traction actuelle, à vapeur ou à huile lourde, de la traction électrique, alimentée d'ailleurs par les chutes même du Bas-Rhône ;

La possibilité de faire circuler directement sur la voie navigable du Rhône le matériel actuellement en usage sur la Saône, la Seine et les canaux, sans transbordement.

Mais, en regard de ces avantages dont nous apprécions toute la valeur, il est non moins incontestable que l'exécution du Canal Latéral, de bout en bout, entraînera de graves inconvénients.

Remarquons tout d'abord qu'un examen plus approfondi réduit sensiblement la valeur de quelques-uns des avantages ci-dessus.

En face de l'économie à réaliser sur les frais actuels de la traction, à la vapeur ou à l'huile lourde, il conviendrait de préciser les *frais réels qu'imposera la traction électrique*. Ils ne sauraient comprendre la seule consommation de courant : il faut tenir compte encore de la main-d'œuvre, des frais généraux, de l'intérêt et de l'amortissement de l'installation : tracteurs, voie avec croisements, signalisation, lignes et postes d'alimentation et de distribution, etc...

En regard de l'« économie de temps » devant résulter à la montée, de la navigation en eau étale, ou à faible vitesse, il faut tenir compte aussi de la durée nécessaire au *franchissement des nombreuses écluses prévues* (31 dit-on) ; à la descente, elles réduiront la vitesse, sensiblement au-dessous de celle atteinte par la navigation actuelle « en courant libre ».

Si le canal latéral supprime les chômages annuels de hautes et basses eaux extrêmes, il ne saurait éviter ceux exigés par l'entretien et le curage — non plus que ceux qui pourront être dus au *gel*, en hiver, sur la voie d'eau étale ou à faible vitesse.

La liaison avec les ports intermédiaires actuels, par « descentes au fleuve », sera coûteuse d'installation et d'exploitation ; elle pourra devenir incertaine, par exemple aux étiages, lorsque les usines génératrices dériveront la presque totalité du débit disponible, et que le mouillage sera insuffisant, soit pour la navigation dans le lit du Rhône, soit pour sa traversée.

Mais, c'est sur le terrain *financier* que surgiront en définitive les difficultés les plus graves.

Quel sera le coût total du Canal Latéral ?

Comment obtiendra-t-on le capital nécessaire ?

Par quels moyens fera-t-on face, dans l'avenir, aux charges annuelles imposées par cette immobilisation ?

Les dépenses à prévoir pour le Canal Latéral du Rhône ont donné lieu depuis trente ans, à diverses évaluations ; les unes hâtives et insuffisamment documentées ; les autres plutôt fantaisistes (allant de 4 à 6 milliards) ; quelques-unes seulement étudiées dans le détail, et en s'efforçant de tenir compte au mieux de tous les éléments d'un problème, assurément très complexe.

L'administration des Ponts et Chaussées (service spécial du Rhône et de la Saône) a procédé notamment, à la demande du Ministre des Travaux Publics, à l'établissement d'un projet, présenté le 7 octobre 1907 par M. l'ingénieur en chef Armand, au nom de son prédécesseur, M. l'ingénieur en chef Girardon, et en son nom personnel ; le montant total des dépenses s'élevait à *Francs-or* : 585.850.000. Cette évaluation a été révisée et mise à jour en 1913 par les soins du Conseil Général des Ponts et Chaussées, et portée à *Francs-or* : 700.000.000.

Au concours organisé en juin 1911 par l'Office de Transport des Chambres de Commerce du Sud-Est, le projet de Canal Latéral présenté par la Société des

Grands Travaux de Marseille arrivait à un total de *Francs-or* : 350.000.000 ; soit *Francs-or* : 375.000.000 en se plaçant dans les mêmes conditions que l'évaluation de 1907 des Ponts et Chaussées.

Si on tient compte de la valeur actuelle du franc, on voit que ces deux évaluations oscilleraient présentement entre *deux et trois milliards*.

L'ordre de grandeur des sommes ci-dessus peut paraître élevé. Il est justifié pourtant par les faits suivants, dont pour certains l'avenir verra peut-être s'accroître encore l'incidence :

Le Canal Latéral aura une longueur de 265 kilomètres.

Que coûtera sur un tel parcours l'achat, même avec expropriations, des terrains nécessaires ? Ils représenteront de 2.000 à 2.500 hectares, dont une grande partie d'une valeur certainement élevée : bâtiments urbains, propriétés rurales, cultures en plein rapport, etc...

Indépendamment de l'achat proprement dit des terrains, il faut prévoir le paiement de nombreuses indemnités pour perte de valeur à des propriétés coupées et morcelées.

La rive gauche du Rhône est fréquemment coupée par des étroits ou défilés ; elle est encombrée par des routes ; par la grande voie ferrée Lyon-Marseille, avec gares et embranchements ; par l'arrivée au fleuve de plus de 25 cours d'eau, dont quelques-uns très importants ; par nombre de grandes villes, de villages et de hameaux.

Retenons aussi que le Canal devra laisser la place nécessaire aux ouvrages de l'Aménagement des Forces Hydrauliques, s'ils sont réalisés sur la même rive. En raison des multiples obstacles ci-dessus, le Canal Latéral ne connaîtra que peu d'alignement droit ; il devra admettre des courbes de faible rayon, de nombreux souterrains et ouvrages d'art.

Le Canal Latéral devra franchir par de très nombreux « passages en-dessus » (187 d'après le Projet de 1907, soit un tous les 1.500 mètres), les cours d'eau, routes, voies ferrées et embranchements, coupés par son tracé et qu'on ne peut songer à surélever.

Aussi, contrairement aux canaux ordinaires, sera-t-il très souvent en *remblai* atteignant 7 à 8 mètres de hauteur ; près d'Avignon, un de ces ouvrages aura une longueur de 18 kilomètres ; le pont canal sur la Durance aura un développement de 500 mètres.

Enfin, il y aura à assurer le passage d'une multitude de chemins publics ou privés ; malgré leur groupement en faisceau, le Projet de 1907 avait dû prévoir 587 de ces passages (un tous les 500 mètres à peine).

Il a été annoncé, au cours des réunions récentes de la Foire de Lyon, que la Compagnie Nationale du Rhône avait, à son tour, mis en chantier une nouvelle étude du Canal Latéral de bout en bout. Attendons-en les résultats, mais sans trop espérer — les faits sont invariables — une réduction sensible de la dépense totale à envisager.

Celle-ci définitivement fixée, comment obtenir le capital nécessaire ?

Evidemment, il ne peut être demandé qu'à l'emprunt

de son cours, présentant une pente — donc une vitesse du courant — et parfois aussi des hauts fond (barres rocheuses ou phénomènes d'alluvionnement) également excessifs.

La navigation évitera ces difficultés en sortant totalement du lit mineur du fleuve, et en empruntant, mais seulement d'un bout à l'autre du passage difficile, une voie d'eau latérale indépendante ; une « dérivation », où elle sera à l'abri des excès de vitesse du courant et des accidents du chenal.

Le même remède s'appliquera aux obstacles que créeront sur le cours du Bas-Rhône les barrages et ouvrages annexes nécessaires à la mise en œuvre des Forces Hydrauliques.

Pratiquement d'ailleurs, les sections qui opposent des passages difficiles à la navigation sont aussi celles dont l'aménagement s'impose en premier lieu.

Comme le Canal Latéral, l'aménagement de la navigation du Bas-Rhône par « Dérivation Eclusée » a donné lieu à de nombreuses études qu'il serait intéressant d'analyser en détail — si la place ne nous manquait — pour suivre, dans ses modalités, l'évolution subie par les conceptions des ingénieurs, parallèlement à celles de la technique et des besoins. Nous rappellerons seulement :

1°) Le projet présenté par MM. Billet et Givoiset au concours institué à Lyon, en juin 1911, par l'Office des Transports des Chambres de Commerce du Sud-Est, où il obtint le premier prix.

Les auteurs de ce projet en ont défini le but dans l'exposé qui lui sert d'introduction :

— « Si l'on représentait par une courbe graphique les efforts de traction nécessaires pour la remonte d'un convoi d'Arles à Lyon... elle ne présenterait de « pointes » que dans la deuxième zone, au *droit des rapides*. Notre projet d'amélioration tend simplement à supprimer ces pointes, qui exigent un matériel spécial ou un supplément de puissance considérable. »

Comme on le voit, le projet de MM. Billet et Givoiset ne s'intéressait qu'à la navigation et laissait entièrement de côté l'aménagement des Forces Hydrauliques — question qui n'a surgi, en somme, dans le problème du Bas-Rhône, que plus tard, à l'occasion des besoins nouveaux créés par l'état de guerre, et en concordance avec les progrès de la technique.

Les « dérivations successives » prévues, partie sur rive droite, partie sur rive gauche, suivant les circonstances locales, étaient au nombre de 13 ; d'une longueur unitaire de 2 km. 500 à 6 km. 600 ; elles corrigeaient des rapides du fleuve, où la pente kilométrique variait de 2 m. 70 à 3 m. 90.

Leur longueur devait atteindre 34 kilomètres, rachetant une chute totale de 30 mètres. Le profil en travers type, comportait une largeur de cuvette de 30 mètres au plafond, et un tirant d'eau de 2 m. 50 au-dessous de l'étiage du Rhône.

Toutes ces dérivations étaient munies d'une écluse à l'extrémité aval et d'une porte de garde à l'extrémité amont ; elles devaient servir surtout pour la remonte des convois.

Le montant total de l'ensemble de ces travaux était estimé à francs-or : 63.500.000 — soit d'un ordre de grandeur de 400 millions de francs actuels.

2°) Le projet présenté le 31 décembre 1918 par M. l'inspecteur général Armand, alors ingénieur en chef du Service du Rhône, sur mission du comité d'Etudes institué par le Ministre des Travaux Publics, M. Clavelle.

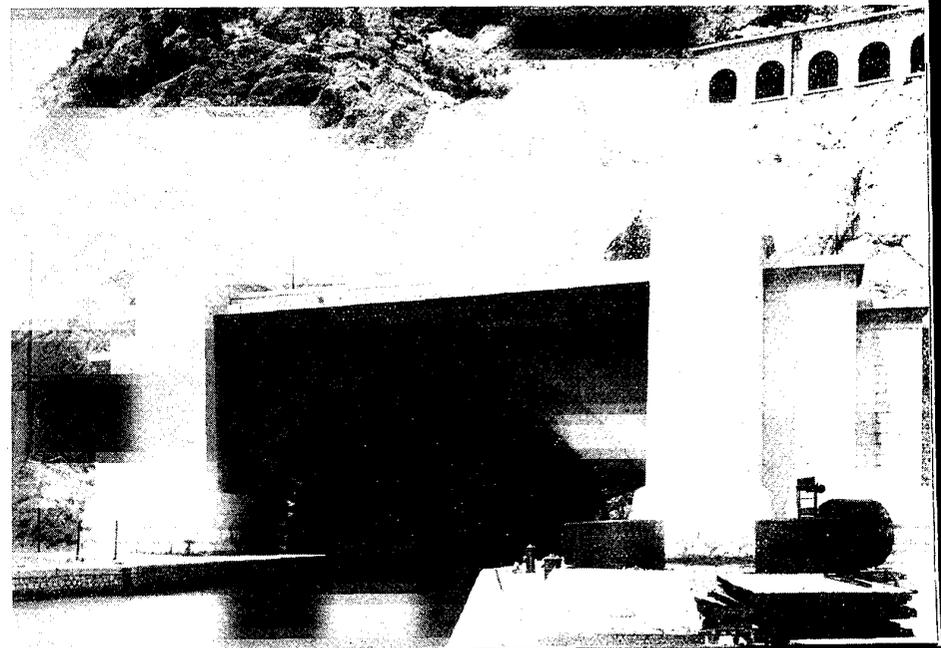
Ce projet — s'inspirant des directives de la Commission interdépartementale de l'Aménagement du Rhône, présidée par M. Léon Perrier — vise à la réalisation simultanée, sur le Bas-Rhône, de la Navigation et des Forces Hydrauliques ; ces dernières devant fournir notamment le courant nécessaire aux « pompes » pour les irrigations méridionales.

Il comporte, tantôt sur la rive droite, tantôt sur la

Le souterrain du Rove (Tête sud)
Canal de Marseille à l'Étang de Berre et au Rhône
(Photo Borel, Marseille)

Longueur : 7.200 mètres.
Largeur aux naissances : 22 mètres plein cintre.
Largeur du canal : 18 mètres.
Hauteur au-dessus du plan d'eau : 15 m. 40.
Profondeur d'eau : 4 mètres au-dessous du zéro des marées ; amplitude de la marée : 0 m. 30 à 0 m. 70.
Deux banquettes de circulation de 2 mètres.
Cube de déblai extrait : 2.500.000 mètres cubes.

C'est le tunnel le plus important du monde. Cet ouvrage fait le plus grand honneur à la Chambre de Commerce de Marseille et aux Ingénieurs du Service maritime qui l'ont conçu et exécuté.



AN.

atique

LE BOUYERET
(1875)
LAG LEMAN

St LOUIS DU RHONE
Canal de St LOUIS

LA MER

0.00

31

331

16 à 0

500 516

rive gauche, 12 dérivations, commandées par des barrages mobiles établis dans le lit du fleuve, et servant à la fois à la production de l'énergie et à la navigation ; la vitesse de l'eau y est limitée à 1 m. 10 par seconde.

Les caractéristiques principales de ce projet sont :
Section mouillée du canal de dé-

rivation	320 mètres carrés
Profondeur d'eau	4 mètres
Débit maximum dérivé.....	350 m ³ /seconde
Retenue des barrages mobiles, variant de	2 m. 35 à 5 m. 85
Chutes nettes à l'étiage, variant de	5 m. 15 à 13 m. 15
Dimensions de l'écluse-type :	
Normale	80 × 12
Variante	80 × 20
Puissance totale disponible entre Lyon et Arles :	
Minima	335.000 CV.
Maxima	427.500 C.
Moyenne	385.000 CV soit 283.000 kws.

Sur les parties du fleuve comprises entre les dérivations, soit une longueur totale de 102 kilomètres, la pente kilométrique serait ramenée à une moyenne de 0 m. 200, à l'étiage, plaçant ainsi la navigation dans des conditions très favorables.

M. Armand envisageait l'emploi de la traction électrique sur berges dans les canaux de dérivation ; mais il admettait aussi que leur tirant d'eau et la section mouillée permettraient le passage de remorqueurs à hélices et automoteurs, de bout en bout de la voie navigable.

Enfin, le *prix de revient global* de l'aménagement était évalué à :

Francs-or : 495 millions (soit actuellement 2.475 millions dans le cas des écluses de 12 mètres) ;

Francs-or : 512 millions (soit actuellement 2.560 millions dans le cas des écluses de 20 mètres).

L'auteur estimait que la part incombant à la voie navigable atteindrait de 53 à 55 % de la dépense totale.

Un projet complémentaire a été présenté le 18 octobre 1920 par M. l'ingénieur en chef Pascalon.

Le débit dérivé pour les Usines Génératrices était plus considérable, mais les dérivations étaient toujours utilisées pour la navigation, les écluses étant prévues pour les convois actuels du Rhône et ayant, par suite, une longueur de 150 mètres et une largeur de 26 mètres. La vitesse moyenne de l'eau passait d'ailleurs de 1 m. 40 à 2 mètres, ce dernier chiffre n'étant pas une gêne pour le matériel du Rhône, qui doit, du fait même que la voie navigable continuera à emprunter sur certains parcours le fleuve lui-même, rester adapté aux courants violents.

Le projet présenté en 1925 par la Compagnie des Chemins de fer P.L.M. comportait précisément l'application des principes du projet de 1920 à la section de Donzère-Mondragon.

De l'enquête à laquelle nous nous sommes livrés, il résulte que la « Dérivation éclusée, à usage mixte », donne lieu aux remarques suivantes :

a) Les besoins de la Navigation s'opposent à ceux des Forces Hydrauliques, du moins en ce qui concerne la vitesse à donner à l'eau dans le canal dérivé. Pour une valeur donnée de la section mouillée, la production de l'énergie impose un débit élevé, donc une grande vitesse du courant, alors que celle-ci devrait être réduite en vue d'abaisser le plus possible le prix de revient de la traction à la remonte.

Il serait évidemment onéreux de prévoir deux canaux distincts, même contigus, mais ayant des pentes et des profils en travers très différents. Il faut compter en outre avec l'encombrement excessif qui en résulterait, précisément dans une vallée souvent étroite, bien peuplée, et déjà parcourue ou coupée par nombre de grandes routes et de voies ferrées.

Les progrès de la technique apporteront bientôt peut-être à ce problème une solution approchée : M. Hégly, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, a rappelé en effet aux dernières journées de la Navigation, à la récente Foire de Lyon, les recherches expérimentales suivantes :

— « Au cours des études du grand canal d'Alsace, dont la première partie, le bief de Kembs, est actuellement en service, la question s'est posée de savoir s'il ne serait pas avantageux, pour un canal utilisé à la fois comme voie navigable et comme source d'énergie, de recourir à une forme de profil en travers présentant, sur une partie de la largeur, une grande profondeur où la vitesse et le débit atteindraient des valeurs donnant de grandes puissances dans les chutes disponibles, tandis que sur le reste de la largeur, une profondeur réduite assurerait la faible vitesse désirée par la navigation. »

On arrive ainsi, pour la section mouillée totale d'un canal mixte à pente unique, à une forme « en double trapèze ».

A l'instigation du regretté inspecteur général des Ponts et Chaussées, M. de la Brosse, la Société Hydro-technique de France procède depuis 1929, à Metz (île de Saulcy) à des expériences méthodiques sur des canaux de 215 mètres de longueur et de 6 m. 40 et 2 m. 56 respectivement de largeur au plan d'eau.

Les résultats publiés en novembre 1930 et en septembre 1933 en annexes de la « Revue Générale de l'Electricité » sont assez encourageantes ; il semblerait qu'on puisse envisager dans un canal à section complexe, en double trapèze, un rapport de 0 m. 60 à 0 m. 70 entre la vitesse « côté navigation » et la vitesse « côté énergie ». D'autres essais sont en cours.

b) Dans les parties du fleuve comprises entre les « dérivations » successives — c'est-à-dire là où les

accidents du lit mineur et la disposition des rives ne permettent pas d'envisager le halage électrique — la majeure partie » du trafic, les « poids lourds » notamment, feront appel longtemps encore, et toujours peut-être, au *remorquage*.

On ne saurait évidemment envisager :

Soit d'isoler des remorqueurs et leur personnel dans chacune des sections du fleuve, à titre de relais, loin de tout secours et de toutes possibilités de réparations ;

Soit obliger les convois à changer de mode de traction, à chacun des treize relais éventuels, dans la descente ou la remontée de Lyon à Arles.

Les canaux de dérivation et leurs écluses doivent donc être prévus de dimensions suffisantes pour donner passage aux remorqueurs à aubes actuels, de grande puissance — seuls utilisables sur le fleuve lui-même en raison des conditions de « mouillage » de son chenal aux basses eaux.

c) L'exploitation des installations de « Forces Hydrauliques » imposera maintes sujétions à la Navigation.

L'Usine Génératrice doit, à chaque heure de la journée et à chaque jour de la saison, ajuster son appel d'eau aux besoins de la clientèle qu'elle a à desservir, directement ou d'après ses liaisons avec d'autres réseaux.

Cette obligation implique des manœuvres du Barrage Mobile, commandant la Dérivation commune, qui feront varier la position du niveau de retenue et généreront inévitablement l'accès de la Navigation aux pertuis d'entrée ou de sortie des canaux de Dérivation ; une

réglementation peut être établie, évidemment ; on peut douter toutefois de son efficacité.

d) Enfin, il ne faut pas oublier que, dans la navigation à courant libre — donc dans les sections navigables maintenues sur le fleuve — l'accès des ouvrages de dérivation, à la descente, restera toujours très difficile.

Nous n'insisterons pas sur ce point, que nous avons eu déjà l'occasion d'exposer en détail.

Rappelons simplement qu'à la descente, le freinage des convois, et ensuite leur sortie du chenal en direction de la tête amont de la dérivation prochaine, impliqueront toujours des manœuvres difficiles et même dangereuses, en raison de la vitesse du courant, elle-même fonction du mouillage du fleuve et d'autre part de la manœuvre des vannes du barrage mobile.

En définitive — qu'il s'agisse du « Canal Latéral » ou des « Dérivations éclusées » — le problème de la *Navigation du Bas-Rhône*, dans l'avenir, apparaît en somme *très complexe*, à tous points de vue.

Nous ne croyons point qu'une des diverses solutions que nous venons d'exposer impartialement s'impose à priori à l'exclusion des autres. Laissons donc aux Services Techniques des Ponts et Chaussées et de la Compagnie Nationale du Rhône, le soin — donc la responsabilité et la liberté d'esprit nécessaires — de la résoudre au mieux.

La haute conscience qu'ils ont de leur mission, et le contrôle de l'opinion publique, — cette dernière non ameutée, mais jugeant dans la sérénité de l'intérêt national — nous apparaissent comme les garanties les plus sûres du choix de la « meilleure solution ».

(B) Aménagement de la Navigation du Rhône entre Lyon et le Lac Léman

Nous nous sommes étendus longuement sur l'Aménagement du Bas-Rhône, en raison surtout du fait que c'est sur cette partie de son cours qu'on peut actuellement le mieux prévoir comment se présentera en réalité l'organisation définitive de la voie navigable.

Il nous reste à étudier, au moins sommairement, le même problème pour le *Haut-Rhône*, en direction de Genève et du Lac Léman.

Nous ne sommes plus ici en face d'un problème d'ordre exclusivement national et intérieur.

Comme nous le rappelions dans la première partie de cette *Monographie de la Navigation du Rhône*, la liaison à établir avec Genève et le Lac Léman intéresse les possibilités et l'avenir même de la grande voie d'échanges internationaux que constitue notre grand fleuve. Né en Suisse Valaisane, il se présente comme une incomparable route de pénétration vers le Nord de la Confédération Helvétique, soucieuse d'un libre accès

à la Méditerranée, vers le Rhin supérieur, et par lui et le Danube, vers l'Europe Centrale.

Nous n'insisterons pas sur l'intérêt — fait acquis — de l'aménagement de la voie navigable du Rhône en direction du Léman.

Mais cette œuvre commune, à laquelle la Suisse et la France sont certes l'une et l'autre bien décidées, pose toutefois de *lourds problèmes immédiats* au triple point de vue du *financement*, de l'*exécution* et de la *durée* des travaux ; les difficultés d'ordre technique sont considérables et, d'autre part, la situation de l'économie mondiale rend difficile l'obtention des capitaux nécessaires.

Aussi, avant d'aborder directement le problème, sommes-nous amenés à renouveler — tant à la France qu'à nos amis Suisses — la suggestion d'une *solution d'attente*, d'une solution préparatoire, ménageant l'avenir mais susceptible de donner immédiatement des résultats concrets ; notre rôle consiste d'ailleurs simplement à rappeler et à préciser cette solution.

MISE EN RELATION IMMEDIATE DE L'ECONOMIE SUISSE AVEC LA MEDITERRANEE

Que recherchent, d'une part la Suisse et d'autre part la France, dans l'aménagement de la voie navigable du Haut-Rhône Français ?

La Suisse a, comme objectif principal, d'obtenir un débouché commercial sûr et indépendant, et la voie de trafic la plus économique possible, vers la Méditerranée; elle accèderait ainsi directement à un nombre important de marchés mondiaux, pour lesquels travaillent son industrie et son commerce.

Jusqu'à ce jour, par la force des choses, la Confédération Helvétique a ses débouchés orientés vers le Rhin, et par lui, vers la Baltique et la Mer du Nord. Elle se trouve ainsi en fait prisonnière du Germanisme, et précisément à une heure où l'évolution politique et économique de l'Allemagne lui font considérer de plus en plus comme ses féaux les peuples qui dépendent d'elle pour leurs approvisionnements et débouchés extérieurs.

Nos amis Suisses — jaloux de leur indépendance — se refusent à subir le joug d'une servitude économique étrangère. Ayant « porte de sortie » ouverte sur le Rhin, ils demandent à en obtenir une autre le plus tôt possible sur le Rhône, vers la mer libre. Et la France ne saurait la leur refuser, pas plus aujourd'hui qu'elle ne l'a fait aux heures sombres de la grande guerre.

Le point de vue français est un peu différent. Il ne s'oppose point d'ailleurs à celui de la Suisse; il tend seulement à donner la priorité à l'aménagement des Forces Hydrauliques du Haut-Rhône sur celui de la voie navigable de Lyon à Genève.

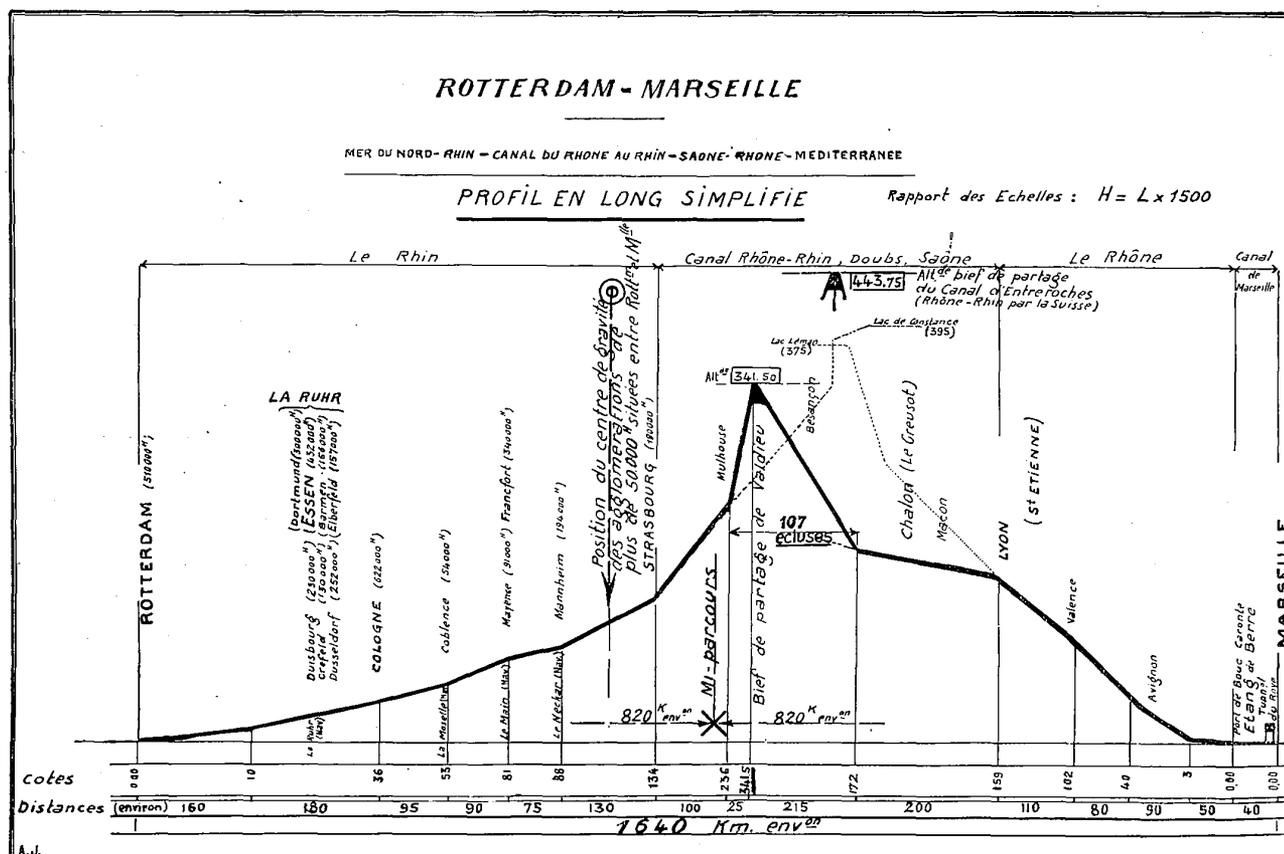
En outre, la France demande que — au bénéfice d'ailleurs de leurs intérêts communs — la Suisse réalise au plus tôt l'utilisation optima de toute la capacité de retenue du Lac Léman, en vue de relever les débits de basses eaux du Rhône à l'aval de Genève.

Nous avons exposé précédemment les avantages de cette régularisation au point de vue de la navigation sur le Bas-Rhône. Ils ne seraient certes pas moindres pour celle à créer sur le Haut-Rhône, et aussi pour l'accroissement de la puissance d'hiver des Usines Génératrices, Suisses et Françaises échelonnées sur le fleuve.

L'aménagement de la voie navigable, de Lyon au Léman, sera une œuvre de longue haleine, étant donnée les délais nécessaires aux études définitives et à l'exécution des travaux. Elle sera de plus, certainement très onéreuse.

Or, c'est à la France qu'incombe la presque totalité de la dépense, et aussi le comblement du déficit éventuel d'exploitation, pour la partie française, durant la période où la navigation n'aura pas encore atteint l'activité nécessaire.

On conçoit dès lors que la France — en fait son concessionnaire, la Compagnie Nationale du Rhône — ait tendance, surtout dans les conditions économiques actuelles, à envisager en premier lieu l'aménagement de la « chute de Génissiat ». Celle-ci, en effet, sera productrice de grandes quantités d'énergie électrique, et, par suite, des recettes correspondantes: on peut espérer qu'elles permettront de « financer » dans des conditions avantageuses les travaux d'aménagement de la voie navigable, reportés en deuxième étape.



Tenant compte des deux points de vue ci-dessus, Suisse et Français, « *la solution provisoire* » suivante pourrait être envisagée :

La Suisse et la France s'engageraient réciproquement par traité, à aménager la voie navigable Lyon-Léman et Léman-Aar-Rhin, dans des conditions déterminées, notamment au point de vue du programme commun : économique, financier, technique.

La Suisse s'engagerait à réaliser immédiatement l'utilisation optima de toute la capacité de réserve du Lac Léman, de manière à relever le plus possible les débits d'étiage du Rhône à l'aval du confluent de l'Arve.

La France s'engagerait à concéder à la Suisse :

Au Port Industriel de Lyon, un « *entrepôt en douane* », avec terrains, quais, etc...

Un *Port Franc*, avec zone d'exterritorialité et libre accès à la Méditerranée, soit dans le golfe de Fos, soit sur les bords de l'Etang de Berre ; ce port franc serait ouvert aux seules marchandises provenant de Suisse ou s'y rendant.

En attendant la création et la mise en service de la voie navigable de Lyon au Léman, la France accorderait enfin à la Suisse un régime spécial à prix réduit, pour le transport par voie ferrée et par trains complets plombés, de Genève à l'entrepôt en douane ci-dessus.

De cet entrepôt au Port Franc, et réciproquement, les marchandises suisses voyageraient par voie d'eau, soit par les moyens français, soit par des moyens que la Suisse aurait à créer.

Ce programme — ou tout autre analogue, répondant au même but — aurait pour résultat :

1° D'obtenir rapidement la régularisation du régime d'étiage du Rhône, régularisation intéressant au plus haut point, sur tout le cours du fleuve, la Navigation et la production de l'énergie.

2° De donner satisfaction immédiate à la Suisse en lui ouvrant un libre accès à la Méditerranée ;

3° D'apporter au Rhône amélioré le supplément de tonnage correspondant au trafic helvétique.

Par là, ce programme paraît devoir intéresser aussi la Compagnie des Chemins de fer P.L.M., en amenant ce supplément de tonnage sur ses rails « Lyon-Genève ».

A l'abri de cette solution d'attente, l'étude définitive et la réalisation de la voie navigable du Haut-Rhône seraient entreprises avec la sécurité, la liberté d'esprit et les délais nécessaires.

CONSTANTES PHYSIQUES PRINCIPALES DU HAUT-RHÔNE

De la sortie du Lac Léman au confluent de la Saône, le Haut-Rhône descend de 214 mètres et son cours se développe sur 211 kilomètres environ.

On remarquera que la voie P. L. M. de Lyon à Genève, n'a qu'une longueur de 169 kilomètres. La différence, — 45 kilomètres — met en évidence les difficultés que le Haut-Rhône éprouve à franchir les chaînons successifs du Jura méridional, et auxquelles sa navigation se heurtera également.

La pente kilométrique du lit du fleuve atteint en moyenne : 1 m. 60 entre Genève et Pougny-Chancy ; 2 m. 40 de Pougny-Chancy au Château du Parc (limite théorique actuelle du Rhône navigable) ; 0 m. 64 du Château du Parc à la Mulatière ; encore, dans cette dernière section, cette pente varie-t-elle d'un minimum de 0 m. 10 à un maximum de 2 m. 40.

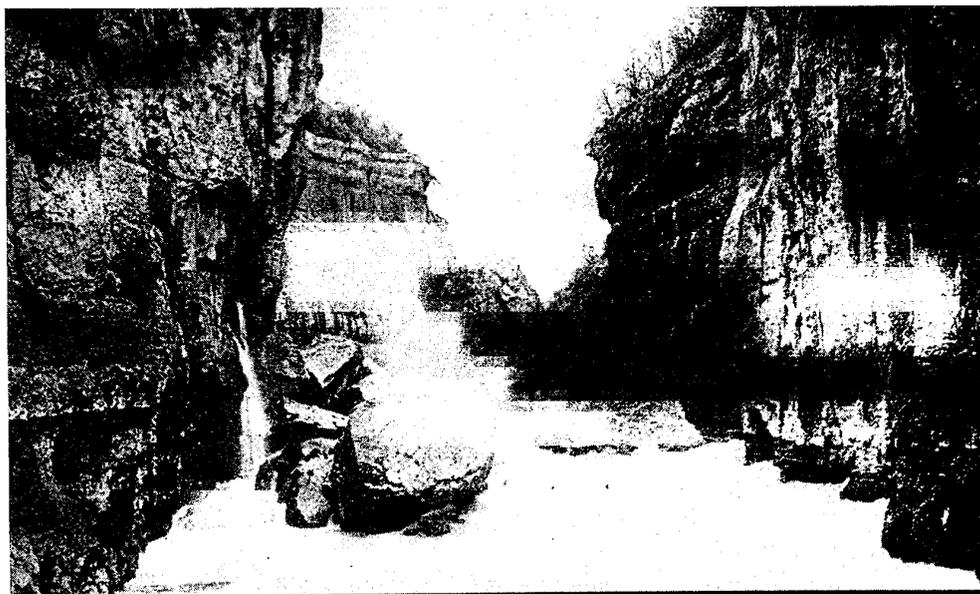
La largeur du lit du Haut-Rhône est également très variable ; en fait sa vallée se présente comme une succession :

— de *défilés rocheux*, dont le plus connu, « les gorges du Rhône », s'étend de Fort l'Ecluse au Château du Parc ; sur un développement de 20 kilomètres, le fleuve y subit une chute d'environ 75 mètres.

— de *plaines* plus ou moins larges et encombrées d'alluvions ; les sinuosités et les rapides s'y succèdent et rendront difficile la navigation à courant libre.

Quant au *régime des Débits du Haut-Rhône*, on peut admettre *actuellement* les valeurs moyennes ci-après :

Canon du Rhône
en aval
de Bellegarde



SECTIONS	Débit		
	d'étiage 10 j. par an	semi-perman. 10 j. par an	haut.-eaux 120j p an
La Plaine (Suisse)	110/120 m3	290 m3	370 m3
Seyssel (aval du con- fluent des Usses) . . .	141 —	350 —	460 —
Sault-Brénaz (aval du confluent du Guiers)	165 —	425 —	540 —
Lyon (aval du confluent de l'Ain)	220 —	540 —	680 —

La première colonne de ce tableau met en évidence l'intérêt primordial de l'appoint d'environ 100 m3, qu'apporterait, en basses eaux, l'utilisation de toute la capacité de réserve du Lac Léman.

HISTORIQUE DE LA NAVIGATION SUR LE HAUT-RHONE

Du Léman au Château du Parc, les accidents du lit du Rhône ont toujours, en fait, rendu impossible la navigation à courant libre.

Il n'en était pas de même autrefois entre Lyon et le Château du Parc, ou mieux, le Canal de Savières, qui apporte au Rhône les eaux du Lac du Bourget. Pendant longtemps, jusque vers 1886, des bateaux à vapeur « Les Parisiens », ont assuré en été un service régulier entre Lyon et Aix-les-Bains.

D'autre part, tout au moins à la descente, les bateaux « Savoyards » — qui venaient s'amarrer à l'amont du pont Morand — apportaient à Lyon les produits forestiers, les pierres de taille de Villebois, les pommes et les fromages de la Savoie et du Haut Buguey.

Le développement de la voie ferrée, et d'autre part les difficultés croissantes rencontrées sur le Haut-Rhône par la navigation à courant libre, l'ont progressivement fait disparaître. Elle est inexistante depuis bien des années.

Il conviendra donc, avant d'aborder l'exécution de la voie navigable projetée, de procéder à une enquête objective au sujet des possibilités réelles du trafic — du moins en ce qui concerne les régions comprises entre Lyon et Bellegarde. Les résultats de cette enquête peuvent jouer un rôle important dans les décisions à intervenir au point de vue du tracé, de l'outillage et de l'organisation générale.

Quoiqu'il en soit, l'aménagement de la voie navigable du Haut Rhône a fait l'objet — elle aussi — de bien des études depuis plus d'un siècle et demi. Rappelons succinctement les projets des ingénieurs en chef Aubry et Ceard en 1774 (où on parlait déjà de Génissiat) ; les prévisions des traités de septembre 1798 et de février 1803, entre la France et la Suisse, posant déjà la question du Rhône au Rhin ; les études d'O'Brien en 1840, de l'inspecteur général Vallée (précurseur de l'aménagement total de la retenue du Léman) en 1843, etc...

Le développement des voies ferrées fit longtemps perdre de vue la question du Haut-Rhône, tant en France qu'en Suisse.

Comme le rappelle M. Armand : « Il faut arriver aux premières années du XX^e siècle pour voir soulever à

nouveau la question de jonction, par une voie navigable, du Rhône au Lac Léman. »

En même temps que se posait en France le problème de la mise en valeur des Forces Hydrauliques du Haut-Rhône, la Suisse se préoccupait d'opposer au drainage de son commerce extérieur par le Rhin, à l'emprise économique que l'Allemagne s'efforceraient par là de lui imposer, l'ouverture d'une issue vers la Méditerranée par la voie navigable du Rhône.

De cette communauté d'intérêts et de besoins, est né en 1911 le *Comité Franco-Suisse du Haut-Rhône*, créé sous les auspices de l'Union des Chambres de Commerce Françaises à l'étranger, de la Chambre de Commerce de Lyon, de la Chambre de Commerce Française de Genève, et des plus importantes Associations Suisses.

On sait comment, durant la guerre, la France donna à la Suisse neutre, — par l'attribution d'un port franc à Cette — le moyen de se soustraire au chantage exercé par l'Allemagne, maîtresse du Rhin, pour l'entraîner dans son camp.

Pendant la guerre, et depuis celle-ci, les études ont repris sous l'influence des nécessités économiques, en vue de l'aménagement du Haut-Rhône ; mais toutes associent désormais la mise en valeur des Forces Hydrauliques à la réalisation de la voie navigable.

La plus connue, et sans doute la plus complètement étudiée, est l'avant-projet présenté en juin 1918 au Comité d'Etudes de l'Aménagement du Haut-Rhône, dont nous avons déjà préconisé l'origine administrative et l'activité.

En bref, le *Projet Armand* prévoit, au point de vue navigable :

— de Pougny-Chancy au Château du Parc : la navigation sur le bief de retenue du Barrage unique de Génissiat, avec canal de dérivation et écluses, entre le barrage et le Château du Parc ;

— du Château du Parc à l'amont de Lyon, une série de barrages mobiles dans le fleuve, suivis chacun d'une dérivation éclusée, à usage mixte de 320 mètres carrés de section mouillée, avec :

- Largeur au niveau des berges 90 m.
- Profondeur d'eau 5 m.
- Vitesse maxima de l'eau 1,10
- Dimensions des écluses 80 m. x 12 m. x 2 m. 50

Ces dérivations à « usage mixte » étaient prévues au nombre de cinq ; à l'aval de l'Usine Génératrice de Villette-d'Anthon, la jonction au Canal de Jonage devait s'effectuer par le lit même du fleuve, mais à l'abri d'une digue submersible.

— De l'amont à l'aval de Lyon :

Par un canal de jonction, dérivé du Canal de Jonage et aboutissant — après un souterrain de 2.300 mètres — au Port de Lyon prévu, comme actuellement, sur la rive gauche du Rhône, dans le quartier des Rivières et des Iles de l'Archevêque.

A l'époque, la dépense totale était prévue de *Francs-or* : 401.500.000, dont près de 100.000.000 pour la navigation. La puissance aménagée était annoncée de 370.000 *chevaux moyens*.

PREVISIONS NOUVELLES POUR L'AMENAGEMENT DE LA VOIE NAVIGABLE DU HAUT-RHONE

Présentement, tout en retenant les directives générales du Projet Armand, on semble s'orienter vers des modifications importantes de ses prévisions, notamment pour les conditions et les ouvrages de la navigation.

Le premier tronçon de la voie navigable du Haut-Rhône sera toujours depuis le Port de Lyon, le « Canal de Ceinture » prévu par M. Armand, venant se raccorder au canal de Jonage, à l'amont de l'Usine Génératrice.

Ce canal évite à la navigation la traversée de Lyon, dont le tirant d'air de la plupart des ponts et l'ouverture des arches du Pont de la Guillotière sont insuffisants ; le lit du fleuve est d'ailleurs encombré par des bancs de graviers mobiles ; le tracé et la profondeur du chenal sont instables.

Le canal de ceinture présente en outre l'avantage de traverser le nord de la plaine Dauphinoise, donc de mettre à la disposition de la navigation de vastes terrains, où on peut prévoir dans l'avenir un large développement industriel et des extensions, si besoin est, du Port en construction.

A l'amont, le Canal de Jonage se prolongerait, sur la rive gauche, par un canal écartant la navigation du lit mineur encombré par le cône de déjection de l'Ain.

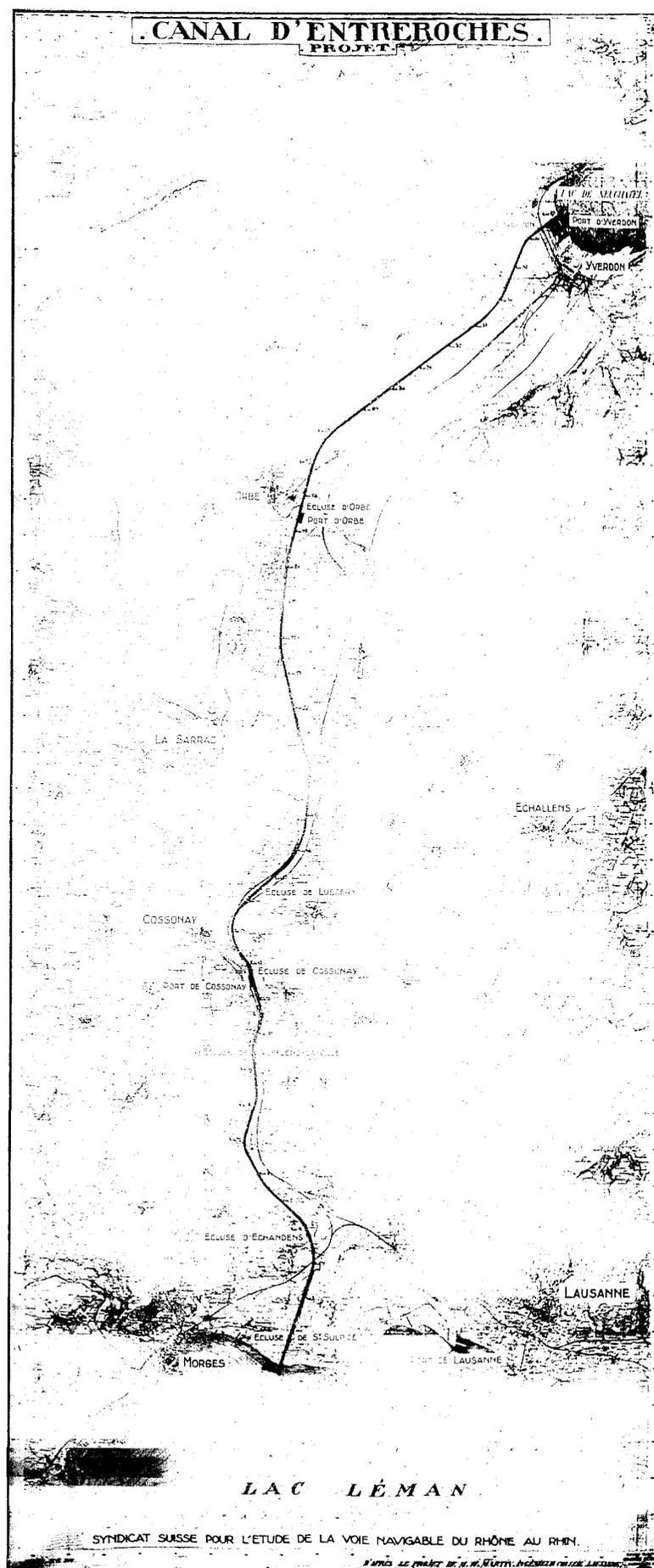
Au delà, navigation à courant libre dans le fleuve ou sur la retenue d'une usine génératrice aval (Loyettes). Elle utiliserait plus haut le Canal de Sault-Brénaz, remis en état et élargi, et le canal de mise en charge de la Chute de Brégnier.

— On peut, depuis le Port de Lyon, envisager une « variante » plus courte de 18 kilomètres, mais dont tous les ouvrages seraient à créer et pour le seul usage de la navigation ; elle comporte un canal établi sur le tracé : Vénissieux-La Verpillière, l'Isle d'Abeau, Morestel, Thuellins, qui rejoint le Rhône à l'aval du confluent du Guiers.

— A l'amont, vers le confluent du Furan, avant le défilé de Pierre-Châtel, la navigation sort du fleuve pour éviter le surbaissement du Pont de la Balme, les rapides de la gorge d'Yenne, les bancs de gravier mobiles de Nattages et de Rochefort : elle emprunte le canal de mise en charge (16 kilomètres) de l'Usine Génératrice de Virignin, et, après avoir traversé le petit lac de Barre, elle revient au fleuve en amont de la transversale Lavours-Chanaz, et du confluent du Canal de Savières.

De même, pour atteindre le confluent des Ussets (14 kilomètres), elle utilisera, sur la rive gauche, le canal de mise en charge de l'Usine de Maty (Chautagne) ; elle évitera ainsi le Pont de Seyssel, encore trop surbaissé, où le lit du Rhône n'a que 72 mètres de largeur, et sous lequel, en hautes eaux, la vitesse atteint de 5 à 6 mètres à la seconde.

La voie navigable du Haut-Rhône est parvenue ainsi au pied du plus redoutable obstacle qu'elle ait à surmonter entre Lyon et Genève : les 82 mètres de chute



Tracé du Canal d'Entreroches (projeté)
du lac Léman au lac de Neuchâtel

par lesquels le fleuve — sur un cours de 31 kilomètres environ — descend de la frontière suisse (usine de Pougny-Chancy) au confluent des Usse.

La difficulté se trouve encore accrue du fait que, sur une grande partie de cette distance, la vallée se réduit à une gorge étroite, à un « canyon » profond et sinueux, aux parois tantôt abruptes, tantôt en encorbellement, et au fond duquel le Rhône se précipite, en bouillonnant, de rapides en rapides.

Nombreux sont, depuis un siècle, les projets qui ont été présentés — soit pour assurer le passage de la navigation sur cette section accidentée, soit pour en aménager les Forces Hydrauliques puissantes — soit enfin pour réaliser le problème d'ensemble, simultanément sous ses deux aspects ; et il semble bien qu'on ait tout intérêt à ne pas les isoler l'un de l'autre.

Aujourd'hui, après l'élimination de fait des solutions intermédiaires, deux conceptions restent en présence :

a) les partisans de la mise en œuvre des Forces Hydrauliques par « barrage » — simple ou double — admettent que la navigation s'effectuerait facilement sur le ou les biefs ainsi créés.

Telle fut l'opinion des auteurs du Projet de « Génisiat » (auquel se ralliait M. Armand) et du Projet de « Bellegarde-Malpertuis » ;

b) Les tenants de l'aménagement par « dérivation » prévoient le passage de la navigation hors du fleuve, sur le même tracé que la mise en charge de l'Usine Génératrice, et avec ouvrages communs ou indépendants.

C'est sur cette conception que reposent les deux projets « Rhône-Léman » et « Ripert E. M. », ce dernier par les Usse.

Il ne nous appartient pas de départager les deux camps. Reconnaissons simplement que les deux thèses sont également défendables et qu'au surplus, pour la navigation, les problèmes suivants — qui commandent la solution définitive — restent à résoudre :

— Franchissement de la chute totale dans les deux sens, par les bateaux et éventuellement par leurs propulseurs ;

— Passage de la navigation pour les étroites et sinuosités du Canyon du Rhône, à la surface de la retenue à créer ;

— Influence des oscillations quotidiennes du niveau de celle-ci, en fonction des appels variables de l'Usine Génératrice ;

— Engrèvement et ensablement à l'amont de cette retenue ;

— Franchissement en souterrain des hauteurs rencontrées par les tracés des « Dérivations » ;

— Enfin, et dans chaque cas, coût total des travaux, pour la partie navigation.

Il appartient aux Services techniques de la Compagnie Nationale du Rhône — qui rassemblent et vont avoir en mains tous les éléments nécessaires — de rechercher, et de réaliser ensuite sous le contrôle de l'Etat, la meilleure solution, celle qui donnera pleine satisfaction aux exigences de la technique et aux droits supérieures de l'intérêt général.

En Suisse, de Pougny-Chancy au Lac Léman, la navigation ne semble pas devoir rencontrer de gros obstacles. On peut envisager qu'elle s'effectuera sur les biefs de retenue des chutes aménagées, ou qui le seront bientôt.

Il y aura lieu pourtant de réaliser certains travaux au confluent de l'Arve et surtout un ouvrage souterrain pour accéder au Lac, en évitant l'ouest de l'agglomération genevoise et l'étroit de la Coulouvrenière. Nos amis Suisses ont depuis longtemps déjà étudié des solutions adéquates à ces problèmes, de même qu'ils ont mis au point le tracé de la voie navigable du Léman au Rhin, par le col d'Enteroches, les lacs de Neuchâtel et de Bienne, et la vallée de l'Aar, jusqu'à Koblenz.

Ajoutons, pour clore cet exposé succinct des conditions éventuelles de la Navigation sur le Haut-Rhône, que le problème de la traction sera certainement très difficile à résoudre.

Nous nous trouvons, en effet, par la force des choses, en face d'une voie navigable hétérogène.

Si le canal latéral ou « dérivation » pouvait être envisagé d'un bout à l'autre, la traction électrique s'imposerait incontestablement.

Mais il semble bien probable, sinon acquis, que, sur des parcours plus ou moins longs, la navigation devra s'effectuer dans le fleuve même ou à la surface de biefs de retenue ; le tracé des berges est souvent incertain, sinueux, parfois fortement en surplomb ou en encorbellement sur le plan d'eau. C'est alors, sur ce dernier, que le propulseur doit prendre appui — ce qui nous ramène à notre vieille connaissance du Bas-Rhône, le « remorqueur » à vapeur ou à huile lourde.

Sera-t-il à hélice ou à aubes ? La première nécessite un tirant d'eau qu'on ne trouvera pas souvent sur le fleuve, même aménagé. L'emploi des roues à aubes, par contre, impose une grande largeur à la section mouillée des canaux et surtout des écluses.

Et sur le Haut-Rhône, pas plus que sur le Bas-Rhône, il ne pourra être question d'isoler des remorqueurs dans des sections plus ou moins longues, comprises elles-mêmes entre des canaux.

Il y a là certainement un des éléments du problème, dont il faudra tenir le plus grand compte.

G. THÉVENIN, Ing. E.C.L. (1905).

**CAMIONNETTES
CAMIONS
TRACTEURS**

Essence ou huile lourde (licence Gardner)

LATIL

**SUCCURSALE
DE LYON**

45-47, rue Creuzet



La cuisine électrique

Combien vous serez heureuse de cuisiner à l'électricité ! Plus de combustibles, plus de flammes, plus d'explosions à craindre, plus de mauvaises odeurs, plus d'ustensiles noircis ou souillés, plus de feux de cheminée, plus de ramonages. Pour le confort de votre foyer adoptez :

Les appareils de cuisine

Calor

à plaques ultra-rapides

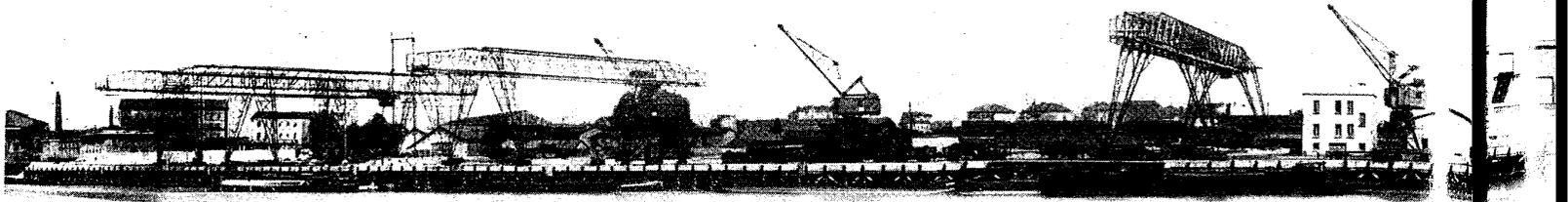
Un bouton à tourner et ces nouvelles plaques indéformables passent au rouge presque instantanément. Elles permettent l'emploi de n'importe quel ustensile de cuisine.

Avec les tarifs spéciaux consentis par les Compagnies d'Electricité, la cuisine électrique vous est assurée dans des conditions d'économie inconnues jusqu'ici.

Que de mets délicieux, que de pâtisseries délicates vous allez préparer sans plus d'efforts que n'en demandera votre cuisine courante. Vos rôtis et grillades seront incomparables. Ne vous privez pas un jour de plus des joies de la cuisine électrique.

Demandez catalogue gratuit, cuisine électrique, à

CALOR - Place de Monplaisir - LYON



La Navigation de la Saône

Lyon, placé par la nature au confluent de deux grands cours d'eau, le Rhône et la Saône, occupe une situation unique au point de vue de la navigation fluviale. Nous avons examiné par ailleurs, dans ce numéro, les conditions à réaliser pour améliorer la navigabilité du Rhône et envisagé les perspectives d'accroissement de son trafic ; dans ce développement espéré, qui doit être pour notre ville une nouvelle source de prospérité, la Saône remplira un rôle essentiel, car c'est elle qui prolonge vers le Nord et l'Est la grande route rhodanienne.

Avant d'entreprendre l'étude de ce Port-Rambaud, commencé depuis un peu plus de 15 ans sur la Saône, actuellement en pleine exploitation, et que nous devons à l'initiative éclairée de la Ville de Lyon et de la Chambre de Commerce, disons quelques mots des conditions dans lesquelles s'accomplit à l'heure actuelle la navigation de la Saône. Nous trouvons les renseignements qui vont suivre dans le rapport très instructif présenté le 7 mars, aux Journées d'études, par M. Pascalon, Ingénieur en chef de la Navigation, sur la navigation dans la région lyonnaise.

« La Saône est une des rivières de France où la navigation est la plus facile ; canalisée par une série de barrages, elle présente un mouillage minimum de 2 mètres permettant un enfoncement normal des bateaux de 1 m. 80.

« Les arrêts de la navigation sont peu nombreux ; on a compté par an, en moyenne, de 1924 à 1933, sur la section Chalon-Lyon, 5 jours de chômage pour crues et 11 pour glaces.

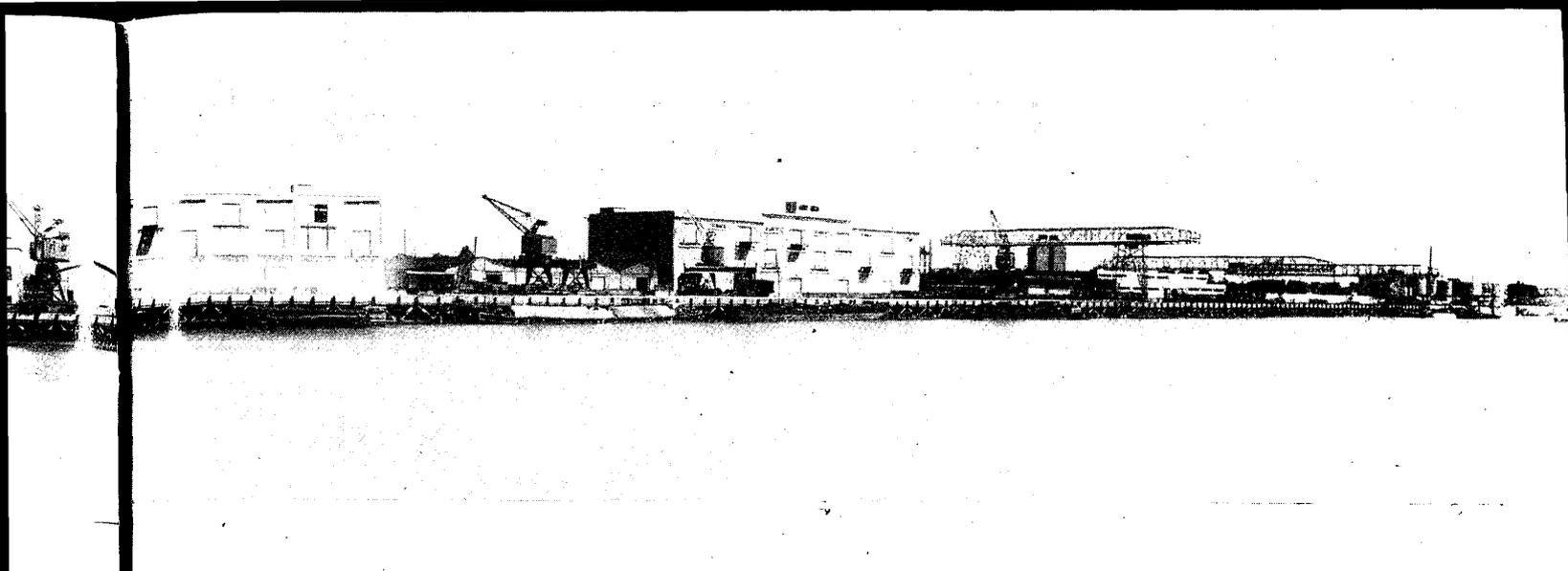
« On s'est préoccupé surtout ces dernières années d'y faciliter la navigation des convois remorqués en agrandissant les écluses, de dimensions réduites, que

l'on rencontre en amont du confluent du Doubs ; ces ouvrages ne mesurent en effet que 39 m. 50 sur 14 m. 50 entre Verdun-sur-Doubs et Saint-Jean-de-Losne, et 38 m. 50 sur 8 m. 50 entre Saint-Jean-de-Losne et Gray, alors qu'ils mesurent entre Lyon et Verdun 150 m. 40 sur 16 mètres (1). Le passage d'un convoi de quatre péniches et d'un remorqueur, qui se fait en un seul sasement aux écluses rencontrées entre Lyon et Verdun, nécessite trois sasements entre Verdun et Saint-Jean-de-Losne et cinq à l'amont ; d'où perte de temps considérable, et par suite, augmentation du prix des transports.

« Ces ouvrages ne permettent également pas le passage des barques du Rhône, qui ne peuvent actuellement remonter la Saône que jusqu'à Chalon, alors qu'il y aurait intérêt à les conduire au moins jusqu'à Saint-Jean-de-Losne, où se trouve le point de bifurcation de la ligne Rhône-Saône sur Paris, le Nord, l'Est et l'Alsace par le canal de Bourgogne, le canal de la Marne à la Saône, la Saône supérieure et le canal du Rhône au Rhin.

« La nouvelle écluse de Verdun-sur-Doubs mesurant, comme les grandes écluses de la Saône inférieure, 150 m. 40 sur 16 mètres, a été mise en service en 1933 ; le programme en cours comporte encore la suppression du barrage et de l'écluse de Charnay et la construction de nouvelles écluses à Seurre, le Châtelet et Saint-Jean-de-Losne ; seules des considérations budgétaires en retardent la réalisation. »

(1) Sauf l'écluse de l'Île Barbe, construite la première, qui n'a que 112 m. 50 sur 12 mètres.



et le Port Rambaud

Le Port Rambaud, géré par la Chambre de Commerce de Lyon, est situé sur la rive gauche de la Saône, où il s'étend sur une longueur de plus d'un kilomètre à l'amont des ponts de la Mulatière.

HISTORIQUE

La construction sur la Saône d'un port raccordé avec la voie ferrée est la mise en exécution de l'article 6 de l'ordonnance du 5 décembre 1830, qui contient la disposition suivante : « La Compagnie Seguin, concessionnaire de la gare d'eau (et dont la Compagnie P.-L.-M. est l'héritière), sera tenue d'établir et d'entretenir à ses frais un embranchement à une voie conduisant dudit chemin de fer à la Saône ». Ce raccordement avait pour but de permettre au commerce d'user ou non de la gare d'eau, dont l'usage entraînait le paiement de diverses taxes.

Cette gare d'eau, qui avait été concédée en 1827 à la Compagnie Seguin par la Ville de Lyon, avec l'approbation de l'Administration, devait avoir un double but :

1°) transbordement, de la voie ferrée à la voie d'eau, des marchandises, et plus particulièrement de la houille et des produits métallurgiques, amenées par le nouveau chemin de fer Saint-Etienne-Lyon ;

2°) enlèvement, par la voie d'eau, des produits fabriqués dans les usines que l'on projetait de construire le long de la voie d'eau. Autrement dit, elle constituait à la fois un port de transit et un port industriel.

Le développement de son réseau de voies ferrées ayant amené la Compagnie P.-L.-M. à considérer la voie d'eau, non plus comme l'auxiliaire envisagé dans les actes de 1827 et 1830, mais comme un concurrent, elle prit successivement diverses mesures desti-

nées à réduire l'activité de la gare d'eau, puis, en 1906, elle en commença le comblement. Il s'ensuivit une longue période de protestations, de discussions, voire même de procès, jusqu'en 1906, où la Ville de Lyon, après une intervention auprès de l'Administration, suivie de la visite de M. Barthou, Ministre des Travaux Publics, obtint que soit réunie une conférence, à laquelle prirent part les délégués de la Ville de Lyon, de la Chambre de Commerce, de la Compagnie P.-L.-M., et l'Ingénieur du Service du Rhône.

Cette conférence aboutit, car un accord put être réalisé, d'après lequel un port serait créé sur la Saône dans les conditions suivantes :

— L'Etat pour 60 %, la Ville pour 40 % devaient couvrir les frais des travaux d'infrastructure du port futur ;

— De son côté, la Compagnie P.-L.-M. contribuait aux frais d'établissement des voies ferrées nécessaires à l'exploitation du Port, qui devaient être construites, partie dans les emprises du P.-L.-M. aux frais de cette Compagnie, partie sur les terrains du Port aux frais de la Chambre de Commerce ; elle acceptait que le raccordement ferré fut ouvert exclusivement aux marchandises de petite vitesse passant de la voie fluviale à la voie ferrée et réciproquement, par wagon complet de toute provenance et pour toutes destinations.

— La Ville de Lyon cédait en toute propriété à la Compagnie P.-L.-M. les terrains de la gare d'eau ;

— De plus, la Ville et la Compagnie P.L.M. s'entendaient pour échanger des terrains destinés à l'établissement ultérieur des voies publiques ;

— En 1923, la Chambre de Commerce, pour alléger les charges de la Ville, contractait pour elle un emprunt de 1.728.000 francs, représentant le solde de

la participation municipale dans les dépenses d'infrastructure, et s'engageait à lui verser chaque année une contribution basée sur le tonnage fait par le Port, qui lui permet d'assurer le paiement de l'annuité d'intérêt et d'amortissement de cet emprunt.

— La Chambre de Commerce subvenait donc pour une part importante aux frais d'infrastructure et, de plus, ayant demandé et obtenu la concession de l'outillage du Port et celle des voies ferrées, prenait à sa charge tous les frais de superstructure.



INFRASTRUCTURE

Le Port Rambaud était né. Les travaux ne furent entrepris qu'en 1919, pour être terminés en 1926. Le Port s'étendait à l'origine sur une longueur de 500 mètres, son extrémité aval se trouvant à 250 mètres à l'amont du Pont de la Mulatière. Il fut prolongé en 1929 à l'aval jusqu'au Pont de la Mulatière pour créer un terre-plein affecté aux hydrocarbures. En 1930, fut entrepris le prolongement sur 300 mètres à l'amont du Port proprement dit. Sa longueur totale est donc actuellement de 1.050 mètres.

Les travaux d'infrastructure furent exécutés d'après les plans et sous la direction du Service des Ponts et Chaussées.

Le terre-plein, créé en empiétant sur la Saône sur une largeur de 45 mètres, est constitué par du remblai provenant de dragages dans le Rhône. On ne pouvait songer à faire reposer cette masse considérable sur un fond constitué par une couche de vase dont l'épaisseur moyenne était de 5 mètres. Il a donc été nécessaire de la draguer.

Le mur de quai est réalisé par une estacade en béton armé, constituée par trois files de pieux supportant un tablier de 6 m. 70 de largeur. Celui-ci est constitué par un hourdis, renforcé par des nervures situées sous le hourdis. L'estacade est elle-même re-

liée par des tirants à des corps-morts d'ancrage en arrière.

Le Service des Ponts et Chaussées adopta pour le prolongement de 300 mètres, un type d'estacade qui se différencie du précédent surtout par le fait que la file de pieux côté terre, est constituée par des pieux jumelés inclinés l'un vers l'autre à un angle de 15° sur la verticale. Sur toute sa longueur, l'estacade est protégée par une charpente en bois.

Sous l'estacade, les terres sont revêtues d'un perré

L'emplacement du Port Rambaud

il y a un siècle

en pierres sèches pour éviter l'affouillement par les eaux. Elles sont retenues au pied du talus par un massif d'enrochements de 1 mètre d'épaisseur moyenne et dont le niveau supérieur est, au droit de l'estacade, 3 mètres environ au-dessous du niveau normal de la Saône.

Sur le port à hydrocarbures, ne nécessitant pas de murs verticaux, le terre-plein est retenu par un perré en béton de 0 m. 30 d'épaisseur, fondé sur un massif d'enrochements. Les bateaux y accostent le long de ducs d'Albe, constitués par trois pieux en béton armé, celui côté Saône étant vertical, les deux autres inclinés à 25°, réunis à la tête et surmontés d'une plateforme permettant les manœuvres. Ces ducs d'Albe, espacés de 25 mètres, sont reliés au terre-plein par des passerelles métalliques.

Le terre-plein, sur toute la longueur du Port, est à l'abri des plus hautes eaux. Lors de la plus forte crue enregistrée sur la Saône, le niveau de l'eau vint affleurer l'arête supérieure de l'estacade.

Le mouillage tout le long des quais d'accostage est de 3 mètres en-dessous de la retenue du barrage de la Mulatière. L'accostage est facile, car la Saône est particulièrement large en ce point et la réduction de débouché qui résulte de l'exécution du Port relativement peu importante.

L'emplacement
du Port Rambaud, en 1919

avant l'exécution
des travaux



OUTILLAGE

Outillage de manutention

Cet outillage comprend :

- 7 ponts roulants du type « à chariot », d'une force de 3.500 kg. ;
- 6 grues sur portique dont la puissance à 12 mètres est de : 1.500 kg. pour une grue ; 5.000 kg. pour une seconde, et 3.500 kg. pour les quatre autres ; soit, en tout, 13 appareils, mus électriquement.

Sauf pour celle de 1.500 kg., les flèches des grues sont relevables, de sorte que, mouflés, ces appareils ont, à une portée de 6 mètres, une force double.

Les palées des ponts roulants sont installées sur deux rails parallèles à l'arête du quai, situés l'un au bord du quai et l'autre en bordure du quai Rambaud, de telle sorte que les ponts desservent tout le terre-plein en profondeur.

Les portiques portant les grues, enjambant deux voies, permettent le passage des wagons.

Les flèches des grues et les avant-becs des portiques ont des longueurs suffisantes pour permettre le transbordement des marchandises entre les barques du Rhône et de la Saône, et le chargement des camions sur les routes et dans les cours situées à l'arrière.

La grue de 1.500 kg. n'est guère utilisée que pour le déchargement des marchandises en sacs ou en caisses. Elle dessert plus spécialement l'entrepôt des sucres ; celle de 5.000 kg. sert surtout pour le déchargement des fers en paquets.

La force des appareils paraissant la mieux appropriée aux besoins du Port est celle de 3.500 kg., tant en raison de la nature des marchandises à manutentionner, que la capacité maxima (1.000 à 1.800 litres) et du poids des bennes automatiques à employer pour le déchargement des produits en vrac (sable, charbon, etc...). Cette capacité et ce poids sont en effet limités par les dimensions et la résistance des bateaux à décharger.

Tous les appareils sont munis de dispositifs destinés à empêcher leur déplacement intempestif par les grands vents : freinage sur les 4 bogies par électrofrein pour les ponts et sur l'arbre-moteur de transla-

tion pour les grues, appareils d'ancrage sur les rails de roulement, sabots freins.

Les grues et les ponts roulants peuvent être équipés avec des chaînes, plateaux, pinces, palonniers ou bennes automatiques.

Principales caractéristiques des ponts roulants

Les principales caractéristiques des derniers ponts roulants construits sont les suivantes :

- Mouvement de levage, 1 moteur de 53 CV à 485 tm. Vitesse de levage : 1 mètre par seconde.
- Translation du chariot sur le portique, moteur de 13 CV à 960 tm. Vitesse du chariot : 2 mètres par seconde.
- Translation du portique le long du quai, moteur de 25 CV à 725 tm. (un par palée). Vitesse de déplacement : 0 m. 50 par seconde.

Ces trois mouvements peuvent être simultanés.

- Distance entre les palées : 42,50 à 53 mètres.
- Avant-bec côté Saône : longueur 19 mètres.
- Poutre principale : 83 mètres.
- Hauteur libre sous poutre : 17 mètres.
- Ecartement d'axe en axe des bogies d'une même palée : 15 mètres.
- Poids de l'appareil : 130 tonnes.

Principales caractéristiques des grues de 3.500 kgs.

- Mouvement de levage : moteur de 55 CV à 720 tm. Vitesse de levage : 0 m. 80 par seconde.
- Orientation de la grue sur le portique : moteur de 12 CV à 720 tm. Vitesse de rotation : 2 tours par minute.
- Translation de la grue sur le portique : moteur de 12 CV à 720 tm. Vitesse : 0 m. 60 par seconde.
- Translation du portique le long du quai : moteur de 30 CV à 720 tm. Vitesse : 0 m. 30 par seconde.
- Relevage de volée de flèche : moteur de 12 CV à 720 tm.

Les mouvements de levage, d'orientation, de translation de la grue et du portique peuvent être exécutés simultanément.

- Longueur entre palées : 10 m. 65.
- Avant-bec côté Saône : 4 m. 12.
- Avant-bec côté terre : 5 m. 02.
- Hauteur libre sous poutre : 4 m. 80.
- Poids de l'appareil : 75 tonnes environ.

Entrepôts couverts

Ces entrepôts comprennent deux bâtiments sans étages et trois en béton armé, dont un avec rez-de-chaussée et un étage, plus spécialement utilisé pour les vins, et deux avec rez-de-chaussée et deux étages.

La surface de plancher des entrepôts couverts est d'environ 15.000 mètres carrés. Le plancher des entrepôts à deux étages est calculé pour une surcharge de 1.800 kg. par mètre carré ; celui de l'entrepôt à un étage pour une surcharge de 600 kg. par mètre carré.

Le rez-de-chaussée des entrepôts est surélevé pour permettre le chargement direct en wagons ou en camions.

Les dimensions des entrepôts sont les suivantes :

— Bâtiments à 2 étages : 71 m. x 28 m. et 50 m. x 25 m.

— Bâtiment à 1 étage : 60 m. x 38 m.

— Bâtiments avec rez-de-chaussée seulement : 44 m. x 25 m. et 14 m. x 25 m.

La Chambre de Commerce de Lyon, ayant obtenu l'autorisation d'exploiter un *Entrepôt réel des sucres indigènes*, a affecté à ce service le plus grand de ses entrepôts. Ces sucres y parviennent sous suite de régie, les droits n'étant acquittés qu'à la sortie. Ces marchandises peuvent être warrantées. L'entrepôt reçoit annuellement environ 150.000 sacs de sucre de 100 kg.

Ces divers magasins sont desservis :

— du côté Saône : par voie ferrée ; ils comportent à cet effet un quai extérieur à hauteur du plancher des wagons, dont la largeur varie de 2 à 3 mètres.

— sur les autres faces : par camions.

Les entrepôts à étages sont munis de monte-charges de 2.000 kg. et de toboggans. Les monte-charges (deux par entrepôt), sont surtout utilisés pour la descente des marchandises, le chargement aux étages se faisant directement en déposant les charges sur des balcons fixes ou mobiles. Une partie des magasins est louée à l'année à des compagnies de navigation

et à divers clients ; une autre partie est réservée pour les magasinages de plus courte durée.

Les entrepôts à deux étages sont construits sur pilotis, en raison des charges importantes qui devraient être supportées par un sous-sol de mauvaise qualité.

Entrepôts découverts

Des entrepôts découverts d'une surface totale de 8.275 mètres carrés, clos de murs en béton armé de 3 mètres de hauteur, sont mis à la disposition des clients pour le dépôt des marchandises ne craignant par la mouille ; ils sont utilisés surtout pour entreposer les charbons et les sables. Ceux destinés au sable comportent des trémies en tôles d'une capacité totale de 150 mètres cubes.

Quais découverts

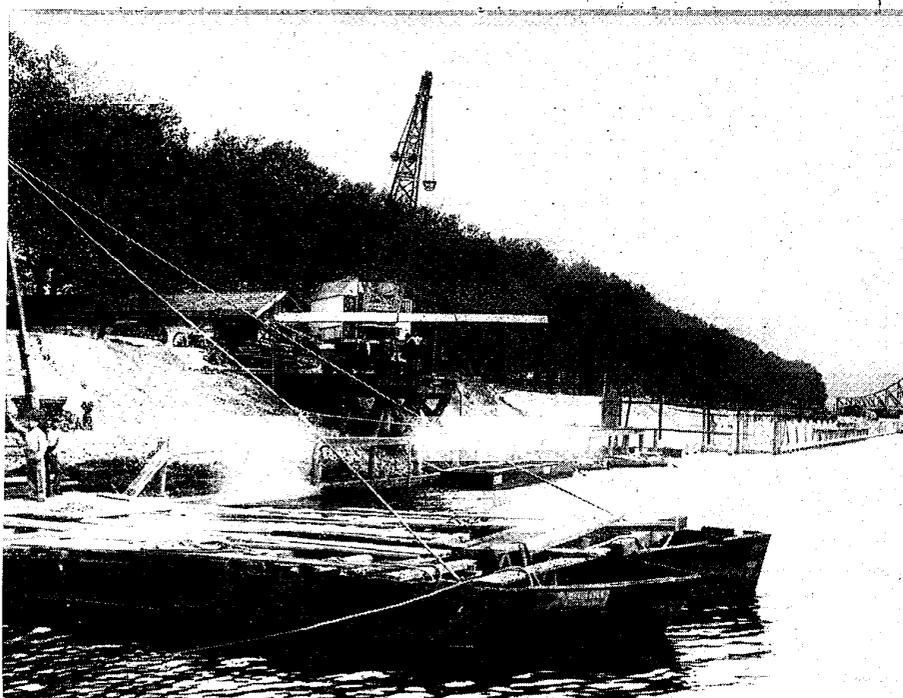
Enfin, des quais surélevés à hauteur de camion sont construits dans des cours pavées ou bitumées pour faciliter la reprise des marchandises provisoirement déposées à terre. Deux de ces quais, d'une superficie totale de 900 mètres carrés environ, sont spécialement affectés aux manutentions de charbon.

Port à hydrocarbures

La superficie des terrains de stockage des hydrocarbures est d'environ 8.000 mètres carrés. Une partie de ces terrains est louée par la Chambre de Commerce à des Sociétés qui ont aménagé elles-mêmes leur parc de stockage et leurs moyens de manutention (réservoirs, cours, rampes de chargement sur camions, salles de pompage, etc...). La Chambre de Commerce s'est réservé une partie du terrain sur lequel elle a construit quatre réservoirs de 400 mètres cubes chacun, qu'elle loue à divers usagers.

La capacité totale des réservoirs affectés aux hydrocarbures (produits blancs et produits noirs) est de 16.000 mètres cubes. Les hydrocarbures stockés sont réexpédiés par fer et surtout par camions.

La capacité de stockage étant relativement restreinte, un certain nombre de bateaux sont transbor-

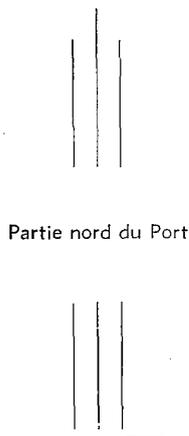


Les travaux de construction
du Port

dés directement en wagons-citernes ; le Port est muni à cet effet de rampes spéciales de chargement.

Toutes les manutentions peuvent être effectuées par la Chambre de Commerce, qui a fait construire dans ce but une station de pompage.

Enfin, les installations de stockage sont complétées par une chaufferie produisant la vapeur nécessaire au réchauffage avant pompage de certains produits noirs.



voies de garage pour le Port. La Compagnie P.L.M. se borne à conduire sur ces voies les wagons vides destinés au Port et à y reprendre les wagons chargés qui y ont été amenés par la Chambre de Commerce.

Les manœuvres sur les voies ferrées du Port sont exécutées uniquement par la Chambre de Commerce au moyen de deux tracteurs à essence de 40 CV type Berliet, et d'un tracteur de 100 CV à moteur Diesel, type Weitz. Des cabestans installés dès le début sur

Naturellement, toutes les mesures de sécurité imposées par l'Administration ont été observées, de même que celles édictées contre l'incendie :

— Installation par la Chambre de Commerce d'un barrage isolateur flottant sur toute l'étendue du Port à pétrole, construction de cuvettes étanches entourant les groupes de réservoirs et d'une capacité égale à la moitié de l'ensemble des cuves, blindage des moteurs et de l'appareillage électrique, tuyauterie en acier, etc..., installation de groupes producteurs de mousse reliés à la partie supérieure de chacun des réservoirs, prises d'eau, ligne téléphonique directe avec le quartier des sapeurs-pompiers, etc...

VOIES FERREES

Les voies de desserte du Port se composent de trois voies parallèles à l'arête du quai sur 600 mètres à l'amont, et de deux voies seulement sur les 450 mètres à l'aval. On a voulu, sur cette partie aval, diminuer le moins possible la largeur du terre-plein.

Ces voies sont reliées entre elles par plusieurs traversées. Elles se terminent en cul-de-sac à l'aval et sont reliées, à l'amont, par rebroussement, à la gare de Perrache II. On se sert autant que possible de la première voie bord à quai pour les chargements et les déchargements ; les deux autres servant aux manœuvres. Trois voies de 600 mètres de longueur prolongent, à l'amont, celles du Port et servent à la fois de voies d'échange avec la Compagnie P.L.M. et de

les 500 mètres primitivement construits, ne sont utilisés que pour de faibles déplacements de wagons.

L'exiguïté des terre-pleins n'a pas permis d'établir, sur le Port même, un faisceau de voies de triage, ce faisceau a été installé dans la gare de Perrache II par les soins et aux frais de la Compagnie P.L.M.; il représente la contribution de la Compagnie dans l'établissement du Port.

Plusieurs ponts-bascules de 40 tonnes et des ponts jumelés de 80 tonnes, pour le pesage des grands wagons, sont installés sur les deux premières voies bord à quai. Deux ponts-bascules établis sur le terre-plein servent au pesage des camions.

EQUIPEMENT ELECTRIQUE

Les appareils sont alimentés par du courant triphasé à 50 périodes sous 210 volts.

Le courant fourni par la Compagnie du Gaz de Lyon, sous la tension de 10.000 volts, est transformé en basse tension par deux transformateurs de 300 KVA branchés en parallèle sur le réseau de distribution. Ce dernier, sur les 500 mètres du Port primitif, est constitué par deux câbles souterrains placés tout le long du quai et formant boucle. Des prises de courant établies tous les 25 mètres le long de l'estacade, et alternativement sur chacun des câbles, permettent d'alimenter les appareils au moyen de câbles souples de 35 mètres de longueur. Pour éviter une usure prématurée, ces câbles souples s'enroulent sur

des tambours à ressorts fixés aux appareils. Des boîtes de coupures permettent d'isoler les câbles par longueur de 50 mètres. Avec cette installation on n'a jamais, sauf cas exceptionnels, deux boîtes de prises de courant voisines, hors circuit, et les appareils ne sont pas arrêtés.

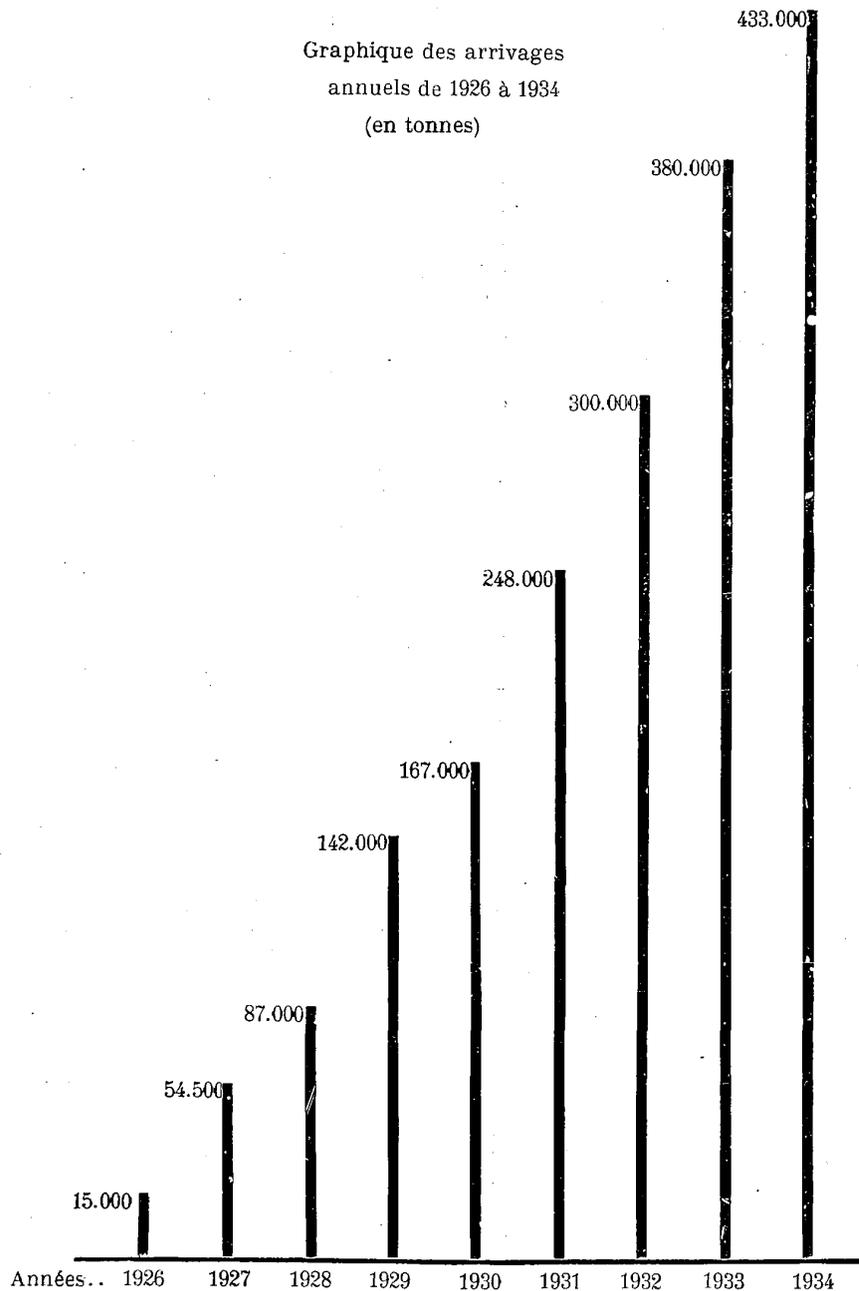
Par contre, ce mode de distribution présente divers inconvénients, dont le principal consiste en des « mises à terre » provoquées par l'eau pénétrant dans les boîtes de prise de courant.

elles suppriment les inconvénients signalés et donnent toute satisfaction.

Pour éviter des accidents toujours possibles et des chutes de matériaux dans le caniveau, la fente du caniveau donnant passage aux tiges de trolleys est recouverte par un ruban métallique souple, soulevé par les appareils à leur passage pendant leur translation sur leur voie de roulement.

La lumière est distribuée par un réseau spécial de câbles.

Graphique des arrivages
annuels de 1926 à 1934
(en tonnes)

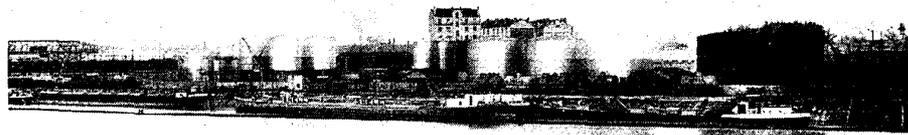


UTILISATION

Pour remédier à ces inconvénients, l'alimentation des appareils sur le nouveau terre-plein de 300 mètres à l'amont, est assurée par trolleys souterrains, les câbles nus de prise de courant se trouvant dans un caniveau en béton armé établi parallèlement à l'arrêt du quai. Le prix de revient de cette installation est supérieur à celui de l'alimentation par prises de courant et câbles souples, mais ces dispositions nou-

Ainsi que nous l'avons vu plus haut, la gare d'eau devait constituer à la fois un port industriel et un port de transit.

Ce projet pouvait être formé il y a un siècle, car à cette époque il existait tout autour de la gare d'eau de larges espaces disponibles. Lorsque la création du



Port à hydrocarbures

Port Rambaud a été décidée, la situation était totalement modifiée, d'une part les terrains libres dans la partie Sud de la presqu'île étant devenu rares, d'autre part le Port, limité par le quai Rambaud, ne disposant pas lui-même en profondeur des emplacements nécessaires à la création d'usines de transformation. Le Port Rambaud est donc uniquement un port de transit et de stockage.

Sauf de très rares exceptions, toutes les marchandises manutentionnées par le Port empruntent au moins une fois la voie d'eau. Au début de l'exploitation, les arrivages se faisaient par eau et l'enlèvement le plus courant par voie ferrée.

L'extension considérable des transports routiers a modifié profondément cette situation.

Le tableau ci-dessous indique, année par année, les pourcentages des marchandises ayant emprunté la voie d'eau et la route, la voie d'eau et la voie ferrée, et enfin la voie d'eau et la voie d'eau (transbordement entre péniche de canal et barque du Rhône).

Pourcentage des marchandises ayant été transbordées entre :

	Voie d'eau & route	Voie d'eau & Voie ferrée	Voie eau & Voie Eau
1927	33 %	62 %	5 %
1928	48 %	51 %	1 %
1929	67 %	32 %	1 %
1930	61 %	35 %	4 %
1931	62 %	36 %	2 %
1932	74 %	25 %	1 %
1933	75 %	23 %	2 %
1934	76 %	17 %	7 %

Ainsi qu'il ressort du tableau ci-dessus, l'enlèvement par camions a été de plus en plus fréquent. C'est d'ailleurs ce qui a conduit la Chambre de Commerce à construire, sur le prolongement de 300 mètres à l'amont, des quais surélevés qui ont considérablement facilité ce travail, notamment pour les charbons. En

effet, ces quais ont été prévus suffisamment larges pour qu'il puisse y être déposé une certaine quantité de marchandises, en sorte que les camions viennent s'y approvisionner sans que, pendant leur absence, les appareils de levage cessent de fonctionner. Ces quais permettent ainsi la mise en sacs des combustibles minéraux, évitant ainsi aux usagers un transport onéreux de la marchandise dans leurs dépôts et une reprise qui occasionne inmanquablement des déchets.

Il faut reconnaître que les plus optimistes n'avaient pas envisagé que le Port Rambaud puisse atteindre un tonnage annuel supérieur à 150.000 tonnes. Ces prévisions, non seulement ont été dépassées, mais l'ont été très rapidement, et cela sans que les autres ports de Lyon voient diminuer sensiblement leur trafic. Il en ressort donc clairement qu'un courant nouveau a été créé. Cela, sans aucun doute, est dû en partie à la mise en service d'une grande quantité de bateaux automoteurs qui, par la rapidité de leur marche, ont permis à certaines marchandises d'utiliser la voie d'eau.

Le tableau comparatif ci-dessus montre la progression rapide du tonnage annuel de marchandises embarquées et débarquées qui, de 15.000 tonnes en 1926, atteint 433.000 en 1934. On peut, sans être trop optimistes, espérer atteindre en 1935 le chiffre de 500.000 tonnes.

Tel qu'il est équipé, le Port pourrait recevoir, en marchandises diverses, un tonnage annuel de 750 à 800.000 tonnes.

En ajoutant encore 2 nouveaux appareils de levage, ce qui porterait leur nombre à un appareil par 53 mètres de quai, et en prolongeant le quai sur 200 mètres en amont — ce qui est possible sans trop rétrécir le terre-plein, — le Port pourrait faire face à un tonnage annuel de 1 million de tonnes environ.

A. ESTINASSE (E.C.L. 1924).

Ce Numéro vous a intéressé...

...Alors ne le détruisez pas, car vous pouvez avoir besoin de la documentation et des bonnes adresses qu'il contient.

Et puis, pourquoi ne vous abonneriez-vous pas à TECHNICA ?

Pour recevoir ses 12 numéros mensuels et ses numéros spéciaux, Envoyer aujourd'hui à son adresse, 7, rue Grolée, à Lyon, ou faites verser à son C.C. postal 19-95, la somme de 40 frs.

“ PROGIL ”

Anciennement **PRODUITS CHIMIQUES GILLET & FILS**

Société Anonyme au Capital de 50.000.000 de Francs

SIÈGE SOCIAL ET BUREAUX : 10, Quai de Serin — LYON

Téléphone : Burdeau 51-31 —:— Télégrammes : **PROGIL**

**USINES à LYON-Vaise, Les ROCHES-DE-CONDRIEU (Isère), PONT-DE-CLAIX (Isère),
RIS ORANGIS (S.-et-O.), CLAMECY (Nièvre), CONDAT-LE-LARDIN (Dordogne),
AVEZE-MOLIERES (Gard), SAINT-JEAN-DU-GARD (Gard), LABRUGUIERE (Tarn),
SAINT-SAUVEUR-DE-MONTAGUT (Ardèche).**

PHOSPHATE TRISODIQUE POUR ÉPURATION D'EAUX DES CHAUDIÈRES

mes **clichés**



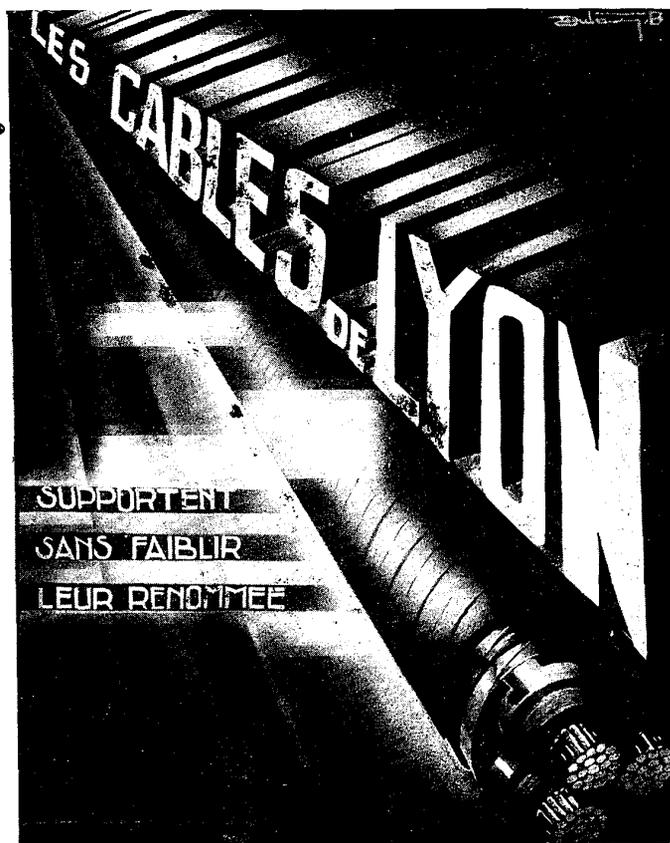
réaliseront l'image parfaite
de votre original.
Mes **PHOTOS, DESSINS,
RETOUCHES, étudiés tech-
niquement pour le but que
vous vous proposez, vous
donneront les impressions
que vous désirez et dans le
minimum de temps.**

FAITES CONFIANCE À
30 ANS D'EXPÉRIENCE

**PHOTOGRAVURE
P. ALEXANDRE**

ANCIENNE MAISON
A. ARLIN FONDÉE EN 1908
& SABOUL & ALEXANDRE
1920-1929

10, 12, RUE BARABAN
TÉL. LALANDE 44-72
LYON



**SUPPORTENT
SANS FAIBLIR
LEUR RENOMMÉE**

LES CÂBLES DE LYON

MANUFACTURE DE FILS ET CÂBLES ÉLECTRIQUES DE LA COMPAGNIE GÉNÉRALE D'ÉLECTRICITÉ

SIÈGE SOCIAL :
54, RUE LA BOÉTIE
PARIS

DIRECTION GÉNÉRALE ET BUREAUX :
170 - 172, AVENUE JEAN-JAURÈS
LYON