

ASSOCIATION PROFESSIONNELLE DES INGÉNIEURS DES PONTS ET CHAUSSÉES ET DES MINES

Siège Social : 28, rue des Saints-Pères, à PARIS-VII^e

BULLETIN DU P. C. M.

RÉDACTION

28, rue des Saints-Pères
PARIS-VII^e

Téléphone : LITré 25.33

PUBLICITÉ

254, rue de Vaugirard
PARIS-XV^e

Téléphone : LECourbe 27.19

SOMMAIRE

Le Mot du Président	2	Souvenirs sur l'Assistance Technique	24
Nécrologie : M. Louis SUQUER	3	Mutations dans le Personnel	25
Compte Rendu du Voyage du P.C.M. en Allemagne et Autriche	5	Les Annales des Mines de Juillet-Août 1959.....	27
Vers un Statut du Scientifique	14	Cycle de Conférences organisé par le Centre Scienti- fique et Technique du Bâtiment	27
Réflexions sur la recherche technique en France ...	20	Bibliographie	28

Le Secrétariat du P.C.M. serait heureux de pouvoir récupérer auprès des Camarades quelques numéros anciens du Bulletin du P.C.M. dans le but de compléter sa collection et de la faire relier. Il s'agit des numéros suivants :

Année 1938 : N^{os} 2, 7, 8, 9, 10.

Année 1939 : N° 2.

L'Association Professionnelle des Ingénieurs des Ponts et Chaussées et des Mines n'est pas responsable des opinions émises dans les conférences qu'elle organise ou dans les articles qu'elle publie (Article 31 de son règlement intérieur)

Le mot du Président

La disparition brutale, dans un accident d'avion, de notre regretté camarade René SIEGFRIED, père de sept enfants, nous invite à une sérieuse réflexion sur l'idée de solidarité entre les Ingénieurs de nos Corps. Nous sommes tous bien convaincus que l'appartenance à un Corps implique une certaine solidarité entre ses membres. Mais ne subissons-nous pas, à cet égard, une tentation de notre monde moderne, qui s'éblouit de notions abstraites sans approfondir suffisamment les réalités concrètes et les exigences qu'elles recouvrent ?

Heureusement pour nous, un groupe de Camarades, alarmés voici une dizaine d'années par plusieurs situations semblables, ont compris que cette solidarité ne devait pas rester seulement un mot, et ont voulu qu'elle se traduise dans les faits, lorsque le malheur venait frapper l'un d'entre nous. Le résultat a été la création de l'Amicale de Secours aux Orphelins des Ingénieurs des Ponts et Chaussées et des Mines. Faisant alors partie du Comité du P.C.M., qui n'a cessé d'appuyer cette initiative, née au sein de son équipe des Questions Sociales, je me souviens des tâtonnements et des hésitations des origines. Partant de la conception généreuse d'un large appel à tous pour faciliter l'éducation des enfants des Camarades disparus, il a fallu aboutir à une formule plus nuancée, qui associe à une cotisation de solidarité un versement dépendant du nombre d'enfants à charge et présentant un caractère d'assurance.

L'institution a fait ses preuves puisqu'après huit ans de fonctionnement, elle a maintenant en charge 31 orphelins appartenant à 11 familles. Les Camarades responsables de l'Amicale sont cependant un peu inquiets de son avenir. Si de 260 membres à l'origine,

elle est passée à 404 actuellement, la comparaison de ce nombre avec celui des adhérents du P. C. M. montre que nous sommes loin de réaliser une solidarité complète ! Par ailleurs, trop de jeunes Camarades omettent de donner leur adhésion dans les délais fixés par les statuts, c'est-à-dire dans l'année qui suit la naissance du premier enfant ou, si cette date est postérieure, dans l'année qui suit leur entrée dans le Corps.

Le Comité directeur de l'Amicale, réfléchissant sur cette situation, a pensé qu'elle résultait plus, pour les intéressés, d'une omission par négligence que d'un propos délibéré, qui témoignerait d'un manque de prévoyance à l'égard de l'avenir de leurs enfants. Il est donc toujours disposé à examiner le cas des retardataires qui demanderaient leur adhésion. Le Bulletin du P.C.M. de Juin 1959 a lancé un appel dans ce sens ; je ne puis qu'y renvoyer en incitant les Camarades chargés de famille et non adhérents à l'Amicale à retourner, s'ils ne l'ont déjà fait, le formulaire d'enquête joint audit Bulletin.

Et naturellement, je serais très heureux si ce rappel de l'action de l'Amicale d'Entraide suscitait, de la part des Camarades non intéressés par le caractère « assurances » de notre organisation, un certain nombre d'adhésions dites « de solidarité » qui, elles, peuvent être souscrites à tout moment.

A Durand Dubif

NÉCROLOGIE

M. Louis SUQUET

Inspecteur Général des Ponts et Chaussées
Commandeur de la Légion d'Honneur
1873-1959



C'est avec une douleur sincère et profonde que tous ceux qui l'ont connu ont appris la mort de M. l'Inspecteur Général **Suquet**. Ce sentiment a été particulièrement vif à l'École des Ponts et Chaussées qu'il dirigea pendant dix ans avec compétence et autorité, et à laquelle il venait de manifester son attachement par un don généreux.

Né à Dijon le 15 juin 1873, M. **Suquet** entra à l'École Polytechnique en 1891 et est affecté en 1897 aux Ponts et Chaussées de l'Aube.

Son passage dans ce Département a été marqué par d'importantes réalisations :

- construction d'un mur de quai sous le Pont de Granges-sur-Aube,
- construction d'un barrage pour l'alimentation de la prise d'eau de Barberey (canal de la Haute-Seine),
- reconstruction du pont sur la décharge de Villacerf (même canal),
- reconstruction des ponts de Jully et du Vouldy et du pont sur l'écluse double de Saint-Just (Canal de Haute-Seine),
- reconstruction du 1^{er} pont de l'Etoile sur la levée de Chessy et restauration du pont de l'Armanche (Route départementale n° 4),
- reconstruction du pont-canal du Melda sur le canal de la Haute-Seine,
- construction du canal de la Marne à la Saône sur 15, 850 km entre Bise l'Assaut et la Romagne.

Mis à la disposition du Préfet de la Seine en Septembre 1906, M. **Suquet** fut affecté au Service Technique du Métropolitain où, sous la haute direction de l'Inspecteur Général **Bienvenue**, il fit montre des plus brillantes qualités techniques.

Chargé de la section Est de ce Service, il participa activement entre 1907 et 1911, aux travaux de construction de la ligne métropolitaine n° 7 (traversée de la Seine aux Invalides), de la ligne n° 8, ainsi que de la ligne n° 7 bis (embranchement de la ligne n° 7 sur la Porte de la Villette).

Au cours de ces travaux, qui présentaient de nombreuses difficultés, M. **Suquet** fit preuve de ses hautes qualités de constructeur qui lui valurent la Croix de Chevalier de la Légion d'Honneur en 1912.

Mobilisé le 3 août 1914 comme Chef de Bataillon du Génie Territorial, il est nommé Lieutenant-Colonel le 11 septembre 1916 ; cité par deux fois à l'ordre de l'Armée et à l'ordre du Génie de la 4^e Armée, il est promu Officier de la Légion d'Honneur en 1919, à titre militaire.

Comme Ingénieur en Chef puis comme Inspecteur Général des Ponts et Chaussées, il occupe de 1917 à 1930 diverses fonctions de Direction auprès du Préfet de la Seine (Service Technique du Métropolitain, Service Municipal des Etudes du Port de Paris), avant d'être nommé Directeur de l'École Nationale des Ponts et Chaussées.

M. l'Inspecteur Général **Suquet** put ainsi apporter à l'École non seulement une parfaite connaissance des techniques de l'Ingénieur, acquise au cours de la carrière particulièrement brillante qui vient d'être résumée, mais d'exceptionnelles qualités humaines une bonté et une bienveillance qui le faisaient aimer de tous.

Au dernier conseil qu'il présida, M. le Directeur **Suquet** dressa un bilan, d'ailleurs trop modeste de son activité à l'École :

- impression systématique des cours,
- organisation de nombreuses visites de chantier et de voyages d'études pour tous les élèves,
- organisation de réunions pour développer les sentiments de camaraderie entre tous les élèves,
- participation à la construction de la Maison des Mines, qui devint la Maison des Mines et des Ponts et Chaussées,
- efforts faits pour le placement des anciens élèves Ingénieurs Civils.

Nous devons ajouter la création de conférences sur l'urbanisme, l'orientation nouvelle donnée au cours d'architecture qui devait « apprendre à construire une maison ».

— la fixation de limites d'âge pour le corps enseignant.

M. **Suquet** envisagea de compléter l'enseignement de l'Ecole par des conférences données par des Ingénieurs qualifiés au cours d'un trimestre supplémentaire.

Soucieux de développer la recherche sous toutes ses formes M. **Suquet**

— organisa les travaux de laboratoire et fit construire Boulevard Lefebvre le nouveau laboratoire des Ponts et Chaussées,

— rendit mensuelle la publication des Annales des Ponts et Chaussées,

— prit une part prépondérante à l'élaboration du décret d'Août 1939, que nous appelons décret **Suquet** et qui ouvre la recherche scientifique aux Ingénieurs.

Beaucoup d'événements se sont produits depuis vingt ans, les tâches des Ingénieurs ont évolué et sous la direction de M. l'Inspecteur Général **Grelot** l'enseignement de l'Ecole a évolué lui aussi.

Cependant le recul du temps permet d'apprécier mieux l'excellence des dispositions prises et des projets élaborés par M. **Suquet** qui demeurent des modèles dont l'Ecole continue à s'inspirer.

OFFRE DE POSTES

M. **Eyrolles**, Directeur de l'Ecole Spéciale des Travaux Publics, recherche deux Ingénieurs des Ponts et Chaussées (**retraités** ou non) pour la Tunisie. Il s'agit de former des Adjoints Techniques pour ce pays, c'est

pourquoi on aimerait que cette mission soit assumée par des Ingénieurs du Corps.

Les postes seraient à prendre le 1^{er} octobre. Traitement : 300.000 fr. par mois. La mission durerait 9 mois.

MARIAGES.

Notre Camarade Pierre **Couderq**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, a la joie de faire part du mariage de sa fille Françoise avec Monsieur Roger **Champomier**, en l'église Saint-Martin de Montmorency, le 12 septembre 1959.

DÉCÈS.

Nous avons été informé du décès, survenu le 6 Septembre dernier, de M. Jean **Parmentier**, Inspecteur Général des Ponts et Chaussées, Président Honoraire du Conseil Général des Ponts et Chaussées. Une notice nécrologique rappelant les étapes de la vie professionnelle de M. **Parmentier** paraîtra dans un prochain Bulletin.

Nous avons été informé du décès, survenu le 6 août dernier, dans un accident d'aviation, de notre Camarade René **Siegfried**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, Directeur des Ports de Nantes et St-Nazaire. A l'exception d'une courte période pendant laquelle il

fut affecté à l'Administration Centrale et au Service Ordinaire des Ponts et Chaussées du département de la Seine, la carrière de M. **Siegfried** a été axée sur les problèmes maritimes et fluviaux dans la Loire-Atlantique d'une part, et au Port de Strasbourg d'autre part. M. **Siegfried** avait obtenu quatre lettres de félicitations du Ministre des Travaux Publics. Il était breveté du Centre des Hautes Etudes Administratives, décoré de la Croix de Guerre et Officier de la Légion d'Honneur.

**AMICALE D'ENTRAÏDE AUX ORPHELINS
DES INGÉNIEURS
DES PONTS ET CHAUSSÉES ET DES MINES**

Il est rappelé à tous les Camarades qu'ils peuvent, en adhérant à l'AMICALE, prémunir leurs enfants, grâce à l'entraide mutuelle, contre les conséquences, si souvent désastreuses, du décès du père de famille.

**Pour téléphoner au Secrétariat du P.C.M.
demander LITré 25.33**

Compte Rendu du Voyage du P.C.M. en Allemagne et Autriche

JUIN 1959

Grâce au dévouement de l'Ingénieur en Chef **Cachera**, la tournée du P.C.M. a été organisée en 1959 à travers l'Allemagne du Sud et l'Autriche, malheureusement, il ne put y participer que le premier jour.

En ce matin pluvieux du 9 juin la caravane se forma sur la place de la Gare à **Strasbourg** et monta dans le car français qui devait nous conduire sans incident sur 2400 km de routes pas toujours faciles.

Déjà, le Service du Bas Rhin nous faisait visiter le chantier de l'accès rive gauche du futur pont métallique sur le Rhin. A la suite d'un accord d'ensemble, cet ouvrage en cours de construction par une entreprise allemande qui coopère avec un constructeur français, est financé par le gouvernement allemand. Situé en amont de l'ouvrage existant son tablier est à 4,09 m au-dessus des PHE navigables. Le problème des accès était donc particulièrement délicat. Une entente a permis de grouper côte à côte les services douaniers français et allemands, la visite n'ayant lieu qu'après traversée du fleuve.

Enveloppés par une brume tenace, nous parcourons la route des crêtes de la Forêt Noire qui serpente entre de hautes futaines pour rejoindre **Baden-Baden** ensoleillée où nous attendaient des Ingénieurs allemands. Le viaduc de l'**Oos** par lequel une branche d'autoroute sur 425 m franchit une vallée faiblement urbanisée et encombrée par deux routes, une voie ferrée et un ruisseau, fut notre première étape.

Chaque chaussée de 7,5 m est supportée par un tablier formant poutre continue à 16 travées de portée variant entre 22 et 29 m à section rectangulaire creusée et élargie par deux consoles. Entre chaque tablier un vide de 1 m. Les piliers d'une hauteur variant de 5 à 9 m ont une section elliptique progressivement croissante vers le haut. Les deux groupes situés au centre du viaduc portent des appuis fixes et ce cadre constitue le seul point fixe. Les autres piliers ne sont encastrés qu'à leur fondation et supportent les tabliers par l'intermédiaire d'appuis métalliques roulant ou glissant car l'ouvrage est courbe.

Chaque moitié d'ouvrage a été bétonnée en 5 tranches entre lesquelles des sections d'environ 15 m de longueur n'ont été réalisées qu'à la fin.

Ensuite visite de l'autoroute qui se déroule le long de la vallée du Rhin entre deux routes fédérales supportant un trafic de 8 à 15.000 véhicules par jour. Les caractéristiques très amples et surtout le raccordement avec la branche de **Baden-Baden** à double chaussée

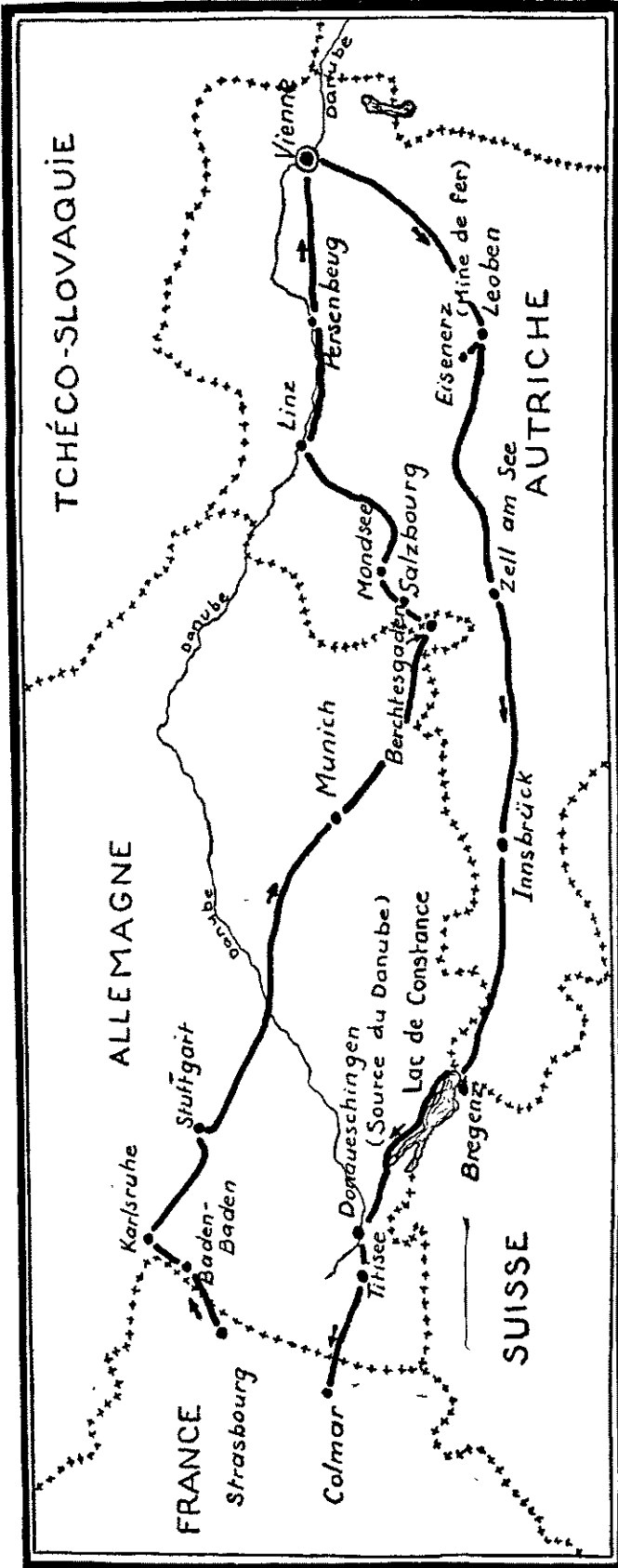
furent très remarquables. Les rampes débouchent sur l'autoroute par l'intermédiaire d'une longue voie d'échange distincte et séparée de la voie principale. Aussi une feuille de trèfle assurant l'intersection de deux quadruples voies coûte 2 M DM et le km d'autoroute nouvelle 3 M DM. On compte en moyenne pour cette autoroute un ouvrage de traversée tous les km et un accès tous les 10 km. Leur construction est assurée par des emprunts remboursés par le gouvernement fédéral. Sur 247 961 km², la République Fédérale forte de 51,5 M d'habitants, compte 2.249 km d'autoroutes, 24 000 km environ de routes fédérales. Il est affecté chaque année à l'entretien de ces dernières un milliard de marks. Un plan de 1957 vise à porter à 3 110 km la longueur totale des autoroutes. Cela nous fut appris au cours d'un dîner pris à **Baden-Baden** avec les Ingénieurs allemands.

Le lendemain 9 juin, nous dirigeant vers **Stuttgart** nous eûmes le loisir de voir se dérouler la nouvelle autoroute du pays de **Bade**. Pour traverser la Forêt Noire, il fallut emprunter une autoroute plus ancienne dont une seule chaussée était en service. Sur l'autre, étaient en cours de multiples réparations qui allaient jusqu'à la réfection de la fondation après déplacement des dalles de béton à l'aide d'un portique roulant.

Nous visitons ensuite aux environs de **Stuttgart** la tour de télévision sous la conduite de son constructeur l'Ingénieur **Leonardt** qui, ne voulant pas se contenter d'une œuvre strictement utilitaire, l'aménagea en attraction tounstique. Le fût en béton armé s'élève jusqu'à 161 m au-dessus du sol. Surmonté par un mât métallique servant d'antenne de 51 m de hauteur, il supporte à partir de 138 m une corbeille à 4 étages de 15 m de diamètre, contenant un restaurant où nous avons déjeuné en contemplant la grande ville et ses environs boisés égayés de bourgades en briques rouges. Ce fût a un diamètre variant de 10,8 m à la base à 5 m au sommet pour une épaisseur de paroi passant très rapidement de 60 cm à l'encastrement à 30 cm pour finir à la valeur de 18 cm au sommet. Il repose sur une fondation très originale à la profondeur de — 8 m. Un anneau de 3,25 m de large et 27 m de diamètre extérieur et au centre un disque de 5,5 m de diamètre sont solidarisés par une dalle précontrainte radialement et sont raccordés au fût par deux voiles coniques.

De nombreux détails originaux dans la structure et l'aménagement seraient à mentionner. L'affluence des visiteurs est telle que l'ouvrage sera amorti en quelques années.

Itinéraire du voyage du P.C.M. en Allemagne-Autriche - Juin 1959



Nous rejoignîmes ensuite **Stuttgart**, ville moderne et élégante, aux magasins alléchants, pour visiter le chantier urbain du viaduc de la Pauline Strasse en béton précontraint système Dywidog qui comportera 8 travées continues de 20 à 34,5 m. de portée et supportera une chaussée de 9 m. La surface au dessous de l'ouvrage sera réservée au parcage et à des circulations transversales. Un viaduc pour piétons indépendant double d'un côté l'ouvrage routier et desservira entre autre un immeuble à deux étages de magasins. Le profil de la poutre est suivant une disposition très répandue en Allemagne un caisson de 4 m. de largeur supportant deux encorbellements de 3,37 m précontraints transversalement. Deux travées des portées inférieures à 28 m sont pleines.

La présence de nombreux ronds à béton mêlés aux tubes dans le hourdis inférieur du caisson s'explique par la méthode de calcul des ingénieurs allemands qui admettent des tractions dès que la surcharge dépasse la moitié de son maximum.

L'ouvrage repose sur des piliers de section elliptique s'épanouissant vers le haut, fondés par l'intermédiaire d'une large semelle de répartition, sur un groupe de 10 pieux verticaux et 4 obliques d'une dizaine de mètres de longueur. La durée des travaux est prévue d'une année.

Quelle ne fut pas notre surprise devant le « Liederhalle », grand ensemble asymétrique polychrome, qui groupe une grande salle courbe de 2.000 places, une salle pentagonale de 750 places, une petite salle rectangulaire de 300 places, un foyer, un restaurant pour 500 personnes, un garage pour 500 voitures. Cela représente une surface de 6.500 m², un volume de 120.000 m³, une dépense de 12,8 M de Mark pour la ville de **Stuttgart**.

Comme les 1.100 sièges du parterre de la grande salle étaient enlevés en vue d'un bal nous eûmes le loisir d'en apprécier l'architecture audacieuse et la parfaite acoustique. Une scène où 200 musiciens et 350 choristes peuvent prendre place, côté jardin un mur convexe en béton brut de décoffrage, côté cour une paroi en bois de teck dont la monotonie est rompue par 5 loges en saillie. Au fond le balcon qui s'incurve et s'incline jusqu'au plancher. L'équipement fut très remarqué, en particulier le jeu des rideaux coulissants et la distribution de l'air conditionné.

Nouvelle étape vers le port inauguré en 1958, dont le bassin de 85 m. de largeur est axé en direction d'un futur canal de 2 kilomètres qui coupera une boucle du Neckar. Accessible aux péniches de 1.500 tonnes avec 2,50 m. de profondeur, il est voué aux marchandises diverses. Parallèlement, un bassin de 70 mètres de largeur est réservé au trafic des pétroles et des pondéreux. L'infrastructure, qui a coûté 34 M DM à la ville, qui a emprunté pour 15 ans au taux de 8%, comprend une double voie ferrée le long des quais. Les grues dont les modèles sont très variés, les trois silos, l'équit-

pement, sont à la charge de concessionnaires qui ont investi une quarantaine de millions de marks. Les péages sont de 10 pf. par tonne de charbon, de 50 pf. par tonne d'acier. Le trafic, actuellement estimé à 3,5 M tonnes par an, comporte 90% d'importations.

Le soir, la Municipalité nous invite à un dîner dans un grand restaurant du parc Killesberg. Des conversations, il ressort que la ville de **Stuttgart** fixe 630.000 habitants sur une surface de 21.000 hectares dont moins de la moitié sont urbanisés et le quart consacré à des forêts. Le souci des urbanistes est de protéger cet équilibre en développant les agglomérations extérieures mais la ville continue d'attirer des réfugiés et de nouveaux habitants. Le budget de la ville est de 400 M DM par an, mais ses tâches sont importantes : elle construit 2.000 logements par an et a reconstruit 4 ponts sur le Neckar.

En ce matin encore maussade du 10 juin, nous voilà filant vers l'Est sur l'autoroute, à travers des plaines uniformes, puis au flanc de profondes vallées du Jura Souabe, parmi des sapinières et des prairies, franchissant par de longs viaducs les rivières bavaroises, regardant se succéder régulièrement les bretelles de stationnement où le routier et le touriste trouvent tables et bancs bien rangés.

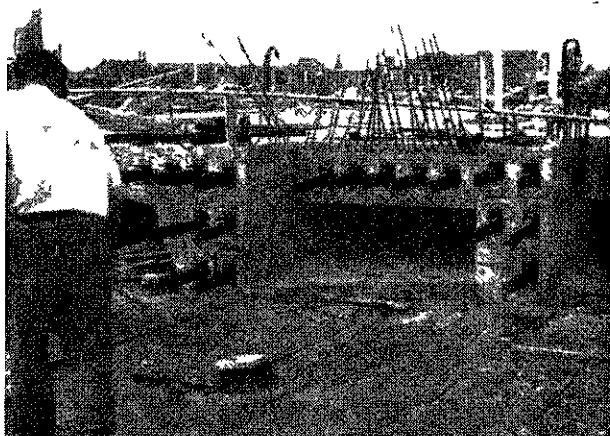
Munich avant de nous livrer ses larges rues et ses architectures monumentales, sa folklorique taverne, va nous montrer le vaste chantier où s'opérera la jonction des 3 autoroutes en provenance de **Stuttgart**, **Nuremberg** et **Salsbourg** et d'une voie de pénétration dans la ville. Au cœur de boucles encore en projet, voici l'ouvrage principal en construction : un viaduc de 580 m. de long enjambant à 11 m. de hauteur du sol autoroutes et voies ferrées. Alors que la section courante comprend un terre-plein central de 3 mètres et 2 chaussées de 8,5 m. sur l'ouvrage, par suite des raccordements, elle atteint une largeur totale de 35 m.

Chaque ligne d'appui est constituée par 4 piliers de section circulaire. Les portées varient de 27 m. à 49 m. En coupe, la poutre comporte deux caissons réunis par la dalle sous chaussée de 18 cm d'épaisseur rendue étanche par une plaque de cuivre de 0,1 mm d'épaisseur, recouverte de 6 mm d'asphalte.

L'ouvrage est précontraint longitudinalement par des câbles de 113 tonnes, système Holzman formés par la juxtaposition de 32 fers plats spéciaux en acier Sigma St 145/160 oval 40 travaillant à 88 kg/mm² et qui peuvent être rabotés par un dispositif de serrage transversal. Il n'y a de précontrainte transversale que sur les appuis.

Les travaux, commencés en octobre 1958, s'achèveront en août 1960. La dépense pour une surface d'ouvrage de 21.300 m² est estimée à 30 M DM.

Ce fut alors la visite de la station d'épuration de **Munich** au Grosslappen. Sur le million d'habitants de la ville, les trois quarts sont raccordés à l'égout. Sur les 31.000 hectares, 6.700 sont desservis par le système



Munich. — Ouvrage supportant l'autoroute

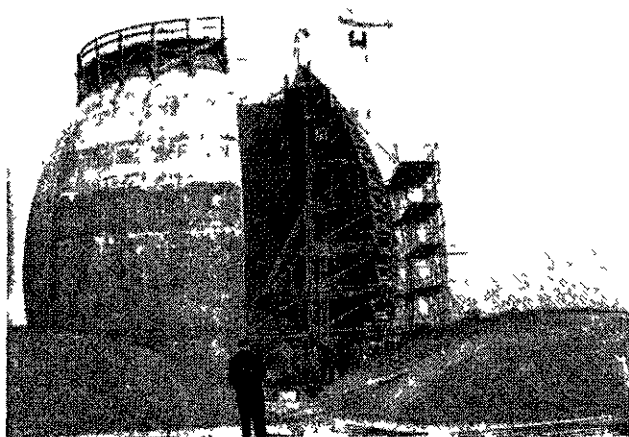
mixte. Les eaux s'écoulent selon la pente naturelle du plateau fluvioglacière. Le débit par temps sec, qui atteint en 1958, 4,8 m³/sec., a nécessité un agrandissement de la station d'épuration commencée en 1957 et un montant total des travaux de 12 M DM, réalisable en plusieurs tranches.

La décantation qui autrefois durait une heure et réalisait une séparation à 69% ne suffisait plus et il a fallu construire 4 bassins circulaires de 63 m. de diamètre. Le temps de décantation porté à 2 heures a donné un rendement de 95% mais en cas de pluie le débit passe à 15 m³/sec. et la durée de séjour tombe à 47 minutes. Les eaux résiduaires subissent une dernière épuration dans des étangs à poissons.

De nouveaux dessableurs sont en construction en amont, mais le travail le plus remarquable est la construction de deux grands digesteurs pour les boues où la température sera maintenue artificiellement à 32° ce qui réduira le temps de séjour des boues à une quinzaine de jours et permet de diminuer de 5/6 la capacité nécessaire. Chacun d'eux, d'un volume de 6.000 m³, a une forme ovoïdale sans aucun angle, une hauteur au-dessus du sol de 20,5 m. et atteint une profondeur de — 12 m. La méridienne a un rayon de courbure minimum de 16 m. dans son plan, le diamètre horizontal est de 21 m.

Chaque jour 900 m³ de boues pourront être traités, des boues actives sont introduites par des pompes, au centre une roue à pales pour la trituration au-dessus des dispositifs pour l'enlèvement des boues flottantes. Pour accélérer la décomposition, de grosses bulles de gaz sont injectées dans la masse. La production quotidienne de gaz atteindra 19.000 m³ dont une partie servira au réchauffage, les 2/3 en moyenne étant vendus à l'usine à gaz voisine.

Le sol résistant travaille à 10 kg/m² avec un coefficient de sécurité de 3,5 (marnes dures et sables fins) mais contient deux niveaux aquifères qu'il a fallu épuiser. L'étanchéité de la partie inférieure comprend un béton maigre de propreté, de 10 cm d'épaisseur, un lit



Digesteur en béton précontraint

de parpaings de 30 cm d'épaisseur, 2 couches d'Inertol, 40 cm de béton armé de la coque.

Les parois du réservoir, dont l'épaisseur descend jusqu'à 25 cm au sommet, sont précontraintes par des barres \emptyset 26 mm en acier Sigma 80/105 selon le procédé Dywidag. Le coffrage en bois pour la partie souterraine a été réemployé 8 fois, la construction se faisant par quadrants. Pour les superstructures, seuls les échafaudages métalliques plus rigides sont utilisés. Un échafaudage intérieur déplaçable par rotation permet la construction en 6 secteurs successifs. L'échafaudage est démonté et remonté par étages. La vibration se fait par l'extérieur.

En ce matin du 11 juin, quittant **Munich** après un séjour trop bref, nous reprîmes l'autoroute vers l'Est par un ciel bas et pluvieux pour le chantier d'un pont triangulé en béton précontraint qui enjambe la Mangfall, un de ces puissants torrents alpestres qui entaillent le plateau bavarois de profondes vallées. Comme la veille, au Grosslappen l'entreprise Dyckerhoff et Widman nous avait préparé un exposé en français sur bande magnétique.

De 1934 à 1936, un ouvrage métallique avait été construit. Par suite de la guerre la pile côté **Munich** avait été minée. Après sa réparation un pont provisoire de 11,5 m. de largeur avait été construit. Pour établir le nouvel ouvrage, on a construit des appuis provisoires en béton armé dans la vallée profonde de 70 m. et le tablier provisoire, pesant 4.000 tonnes, fut ripé de 18,5 m. sur le côté après avoir été soulevé de un mètre et traîné sur des glissières constituées par de simples profilés de 100 mm enduits de sulfure de Molybdène qui assure un coefficient de frottement de 0,1. L'ouvrage actuel, conçu par l'Ingénieur **Finsterwalder**, a triomphé au concours de 6 projets en construction métallique bien que la hauteur du tablier fut imposée égale à celle de l'ancien ouvrage.

La chaussée, large de 23,5 m., comporte un terre-plein central de 2 m. encadré par deux bandes de sécu-

rité de 0,5 m., deux chaussées de 7,5 m. et deux trottoirs de 1,5 m. A titre de comparaison l'autoroute en section courante a un terre-plein central de 4,2 m., deux bandes de 0,4 m., deux chaussées de 7,5 m. en dévers de 1,5% bandes généralement bétonnées de 1 m., deux accotements réduits à 1 m.

Les poutres principales sont écartées de 12,5 m. Leur hauteur est de 6,5 m. La triangulation est du type Warren avec des montants espacés de 6 m. Des goussets circulaires réunissent les différents éléments de la triangulation où les efforts secondaires ont été calculés par la méthode Cross sur les épures de Pucher.

L'épaisseur de la poutre varie de 2,2 m. au droit des appuis à 67 cm au milieu des travées. Un hourdis s'étend au niveau inférieur des poutres. Evidé par une longue ellipse, il permet néanmoins le passage des piétons et des cyclistes. On a jugé les piles suffisamment élancées pour être souples et le pont y repose sur des appuis fixes. Les rouleaux n'existent que sur les culées.

La construction a été réalisée à l'avancement à partir d'un coffrage mobile en encorbellement. On réalise des longueurs de 6 m. successivement en commençant par la membrure inférieure puis la diagonale tendue.

Le châssis est tiré par des chaînes et ancré en 6 points sur le béton déjà durci au cours du coulage. La construction en porte-à-faux produit un moment négatif et des tensions là où se produiront des compressions. Des armatures provisoires sont donc prévues et détendues ensuite.

Des précautions ont été prises jusqu'en usine pour éviter la fissuration. La vibration des diagonales est assurée par vibration externe, la chaussée par règle vibrante. Le coffrage, en pin à rainures et languettes, a pu être réutilisé 20 fois.

La précontrainte est réalisée par les barres de \emptyset 26 mm en acier 80/105 travaillant à 58 kg/mm² du système Dywidag. Leur structure a été contrôlée par un appareil SD à induction. Les ancrages sont du type à



Pont réticulé en béton précontraint

cloche. La tension dans les armatures peut être vérifiée à tout moment en mesurant le déplacement de l'extrémité des barres.

L'ouvrage, dont la construction a commencé en août 1958, doit être achevé en 1960. Son coût est estimé à 6 M DM dont 2 pour le déplacement du pont provisoire. Le volume du béton employé est de 6.000 m³.

Malgré l'inclémence du ciel, nous fîmes étape à **Berchtesgaden**. Une éclaircie nous laissa admirer le site exceptionnel du Königsee. La frontière rapidement traversée, nous arrivâmes à **Salsbourg**, juste à temps pour contempler sa fière citadelle sous une lumière d'orage, goûter la belle ordonnance de ses places et de ses monuments baroques.

Certains garderont un souvenir inoubliable d'une représentation de « La Flûte enchantée » au Théâtre des Marionnettes.

Le ciel nous réservait de nouvelles cataractes en ce matin du 12 juin où nous fûmes conviés par les Ingénieurs autrichiens à visiter un tronçon expérimental d'autoroute sur 800 m. de longueur près d'Anif, au Sud de **Salsbourg**. Deux systèmes de revêtement en béton précontraint, achevés en mai, étaient en compétition côte à côte. La caractéristique commune à ces deux sections est que la précontrainte longitudinale des chaussées n'est pas donnée par des câbles mais par la poussée d'une paire de coins. Aucune précontrainte dans le sens transversal.

D'une part le système BBRV : Les culées d'ancrage sont précontraintes par des câbles dont la tête est accessible grâce à une galerie visitable. La dalle de béton de 16 cm d'épaisseur, est armée par un quadrillage d'aciers ronds placé à 6 cm de la surface. Seuls les tronçons d'extrémité ont 100 m. de long, les autres 200 m. Ils sont séparés par deux coins se faisant vis-à-vis, serrés par 7 câbles transversaux de précontrainte réalisant un effort de 300 tonnes. Les faces du coin inclinées au 1/4 portent des glissières métalliques enduites de graphite, formant guidage. L'effort de compression longitudinal est donc de 1.200 tonnes. L'espace entre les coins sera pavé.

D'autre part le système Leonhardt-Baur où l'ancrage est réalisé par une dalle courbe à culots morts descendant à — 4,6 m. sur 20 m. de longueur. Les coins, espacés de 130 m., sont inclinés au 1/20. Leurs surfaces de glissement sont protégées par des plats de 10 et 6 mm. Le serrage est effectué par 6 barres de précontrainte système Dywidag (Ø 26 mm) qui réalisent un effort transversal de 130 tonnes. La dalle de béton épaisse de 20 cm reçoit une armature légère dans le sens transversal.

Pour les deux sections d'essai, la précontrainte est réalisée par étapes. Le but final est d'obtenir 60 kg/cm² pour un béton dosé à 350 kg de ciment. Un programme de mesure a été établi, destiné à mesurer 7 fois les contraintes pendant un an. Les déplacements de la dalle et des culées doivent être observés ainsi qu'a la

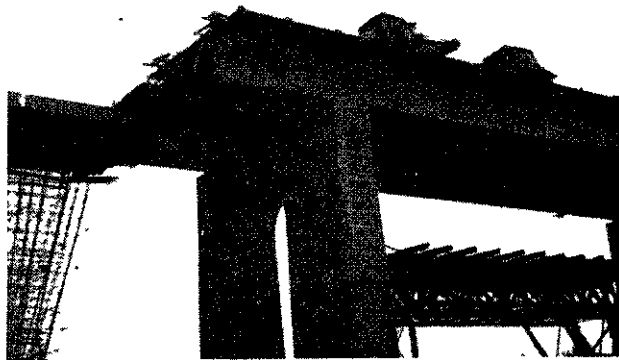
température et l'humidité de la dalle. Parallèlement, des mesures doivent être faites sur des éprouvettes en béton.

Nous empruntâmes ensuite l'autoroute récente qui aboutit à **Mondsee**. Le déjeuner était prévu au bord de ce lac aux eaux encore transparentes et vertes en dépit d'un dôme de nuées grisâtres. Et malgré la pluie tenace, la bonne humeur régnait en attendant que l'aubergiste prépare ses escalopes à la Viennoise.

L'effort de l'Autriche, pays de 7 millions d'habitants, qui dépense 300 M S par an pour ses autoroutes est à noter mais il est dispersé sur 5 extrémités. Le tronçon le plus difficile à réaliser va de **Mondsee** à **Seewalchen**. Le tracé prévu dès avant la guerre a dû être modifié. Actuellement un géologue est attaché au chantier. Alors que sans les ouvrages d'art le km d'autoroute revient de 15 à 20 M S en plaine, dans ce tronçon il faudra compter de 30 à 35 M S et il ne sera pas mis en service avant 1961. Sur les 113 km d'autoroute prévus en Haute Autriche (de **Mondsee** à **Enns**) il faut compter 200 ponts de plus de 2 m. d'ouverture. La moitié de ces ouvrages ont été commencés avant la guerre et le 1/4 seulement terminés. 36 M DM avaient été dépensés avant 1939. Depuis la guerre, 220 M S ont été déjà investis. On pense que l'autoroute sera terminée en 1962 bien qu'il reste encore 113 ouvrages à terminer, soit une dépense de 320 M S.

Nous allâmes ensuite visiter le chantier du viaduc sur l'Alm poutre continue en béton précontraint système BBRV. Ces piles avaient déjà été construites autrefois pour un ouvrage de 22 m. de largeur d'où actuellement 3,70 de chaussée en encorbellement de chaque côté. Le chantier qui doit durer 2 ans va coûter 13 M S.

Nous fîmes étape à **Linz** où, le 13 juin, nous visitâmes toute la matinée l'usine chimique de l'« **Osterreichische Stickstoffwerke Aktiengesellschaft** » qui occupe actuellement 5.000 ouvriers. Décidée en 1940 l'usine commença à fonctionner en 1942, en combinat



Ouvrage précontraint

avec une usine métallurgique voisine qui fournissait le gaz de hauts-fourneaux en produisant 60.000 tonnes d'azote combiné actuellement. Malgré les bombardements, l'usine ne cessa de se développer. En 1952 fabrication par voie humide de sulfate d'ammoniac, en 1953 fabrication de l'acide sulfurique, depuis 1957 des produits pharmaceutiques.

La production actuelle est la suivante :

Nitramoncal (engrais)	600.000 tonnes
Sulfate d'ammoniac	180.000 »
Acide sulfurique	50.000 »
Ciment	50.000 »
Urée	17.000 »

La société est une entreprise d'état. Les trois quarts de sa production sont exportés.

L'usine reçoit 40.000 m³ par jour de gaz à l'eau, d'où l'on sépare l'hydrogène. L'azote est fabriqué par le procédé Linde.

L'ammoniac est synthétisé par le procédé Haber-Bosh (500° 320 At). Il en résulte, par oxydation sur grilles de platine, l'acide nitrique.

Le soufre destiné à la production de l'acide sulfurique par catalyse sur l'oxyde de Vanadium vient en partie du golfe du Mexique, une faible part est récupérée dans l'épuration des gaz de cokerie sur des oxydes rouges.

Une grande part du gaz sulfureux provient du gypse local par réaction sur la silice en présence d'alumine et de soude dans un four tournant de 70 m. de longueur. Il en résulte comme sous-produit du ciment.

Après avoir retrouvé les dames qui avaient eu le privilège de visiter **Linz** pendant que les ingénieurs évoluaient dans une atmosphère chargée d'ammoniac, le groupe au complet s'embarque sur le Danube dans un grand bateau à roues pour y déjeuner. Ce fleuve majestueux, grossi par les pluies incessantes, roulait ses eaux laiteuses et jaunes, entre des rives de plus en plus escarpées et boisées, crevées çà et là par le sombre granit de Bohême. L'écluse de Persenbeug franchie, à regret, il nous a fallu débarquer, reprendre le car pour accéder au barrage d'Ybbs-Persenbeug.

Cet ouvrage, le premier construit sur le cours autrichien du Danube, avait été commencé en 1942. Les travaux, interrompus en 1944, ne purent reprendre qu'en 1954, le contentieux ayant été liquidé, et achevés en 1958. Un ouvrage plus important est commencé à **Aschach**. La puissance maximum fournie est de 193.000 Kw, sa production annuelle dépasse le milliard de Kwh pour une hauteur de chute de 11 m environ et un débit annuel de 55 milliards de m³. L'ensemble, volontairement bas pour ne pas trop gêner le site du Château de Persenbeug sur la rive gauche, est remarquable par la simplicité de ses lignes.

Après avoir passé à **Melk** trop tard pour en visiter la célèbre église baroque nous entrâmes à **Vienne** par d'interminables faubourgs. Le dimanche 14 juin, entiè-

rement consacré au tourisme, commença pour beaucoup par un office de Bruckner dans la Karlskirche. Après un tour rapide du Ring, nous déjeunâmes au Kahlenberg, dernier sursaut des Alpes qui domine de ses forêts le fleuve et la capitale, lieu rendu illustre par la déroute des Turcs devant les armées réunies des princes allemands et du roi de Pologne, moins de trois siècles auparavant.

Vint ensuite la visite du château de Schonbrunn où les vastes appartements remarquables par la fantaisie et la fraîcheur de leur décoration du XVIII^e siècle nous évoquèrent les souvenirs napoléoniens.

Le 15 juin fut entièrement consacré aux problèmes d'urbanisme posés par la Ville de **Vienne** dont le développement rapide aux environs du début de ce siècle a créé de multiples difficultés.

1°) L'inclusion d'usines au milieu de la cité qu'il faut combattre soit par une réorganisation de certaines zones, soit par le déplacement des industries vers la périphérie mais sur le territoire de la ville lorsqu'elles veulent s'agrandir.

2°) La densité jugée excessive de la population dans certains quartiers (600 h/ha). Dans les quartiers du centre 80% des logements n'ont qu'une pièce avec cuisine.

3°) Le problème de la circulation dans le centre où les rues sont étroites et que nul métro ne dessert.

4°) Les destructions à la libération : 160 ponts, 86.000 logements détruits, les bâtiments publics presque tous endommagés. Cette dernière tâche est actuellement presque achevée et déjà les viennois pensent à l'avenir.

Comment pensent-ils résoudre le problème de la circulation à **Vienne** ?

Actuellement il faut compter 9 personnes par véhicule à moteur (motocyclette comprise) soit un total de 180.000 ; en 1990, une proportion de 5 personnes par véhicule est prévue. Le schéma des circulations principales comporte un demi-anneau intérieur, le Ring, et un demi-anneau extérieur, jusqu'où parviendra en 1961 l'autoroute de **Salsbourg** en provenance de l'Ouest.

Une autoroute venant du Sud en 1962 contournera la ville, traversant le Donau Kanal et le Danube près de leur jonction Sud, et remontera vers le Nord.

Les autres voies principales, soit radiales, soit de jonction entre les deux autoroutes, sont prévues à double chaussée avec une voie réservée au stationnement et des carrefours à feux. Les rues commerçantes ne seront plus empruntées par le trafic principal qui doit être détourné sur des itinéraires parallèles.

Avec 1,74 M d'habitants en 1956 la ville couvre 121.541 ha dont 1.229 ha de jardins et terrains de jeux aux soins de la Municipalité, 3.000 ha de parcs et à la périphérie, les 2.600 ha du « Lainzer Tiergarten » et les 24.900 ha de la Forêt Viennoise.

Peu à peu les surfaces boisées sont accrues, surtout dans le secteur Sud. Trois zones principales sont à aménager pour l'habitation. Cela consistera en un remodelage de la voirie pour rendre les îlots infranchissables en créant des impasses. Des maisons individuelles en rez-de-chaussée de 100 à 120 m² autour d'un atrium ont été choisies après concours. Les bâtiments de 2 à 3 étages sont les plus courants c'est-à-dire de 7 à 12 m. de haut ; beaucoup n'ont pas le loisir de jardiner.

On réalise en combinant différents types d'immeubles des densités de 300 h/ha. Le logement type pour 4 personnes tend à passer de 60 à 80 m². On compte une voiture en stationnement pour 3 logements et les voies réservées aux piétons sont telles que le parcours maximum n'excède pas 70 m. Les maisons de 10 étages sont rares dans ces zones. Pour décongestionner le cœur de la ville des centres d'achat accessibles aux piétons seuls sont à créer dans leur voisinage sous forme de sociétés groupant propriétaires et commerçants.

La lenteur des expropriations et les problèmes juridiques sont les principales difficultés des urbanistes de la ville qui ne dépendent pas de l'Etat. La population de la ville qui s'est accrue par l'arrivée de réfugiés, de 10.000 âmes par an ne devrait pas augmenter à l'avenir. Sur les 2 milliards de schillings de son budget, **Vienne** consacre 600 millions au financement intégral de logements locatifs.

Après cet exposé, nous allâmes visiter le passage souterrain à piétons de la Place de l'Opéra, construit en 6 mois en 1956 (pour 7 M S pour le génie civil) à un carrefour névralgique, tête de ligne des trams venant du Sud. C'est une ellipse de 60×51 m. d'où rayonnent 7 escaliers comportant chacun 2 escaliers roulants de part et d'autre d'un escalier fixe. L'ouvrage construit sur d'anciennes fortifications a été fondé sur une couche de 1 m. de gravier compactée par vibration. L'aération est fournie par le théâtre voisin. Grâce à un éclairage bien dosé, à une grande hauteur de plafond, à la présence de magasins cossus dont un café circulaire au centre, l'ensemble ne donne aucune impression de claustrophobie.

C'est au bord d'un Danube en crue, large d'un kilomètre, qu'un copieux déjeuner en plein air, à base de Sandre, poisson du fleuve, nous restaura.

Nous avons visité aussi le « Weiner Stadthalle » ensemble de terrains de sports construit par la ville de 1952 à 1958 et actuellement concédé.

Autour d'une grande salle de 100×100 m. pouvant abriter 16.000 spectateurs, s'ordonnent des salles plus petites pour patinage, aviron, gymnastique ou jeux de quille et de basket-ball.

Le soir, l'Ambassadeur de France donnait une réception en notre honneur où nous rencontrions diverses personnalités. L'Inspecteur général **Méchin** improvisa un remerciement brillant où notamment il mit en relief

la « Gemütlichkeit » que l'Autriche a su conserver en dépit des vicissitudes de son histoire.

Le 16 juin, malgré le charme de **Vienne**, nous partîmes courageusement en direction du Nord-Est, traversant d'humbles villages aux maisons basses, nichés dans les souples replis de ces champs de blé qu'illustrèrent Wagram et voici surgir toute une forêt de derricks, de lignes de force arrêtées net en plein champ, de noirs troupeaux de pompes égayés par les taches blanches des transformateurs et les canalisations multicolores. C'est le champ pétrolifère de **Matzen** qui, en s'étendant sur une ellipse de 14×5 km, a donné les 80% de 3,4 Mt de pétrole produit par l'Autriche en 1956.

Au Sud du gisement nous visitons une station de traitement et de distribution de gaz. Elle reçoit du gaz humide de **Matzen**, du gaz sec de **Zwendorf** et **Baumgarten**. **Les télémesures se font par radio.**

Le gaz sec est simplement détendu pour être distribué. Le gaz humide qui arrive sous faible pression (0,3 kg/M²), passe sur du charbon actif qui retient les hydrocarbures lourds, les gouttelettes d'eau et d'essence sont recueillies par des chicanes. Sur les 10 g. d'essence par litre normal de gaz, les 90% sont ainsi recueillis. Le gaz est ensuite séché dans une colonne à plateaux en passant dans du triéthylène-glycol régénéré ensuite à 180°.

Le réseau de distribution du gaz n'est pas bouclé, une conduite à 7,5 kg/cm² alimente **Vienne** par le Nord, une autre à 10 kg/cm² part vers l'ouest en direction de **Linz**, une troisième vers **Laa** au Nord à pression non contrôlée, une quatrième vers **Aderklaa** à 4 kg/cm² pour réinjection dans un champ pétrolifère. Une autre conduite partant directement de **Zwendorf** alimente **Vienne** par le Sud et **Donawitz** en **Styrie**. Il passe par la station 2,3 M m³ de gaz en hiver contre 1,5 en été.

Les réserves Autrichiennes de gaz sont estimées à une vingtaine de milliards de m³ N de gaz. Des recherches de nouveaux gisements sont entreprises dans d'autres bassins tertiaires en bordure des Alpes dans le **Vorarlberg** et dans les environs de **Graz**.

Près d'**Angern**, aux bords de la Morawa, nous atteignons la frontière tchèque. Au-delà d'une route abandonnée les eaux noires et calmes de la rivière longeaient un perré envahi par les herbes, planté de hauts supports d'éclairage, puis un réseau isolé séparait le village et sa grande usine rouillée. Une patrouille indifférente se perdit dans les berges incultes.

Le déjeuner nous fut offert par l'O.M.V.-A.G., dans la salle des fêtes de la cantine de **Matzen**.

La crue du Danube nous empêchant de visiter son franchissement par le feeder, nous rejoignîmes directement l'aérodrome qui, à 15 km au Sud de **Vienne**, reçoit environ 300.000 passagers par an. Ce n'est pas sa piste en béton de 2.000 mètres en cours d'allongement, ni son plan de masse qui prévoit une deuxième

piste en baïonnette qui nous retinrent mais le chantier de l'aérogare.

Un vaste bâtiment central auquel on accède à la hauteur d'un premier étage par une rampe carrossable, entre deux ailes allongées réservées, l'une au bloc technique, l'autre aux bureaux. Avec 70% de trafic international, le système Zurich a été adopté. Voyageurs et accompagnateurs sont soit séparés par une glace, soit à des niveaux différents, car une passerelle libre, longe la face côté piste tandis que les voyageurs redescendent au sol pour y retrouver leurs bagages.

Donc absence de « Fingers ». La structure du bâtiment central est remarquable : Sur chaque face, une succession de portiques de 12 m. de portée auxquels est suspendue la couverture précontrainte du hall de 28 m. de profondeur. Des tirants métalliques obliques s'alignent entre la passerelle des accompagnateurs et la façade.

De retour pour flâner une dernière fois dans cette charmante capitale au milieu de ses fastueuses églises baroques, des orgueilleux palais, parmi ses jardins fleuris, mêlés à une foule plus élégante mais moins cossue que celle des villes Allemandes. Sans oublier les spectacles exceptionnels du festival de **Vienne** que seul un petit nombre put apprécier telle était l'affluence, ni l'ambiance bruyante, grisante et joyeuse des « heurige ».

Le 17, le Col du **Semmering** franchi, la vallée de la **Murz** où chaque village possède son usine nous conduisit à **Leoben** où nous avons déjeuné, invités par l'Österreichische Alpine Montangesellschaft avant de visiter les aciéries de **Donawitz**. Fixées dans cette vallée par la proximité des gisements de fer, elles ont continué à se développer en dépit de l'arrêt des approvisionnements en charbon de Silésie et des démontages consécutifs à la guerre.

Avec 4 hauts-fourneaux, elles produisent 630.000 t de fonte brute qui est traitée soit au four MARTIN-SIEMENS, soit au four électrique, soit par le procédé LD mis au point par cette société et répandu dans le monde : par affinage dans un convertisseur où, en soufflant sur la surface du métal un jet d'oxygène, on obtient, pour des investissements sensiblement moindres, un acier qui rivalise avec l'acier Martin.

Un jeu complet de laminoirs modernes permet une production de 800.000 T environ de produits très variés, allant des demi-produits aux fils et aux tôles.

Ce soir-là **Leoben** fut bruyamment animée par les élèves de la « **Berg-Und Huttenschule** » qui fêtaient Ste-Barbe et la fin de leurs études.

Le 18, une route de montagne, encore jalonnée par ces bâtiments industriels en bois bruni si typiquement styriens, nous conduisit au col où nous attendaient les Ingénieurs de la mine de fer à ciel ouvert de **Eisenerz**.

Au débouché du tunnel qu'un train miniature nous fit franchir, apparut au fond de la vallée la ville domi-

née par 900 m. de versant où le minerai est extrait en carrière.

C'est une sidérose à 33% de fer, résultant de la métasomatose au pliocène d'un calcaire silurien. La couche d'un pendage de 30° a une puissance de 300 m. et se replie sous la vallée si bien que la traversée de 200 m. à mi-hauteur passe à 2.000 m. au fond de la vallée.

Au mur des porphyres, au toit des schistes permien décolorés.

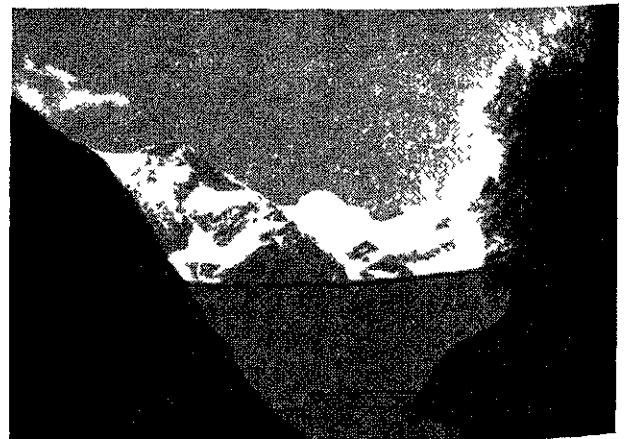
Chaque année 12 Mt sont arrachées à la montagne.

Un dixième seulement du minerai est extrait en souterrain et cela de novembre vers avril pour ne pas perdre les poches au contact du porphyre encassant.

Un dernier regard sur la brune pyramide dont nous venons de descendre les gradins, et nous rejoignons vite les gorges de **Gesause**, où nous déjeunons face aux escarpements dolomitiques du **Hochtor**. Notre étape fut des plus pittoresques le long de riantes et vertes vallées rehaussées d'un décor de cimes déchiquetées, pâles et irréelles.

Bien que l'itinéraire nous parut peu fréquenté nous rencontrâmes de nombreux chantiers d'ouvrages d'art destinés à supplanter leurs aînés trop faibles ou trop brusques. Le ciel nous manifesta quelque amitié à notre arrivée à **Zell Am See**, mais se dévoila peu à peu le lendemain tandis que nous montions aux barrages de **Kaprun** pour notre dernière visite technique.

Noyés dans un flot de touristes, trois transbordements successifs nous amenèrent au barrage supérieur où notre doyen, l'Inspecteur Général **Bourgeois**, après s'être joué des encombrements, contemplant déjà le lac turquoise dans son écrin de glaciers. Cet ensemble auquel on avait pensé dès 1928, mais qui suscita alors la crainte d'être trop puissant, fut commencé en 1939. Le plan Marshall permit d'en financer 70% et de l'achever en 1955.



Barrage de Kaprun

La hauteur extrême de chute est au total de 1.038 m., la production annuelle de 827 M de Kw pour 1.800 h de fonctionnement annuel. C'est de l'énergie de pointe qui revient départ usine environ 0,1 S le Kw.h. Dans les masses de béton il est procédé à des séries de mesures de température, d'humidité et de contrainte par témoins à résistance variable d'origine américaine.

Il a été utilisé le béton « prépackt » pour la conduite forcée en galerie de l'usine supérieure et pour obstruer une gorge étroite sous ce barrage.

Récemment une société française a procédé à des mesures de la fissuration superficielle de l'ouvrage.

Après avoir déjeuné dans un restaurant situé sur le versant dominant le lac supérieur, nous entreprîmes une descente rendue difficile par la présence d'un fort contingent des quelques 150.000 visiteurs annuels qui avaient la même idée que nous. La plupart non sans peine réussirent à emprunter l'itinéraire souterrain d'hiver où régnait une température de 6° pour retrouver notre car.

Puis, par les vertes vallées du **Tyrol**, aux larges et plates plaines égayées de granges en bois bruni, où un baroque rustique triomphe sur les façades roses, pistache ou éclatantes de blancheur des villages fleuris, voici que nous arrivons à **Innsbruck** pour nous reposer dans un hôtel de goût américain.

Émerveillés par les vitrines qui regorgeaient de curiosités à l'usage des touristes nostalgiques, quelques instants nous furent accordés, le matin suivant pour aller voir la Maison d'Or et la longue théorie des ancêtres de Maximilien immortalisés par le bronze. Une cérémonie militaire risqua de nous faire perdre notre car et l'intermède imprévu fut mis à profit pour photographier des costumes particulièrement folkloriques dont nous apprîmes ensuite qu'ils revêtaient des touristes américains.

Une étape à **San Anton**, le sauvage col de l'**Alberg** franchi, le paysage devint plus ouvert et nous voilà pour déjeuner à **Bregenz** au bord du lac de **Constance** que nous dominerons une partie de l'après-midi pour arriver à **Donaueshingen**, au cœur de la Forêt Noire.

Là un chevelu de ruisseau se réunit pour former le Danube dont une source éponyme a été captée dans le parc d'un château impérial.



Visite du Barrage de Kaprun

Le dimanche vit notre dernière étape allemande au Lac de **Titisee**, un dernier déjeuner en commun à **Colmar** où les Camarades du midi se séparèrent pour prendre le train tandis que le groupe ne devait se dissoudre qu'à **Paris**.

Le voyage s'est déroulé dans une ambiance agréable sous la conduite de notre Président, M. l'Ingénieur Général **Méchin**, et du Camarade **Morel**, qui doivent être remerciés pour avoir si bien accompli leur tâche ingrate.

Le 3 août 1959.

Jean Pera,

Ingénieur des Ponts et Chaussées
à Nevers.

Abréviations :

DM Mark allemand = 120 fr.
S Schilling autrichien = 20 fr.
M million

Vers un Statut du Scientifique

par Vladimir KOURGANOFF

Professeur à la Faculté des Sciences de Lille, Directeur du Laboratoire d'Astronomie de Lille

Le Bulletin du P.C.M. vient de publier trois articles sur l'évolution de l'enseignement dans nos écoles d'Ingénieurs. A la suite de ces articles, nous souhaitons vivement que nos Camarades n'hésitent pas à nous écrire, et à nous faire part de leurs idées, sur ce qui, à leur point de vue, est essentiel à une amélioration de nos conditions d'enseignement.

Dans cet esprit, il nous a semblé utile de « verser au dossier » de cet important problème le point de vue d'un professeur de Faculté sur ce qui devrait être une réforme des méthodes françaises d'enseignement. L'article que nous publions a été écrit par M. V. KOURGANOFF, Professeur à la Faculté des Sciences de Lille, Directeur du Laboratoire d'Astronomie de Lille, dans le cadre d'une étude générale sur l'harmonisation de l'enseignement et de la recherche.

Les idées exprimées par l'auteur en ce qui concerne les méthodes d'enseignement s'appliquent, dans une large mesure, à l'enseignement dans nos écoles d'Ingénieurs. Mais d'autre part la lecture de cet article permet d'apprécier les avantages du recrutement des professeurs de nos écoles, parmi les praticiens éprouvés de nos techniques, solution qui présente sans doute ses inconvénients, mais permet d'éviter le « divorce » entre l'enseignement et la technique.

Le Comité de Rédaction.

AUTREFOIS... ENSEIGNANTS-CHERCHEURS

Le savant professeur.

Au XIX^e siècle, la recherche était étroitement associée à l'Enseignement supérieur, et cette association ne posait aucun problème. Le faible nombre d'étudiants, la lenteur générale du rythme de la vie, laissaient au professeur beaucoup de temps pour se consacrer à ses « travaux personnels ». Si le standing du professeur dépendait en grande partie de ses titres scientifiques, il n'était payé, en principe, que pour son enseignement.

La méthode artisanale.

La formation de nouveaux cadres scientifiques s'opérait par **apprentissage**, comme chez les artisans. On faisait participer les étudiants avancés aux recherches du professeur, aux « vraies recherches » et non à des exercices d'imitation, qui seraient destinés uniquement à l'entraînement aux techniques et méthodes de laboratoire.

L'étudiant était si peu bousculé qu'il pouvait poursuivre de son côté des travaux personnels, tout en assistant le professeur dans ses tâches d'enseignement. Il pouvait, s'il était doué et persévérant, préparer une thèse de doctorat qui, tout en faisant avancer la science, lui ouvrait des débouchés dans l'Université et dans l'industrie « scientifique » naissante.

Ainsi s'était établie, tant pour les cadres supérieurs que pour les cadres subalternes de l'Enseignement supérieur, la tradition encore vivante des « enseignants-chercheurs »... c'est-à-dire d'hommes payés pour leur enseignement et consacrant leurs loisirs à la recherche.

APPARITION des « CHERCHEURS PROFESSIONNELS »

Cependant, au cours de la première guerre mondiale, certains professeurs libérés par la mobilisation de toute tâche d'enseignement et se livrant « à temps entier » aux travaux de recherche intéressant la défense nationale, se sont révélés si efficaces, que l'on en est venu à se demander si le système ne méritait pas d'être maintenu en temps de paix au profit de la recherche fondamentale.

Répartir les tâches.

On pensa aussi que dans un monde de plus en plus résolument orienté vers une **différenciation des tâches**, il n'était peut-être pas absurde de laisser certains hommes de science se spécialiser

dans la recherche, en les déchargeant entièrement de l'enseignement. D'autant que l'exemple de l'Institut Pasteur, qui dès avant la première guerre entretenait un corps de chercheurs salariés, avait impressionné le monde par sa haute fécondité en « découvertes » de toute sorte.

On pensa que le travail de recherche fondamentale ou appliquée devait, pour devenir pleinement efficace, s'organiser de plus en plus comme un travail de production de haute technique, dirigé par des chercheurs professionnels consacrant tout leur temps à la recherche.

Une nouvelle carrière.

Des organismes d'Etat, tels que le **Centre National de la Recherche Scientifique (C.N.R.S.)** allaient naître pour permettre à quelques scientifiques (aujourd'hui 3.000) de se consacrer entièrement à leurs travaux personnels, et réaliser, peut-être, de grandes découvertes, à l'instar du grand Newton, « en y pensant toujours » !

Un nouveau débouché, une nouvelle carrière apparaissait ainsi au sein de l'Université : la « Recherche » conçue, sinon comme une véritable profession, du moins comme une occupation à temps plein.

Cette carrière fut rapidement ouverte non seulement aux « savants-professeurs » ayant déjà fait leurs preuves, mais aussi aux « apprentis-chercheurs », n'ayant pas commencé leur thèse. Successivement, boursier (ou « stagiaire ») de recherche, puis « attaché de recherche », un jeune licencié ès sciences, pouvait entrer dans le service d'un professeur, et, avec l'aide d'une « allocation » du C.N.R.S., s'initier à la recherche, sans aucune obligation d'enseignement.

Chercheurs à temps entier.

Aux côtés des « enseignants-chercheurs » traditionnels, et travaillant dans les mêmes laboratoires, apparurent des « chercheurs » tout court, des « chercheurs à temps entier »... faisant carrière sur place, et « entretenus » par le C.N.R.S. (*).

Desormais un étudiant-chercheur après sa soutenance de thèse, au lieu de quitter l'Université ou de postuler une place d'enseignant, avait la possibilité de continuer ses recherches, sans être distrait par d'autres fonctions.

La création de « chercheurs à temps plein » pouvait paraître d'autant plus raisonnable que les dons pour la recherche et l'enseignement ne sont pas toujours associés, et que l'évolution de la science allait rendre les recherches de plus en plus complexes. Face à un développement explosif des Sciences et des Techniques n'était-il pas raisonnable de sélectionner des hommes hautement qualifiés, et spécialement préparés, en vue de l'importante mission de faire progresser la Science et ses applications ?

(*) Nous ne parlerons pas ici des nombreux scientifiques embauchés par l'Industrie, car les conditions où ils travaillent sont trop diverses pour faire l'objet d'une étude générale.

UNE LACUNE : LES « COLLÈGES UNIVERSITAIRES »...

Enseignants à temps plein ?

Peut-être aurait-on pu assouvir la création de « chercheurs à temps plein » d'une mesure symétrique créant des « enseignements à temps plein » du moins pour des tâches d'enseignement qui correspondent à la première année d'Université (Propédeutique actuelle). C'est à quoi répond l'excellente idée des « Collèges Universitaires », récemment créés mais, malgré une énergique campagne du M N D S, (*) en nombre encore insuffisant.

Pourtant puisque l'on tient à « répartir des tâches », on doit se résigner à voir certains enseignants se consacrer entièrement à la formation d'étudiants issus de l'enseignement secondaire, et qui ont encore beaucoup de « science morte », bien classique, à apprendre, avant d'arriver à un stade où le contact du professeur avec la science vivante devient décisif.

Pourquoi ne pas décharger des soucis de la recherche des scientifiques dont les dons pédagogiques, et la vocation d'enseigner surpassent le don pour la recherche ? — En leur permettant de se consacrer entièrement à l'Enseignement, n'aurait-on pas allégé considérablement la tâche des « enseignants chercheurs », qui n'auraient plus qu'à assurer l'initiation à la recherche, en dehors de leurs travaux personnels ?

Collèges Universitaires.

Ces Collèges Universitaires, véritables lycées supérieurs, poseraient leurs cadres autonomes et un personnel recruté essentiellement pour son expérience pédagogique. Ils auraient l'avantage par leur discipline et leurs horaires, analogues à ceux des classes de mathématiques spéciales, de guider un étudiant encore trop jeune trop peu mûri pour travailler seul.

Car il est incontestable qu'un des grands défauts des Facultés dans leur organisation actuelle est une liberté excessive que l'on donne à des esprits trop jeunes pour se créer eux-mêmes une discipline de travail.

Il est de même incontestable, bien que moins connu du grand public, que les connaissances dispensées dans nos Propédeutiques, sont en moyenne acquises, et mises en forme, depuis cent ans environ, mais hélas, indispensables à cause du caractère « pyramidal » de la Science.

LES OBJECTIONS DE PRINCIPE

Contre les professeurs à temps plein.

Si le développement de la « recherche à temps plein » n'a pas eu toute l'ampleur désirée, et si l'urgence pourtant flagrante des Collèges Universitaires n'a pas été officiellement reconnue plus tôt, c'est que la nécessité de l'association traditionnelle entre « enseignement et recherche », à tous les échelons de l'Enseignement supérieur, était devenue un dogme intangible, que les deux innovations allaient heurter violemment.

On ne manquait d'ailleurs pas de bonnes raisons pour défendre la tradition. Ne pouvait-on pas objecter, contre l'idée d'enseignants à temps plein — qu'un enseignement qui ne serait pas fait par des chercheurs présenterait un danger de sclérose (comme si l'on ne pouvait pas réviser continuellement Programmes et Manuels par des Professeurs plus compétents ?)

D'autres ont dit qu'il fallait préparer les étudiants à la recherche dès le plus jeune âge : exercer leur imagination, leur esprit d'invention, et leur curiosité comme si précisément cela ne constituait pas une préoccupation normale de tout bon professeur, même quand il ne fait pas lui-même de recherches !

Contre des chercheurs de métier.

Certes on pouvait soutenir sérieusement que l'activité de recherche scientifique ne saurait constituer une « profession » ou « un métier » au sens ordinaire du terme dans la mesure où l'expérience d'un tel métier ne donnait aucune garantie de succès en raison du caractère aléatoire des découvertes scientifiques.

Le chercheur n'est pas après tout, une « machine à découvertes ». Il ne suffit pas de mettre à sa disposition des crédits suffisants pour qu'en échange il fournisse des « résultats intéressants » et des profits proportionnels aux crédits investis !

Non le caractère aventureux de toute recherche véritable met en échec cette logique « commerciale » qui voudrait que tout travail intelligent soit producteur de valeurs marchandes sûres.

Faut-il rappeler une fois de plus que c'est la Recherche Scientifique considérée dans son ensemble, avec ses prolongements naturels dans la Technique, qui est hautement rentable. Mais c'est impossible de prévoir la rentabilité de chaque recherche individuelle, surtout au niveau de la Science fondamentale.

Une autre difficulté « de principe », que pose la conception recherche « de métier » est l'établissement d'une hiérarchie entre des « chercheurs à temps plein ». Tel chercheur dont les investigations seront jugées fantaisistes ou sans grande importance par les plus perspicaces de ses contemporains, sera peut-être sacré génial par les générations futures, après que ses travaux auront été fécondés par de nouvelles découvertes. Faut-il rappeler ici le cas de Mendel ou de Semmelweis ?

C'est que le travail d'un chercheur consiste à la fois à découvrir et à semer des graines que d'autres cultiveront. Il est donc pratiquement impossible de déterminer la valeur « immédiate » des résultats scientifiques, comme nous l'avons souligné dans notre récent ouvrage sur la « Recherche Scientifique » (**). C'est du soin et du zèle des uns et des autres que dépendra, en définitive, la qualité de la récolte. Mais indépendamment des qualités de chacun, d'innombrables facteurs accidentels peuvent modifier la valeur des résultats.

Contre la fonctionnarisation des « chercheurs ».

En outre, même ceux qui constataient la nécessité de développer le C.N.R.S., sous peine de voir la Recherche française sombrer dans une paralysie totale, et qui se félicitaient d'excellents résultats obtenus par certains « chercheurs à temps plein » se sont toujours refusés à « fonctionnariser » les chercheurs.

La thèse officielle était que l'on craignait « d'endormir les énergies dans l'automatisme et même la simulation », que la recherche n'était pas et « ne devait pas devenir une carrière pour celui qui ne trouve pas » (Rapport du Conseil Economique, n° 27).

Certains allaient jusqu'à réclamer des chercheurs « une justification au rendement », ou, à défaut le retour à un statut d'enseignant-chercheur.

En conséquence on fit du personnel scientifique du C.N.R.S., quels que soient les grades et les titres scientifiques, des « allocataires » — non fonctionnaires — sorte de boursiers prolongés.

Pour le maintien des « enseignants-chercheurs ».

On pouvait enfin penser qu'à longue échéance, il était dangereux de sacrifier la formation de futurs chercheurs au rendement de la recherche proprement dite. Qu'en détournant un trop grand nombre de scientifiques de leurs tâches pédagogiques, on se trouverait un jour devant un nombre insuffisant de chercheurs.

Et cela non seulement parce que tout « chercheur à temps plein » représente nécessairement en présence d'une pénurie de scientifiques, un « enseignant-chercheur » de moins mais aussi parce que tout chercheur professionnel se trouve automatiquement coupé du flot constamment renouvelé des étudiants qui fréquentent les Facultés.

En revanche on pouvait difficilement nier que guider des recherches sérieuses, « à la frontière du connu », n'était possible qu'en y participant. En supervisant un travail vraiment original le professeur ne perdait pas son « temps de chercheur », cette supervision l'amenant à étendre le champ de ses intérêts et l'obligeant à se tenir au courant des progrès incessants de la Science. De son côté, une bonne thèse malgré son caractère « scolaire » pouvait enrichir la Science, et rendre ainsi l'enseignement profitable à la recherche.

LE STATUT ACTUEL

Quoi qu'il en soit ni les objections de principe contre l'existence des « chercheurs à temps plein », ni l'impérieux besoin « d'enseignants à temps plein » n'ont pu s'imposer concrètement, et le système actuel se présente comme une coexistence, pas toujours pacifique, d'« enseignants chercheurs » traditionnels et de « chercheurs professionnels » — pour la plupart « allocataires du C.N.R.S. », que l'on peut classer de la manière suivante :

A. Enseignants chercheurs. — Fonctionnaires de l'Education Nationale

- a) Cadres subalternes Chefs de travaux et assistants
- b) Cadres supérieurs Maîtres de Conférences et Professeurs

B. Chercheurs à temps plein. — Non fonctionnaires

- a) Apprentis chercheurs (Boursiers des Facultés ou du C.N.R.S.),
- b) Chercheurs « professionnels » (Allocataires du C.N.R.S.).

(*) M N D S Mouvement National pour le Développement Scientifique

(**) PUF (1958) Collection « Que sais-je ? » n° 781, pp 104-109

- 1 Charges de Recherches (stabilite 3 ans)
- 2 Maitres de Recherches (stabilite 5 ans)
- 3 Directeurs de Recherches (stabilite 5 ans)

Depuis quelque temps les « chercheurs professionnels » ont obtenu de haute lutte d'une part la parité de leurs salaires avec ceux de la catégorie similaire des « enseignants chercheurs » et d'autre part un minimum de stabilité d'emploi leurs situation matérielle n'étant remise en question que tous les trois ans pour les « charges » et tous les cinq ans pour les « maitres » et les « directeurs »

LES DEFAUTS DU SYSTEME

Tel qu'il fonctionne actuellement notre système « enseignement-recherche » ne donne satisfaction à aucun des intéressés et risque de compromettre définitivement à la fois l'Enseignement et la Recherche. Cela provient de ce qu'il n'a jamais été repensé dans son ensemble et n'a pas subi les rajustements rendus nécessaires par le développement croissant des Sciences et le nombre toujours plus grand d'étudiants. Une étude d'ensemble suivie de mesures pratiques énergiques était d'autant plus indispensable qu'on se trouvait en présence d'imperatifs dont plusieurs sont incompatibles tant sur le plan « logique » que sur le plan des réalités du jour.

En effet, quels sont les principaux « impératifs » de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur ? Que faut-il faire pour augmenter la **qualité** et la **quantité** de la « production scientifique » ?

Il est évident qu'il faut pour cela :

A Susciter des vocations sélectionner les plus doués les « former »

B Recruter un nombre suffisant de chercheurs pour la Recherche fondamentale

C Augmenter la productivité de ces chercheurs
— en leur fournissant de meilleurs moyens de travail
— en organisant efficacement les conditions du travail

D Employer rationnellement les « deniers publics »

Or on voit immédiatement que l'imperatif A s'oppose à l'imperatif B du moins tant que nous aurons un nombre insuffisant de scientifiques. En particulier toute mesure tendant à favoriser les « chercheurs à temps plein » tendant à empêcher leur « fuite » vers la science appliquée du secteur privé ne pourrait que provoquer une vive résistance de la part des « enseignants chercheurs » comme on l'a vu récemment à propos de la « prime de recherches » si elle ne s'accompagnait pas d'une mesure analogue pour les « enseignants »

Les impératifs A et C sont à leur tour contradictoires. Car en cherchant à augmenter la productivité des scientifiques on sera conduit à concentrer davantage le chercheur sur son travail en le libérant des obligations de l'enseignement et l'on retombera sur un conflit avec les exigences de la formation des chercheurs.

De même l'imperatif B s'oppose à l'imperatif D. Car pour une utilisation « rationnelle » des deniers publics on peut être tenté de stimuler le zèle des chercheurs en leur imposant des « justifications d'activité » ou même de « rendement » en les faisant travailler en quelque sorte « à la pièce ». On peut refuser de statuer sur les chercheurs à plein temps mais alors il y aura moins d'amateurs car le dévouement et « le feu sacré » ont aussi leurs limites.

Il y a également opposition entre les impératifs C et D car si l'on se laisse aller à la tentation d'organiser de planifier le travail des chercheurs ou qu'avec certains on ose demander aux chercheurs de prévoir la « rentabilité » de leurs recherches on risquera de stériliser tout ce qui n'est pas exploration du « déjà presque connu » tout ce qui n'est pas « recherche de débatement »

Comment résoudre toutes ces contradictions ?

Pour assurer une spécialisation accrue des chercheurs sans diminuer le nombre d'enseignants il faut « investir en hommes » et **augmenter considérablement le nombre total de « scientifiques »**

Pour faire face à la difficulté de distinguer en matière de recherche « les productifs » des « improductifs » il faut **consentir un certain « gaspillage »**, faire confiance plutôt que de se priver d'une possibilité de découvertes fécondes imiter le semeur qui ne cherche pas à contrôler si chaque grain individuel lèvera.

Comme on n'a fait ni l'un ni l'autre nous nous trouvons dans une situation que nous allons tenter d'analyser rapidement en nous plaçant successivement du point de vue des « chercheurs enseignants » puis de celui des « chercheurs professionnels » et enfin du point de vue du rendement de la recherche.

LA CONDITION DES « ENSEIGNANTS »

Les « chercheurs enseignants » ont le plus grand mal à mener de front recherche et enseignement parce qu'en plus des tâches d'enseignement écrasantes ils sont accablés par toutes sortes de travaux « annexes » dont le public ignore l'existence.

Il n'y a pas que des professeurs.

Un premier malentendu provient de ce qu'on oppose toujours aux « chercheurs » (à temps plein) les « Professeurs de l'Enseignement Supérieur » prétendument astreints à trois heures de cours seulement par semaine. Or comme nous l'avons vu la grande masse des « chercheurs enseignants » est composée non de professeurs mais de cadres subalternes qui sont tenus d'assurer cinq séances de travaux pratiques par semaine dont chacune prend en fait une demi-journée et dont la préparation leur laisse à peine un « mi-temps ».

En outre leur travail de recherche comme celui des professeurs est continuellement haché par les besoins annexes les plus variés obligés qu'ils sont de se substituer à un personnel administratif qui fait cruellement défaut. Dans ces conditions la préparation d'une thèse devient un travail pénible et lent qui dans les sciences expérimentales prend en moyenne cinq années de travail d'autant plus pénible qu'il doit être effectué par définition sans aucune aide.

Insuffisance de facilités matérielles.

La condition des cadres supérieurs n'est guère plus enviable. L'organisation générale de l'Université ne s'est pas développée pour faciliter aux professeurs leur tâche de recherche. Elle s'est à peine modifiée depuis l'époque où l'Administration répondait à Pasteur qu'il n'y avait pas 50 centimes prévus à son budget pour la recherche. Malgré la bonne volonté manifestée par certaines déclarations officielles les crédits de fonctionnement de la plupart des laboratoires universitaires restent dérisoires le personnel technique impossible à recruter et surtout les « cadres subalternes » submergés par le nombre d'étudiants ne peuvent apporter aucune aide aux recherches du professeur ils ont déjà grand peine à poursuivre leurs propres recherches en vue de leur thèse qui doit être leur œuvre personnelle !

« Trois heures par semaine ! »

Il faut comprendre que pour ces cadres supérieurs ces « trois heures de cours » supposent une préparation d'au moins trois jours des qu'il s'agit des enseignements « post licence » préparatoires à la recherche le professeur doit en plus superviser la préparation d'innombrables « Diplômes » des étudiants déjà titulaires de la licence et cela presque sans aucune aide des cadres subalternes. Or la plupart de ces diplômes (nous ne parlons plus pour le moment de la thèse de doctorat d'Etat dont nous avons montré les principaux aspects) n'ont qu'un rapport tout à fait lointain avec la vraie recherche.

Les « diplômés ».

C'est ainsi que l'Enseignement Secondaire impose aux futurs agrégés un stage dans un laboratoire qui doit être sanctionné par un « Diplôme d'Etudes Supérieures », également assez recherché par les cadres moyens de l'Industrie. La supervision du travail des « Diplômés » est une tâche très absorbante qui prélève un temps précieux sur les loisirs que le professeur est censé consacrer à la recherche. La présence des diplômés dans un laboratoire se solde généralement par beaucoup de matériel cassé et par des publications dont le rayonnement ne dépasse pas le laboratoire d'origine puisqu'elles ne sont pas imprimées. Ce ne sont guère que des « exercices de recherche » sans grande valeur scientifique. Si les apprentis chercheurs titulaires d'un DES emportent de leur passage au laboratoire une culture générale accrue et parfois mais trop rarement du goût pour la recherche et la révélation d'une vocation le plus souvent les chercheurs ainsi formés ne seront d'aucune utilité pour le service qu'ils auront perturbé pendant plusieurs mois avant de le quitter pour toujours. Le « Diplôme d'Etudes Supérieures » représente donc en sciences expérimentales un très lourd fardeau une véritable corvée dont l'existence n'est pas faite pour attirer davantage de scientifiques vers l'Enseignement Supérieur (*).

(*) Il faut dire d'ailleurs qu'en mathématiques la situation est différente car les étudiants ont le droit de remplacer un travail de recherche par l'assistance à un « cours avancé » — et qu'ils fournissent ainsi en fait les seuls auditeurs qui daignent profiter de ces enseignements élevés qui font que la France reste à un rang très honorable dans ce domaine.

Et les autres...

Mais le « Diplôme d'Études » n'est pas le seul diplôme stérilisant l'Enseignement Supérieur du point de vue de la recherche. Le professeur doit encore superviser des thèses d'ingénieur-docteur (2 ans); des « doctorats (**) du 3^e cycle » (2 ans) — une institution qui risque tout autant de nuire à la recherche fondamentale que de lui être utile, et où seule la recherche industrielle trouve son compte —; des « doctorats d'université »...

Les « enseignants-chercheurs », en trop petit nombre, doivent donc trouver « des sujets de recherche » pour tous ces apprentis en quête d'une meilleure situation sociale, les encadrer, les aider en cas de difficulté, leur apprendre à rédiger leurs résultats en un français compréhensible, et, souvent les aider à trouver des moyens de subsister, car leurs « bourses » sont toujours insuffisantes.

Antinomie entre enseignement et recherche.

La difficulté de poursuivre simultanément enseignement et recherche varie d'ailleurs considérablement suivant les disciplines. Elle n'est pas tragique en mathématiques, et cela explique pourquoi en majorité les mathématiciens sont partisans du système traditionnel. Mais elle est particulièrement grave en sciences expérimentales. L'homme de laboratoire souffre infiniment plus des défauts du système traditionnel que le « théoricien de cabinet ».

Ce qui tend à créer une antinomie entre l'enseignement et la recherche, depuis que les enseignants sont submergés par le flot des étudiants, c'est le caractère obligatoire d'un horaire strict dans l'enseignement, et le caractère impérieux de certaines présences. On ne peut pas supprimer un cours, une présidence de jury, ou les reporter à une date ultérieure, parce qu'une expérience importante commence à requérir toute votre attention... où parce que vous commencent, enfin, à voir se démêler un écheveau embrouillé de raisonnements et de faits, qu'en un mot « l'inspiration scientifique » vous visite.

Dans ces conditions, faire de la recherche véritable devient pour un « enseignant-chercheur », jeune ou vieux, un tour de force absolument acrobatique... et on ne saura jamais assez quelle dette de reconnaissance la Nation doit à cette poignée d'hommes qui poursuivent leurs recherches malgré d'aussi lourds handicaps...

LA CONDITION DES « CHERCHEURS PROFESSIONNELS »

Si le problème des « enseignants-chercheurs » est de ne pouvoir faire assez de recherche, celui des « chercheurs-professionnels » est avant tout dominé par les inconvénients de l'instabilité de leur emploi. Nous sommes ici en présence d'un tragique paradoxe : on ne veut pas « fonctionnariser » le chercheur par crainte de perdre le contrôle de son activité, mais de tous les travailleurs, le chercheur est certainement celui qui pourrait bénéficier le plus de la liberté d'esprit que procure la sécurité matérielle. En outre, le chercheur professionnel honnête, qui consacre vraiment toutes ses forces à la recherche, se sent injustement traité quand il compare sa situation matérielle avec celle des enseignants-fonctionnaires dont il partage le déclassement par rapport au secteur semi-public ou privé.

(**) Ce que nous critiquons ici est l'institution d'un Doctorat de 3^e cycle. Le 3^e cycle d'Enseignement Supérieur, c'est-à-dire l'organisation d'un enseignement élevé d'un niveau supérieur à la licence actuelle, est au contraire d'une urgente nécessité.

Théoriquement il y a parité de traitement entre chercheurs et enseignants, mais, en fait, cette parité, sur le plan matériel, est illusoire. Il serait fastidieux d'énumérer tous les griefs du syndicat des chercheurs, mais il est incontestable que l'absence de tous les avantages inhérents à la fonction publique, et en particulier celui de la retraite, est en contradiction absolue avec le caractère de « service public » de la recherche scientifique sous toutes ses formes.

« Le C.N.R.S. est traité en parent pauvre. L'Université a tendance à le considérer comme une réserve pour le recrutement d'enseignants, et les Finances comme une œuvre pour « étudiants-prolongés ». La France est peut-être le seul pays occidental où la fonction de chercheur n'a pas encore le droit de cité », disait avec juste raison un journaliste.

Les « chercheurs professionnels » souffrent en outre de manquer d'un « chez soi » scientifique. Ils ne disposent pas d'Instituts de Recherche, et 90% sont logés, « en occupants provisoires », chez leurs collègues enseignants. C'est à ces derniers que sont attribués administrativement les crédits de fonctionnement, le gros matériel, le personnel technique... Le chercheur souffre d'un complexe d'infériorité : « il est livré pieds et poings liés aux autres et par là méprisé ».

L'usage récemment introduit d'accorder des allocations d'autant plus longues que les chercheurs sont plus qualifiés, et qui constitue un progrès certain, ne les a pas entièrement libérés de l'obsédante obligation de justifier tous les ans, dans un rapport circonstancié, de leur « activité » scientifique. Pour mieux se représenter l'angoisse d'un chercheur qui n'a pas grand-chose à mettre dans son rapport, malgré tous ses dons et tout son travail, relisons ces lignes de Pasteur : « Mes études marchent assez mal. J'ai presque la crainte d'échouer dans tous mes essais de cette année... Espérons encore... Aussi, il faut être un peu fou pour entreprendre ce que j'ai entrepris. »

Elles nous amènent à considérer les inconvénients pouvant résulter de l'instabilité, non pas pour les chercheurs eux-mêmes, mais pour le rendement global de la science française.

L'influence de l'instabilité sur le rendement...

Pasteur, déjà professeur et fonctionnaire, pouvait à la rigueur entreprendre des recherches « un peu folles », sans risquer la misère et la honte d'une mention « néant » sur un rapport annuel.

Mais il est évident que la véritable recherche sera toujours sacrifiée, dans un système où le chercheur n'osera pas entreprendre des recherches « un peu folles ». Par crainte de ne rien « trouver » au bout de trois ou cinq ans, le chercheur évitera des recherches vraiment audacieuses. Il se bornera à explorer le « déjà presque connu ». Il tâchera de s'intégrer dans une équipe qui déballe un terrain déjà conquis — ce qui lui permettra de « dissoudre sa responsabilité de chercheur » dans celle de l'équipe.

D'autre part, l'insécurité de l'emploi n'est pas favorable au recrutement, en présence de salaires qui n'ont rien d'alléchant. Le désintéressement et la passion pour la recherche « pure » trouvent leurs limites dans des propositions de contrats, en France ou à l'Étranger, qui permettent au chercheur de doubler ou de tripler la condition matérielle de sa famille, au prix d'un travail présentant peut-être moins de « suspense », mais sensiblement de même nature. Angoissé par les inconvénients de l'instabilité le chercheur aura tendance à se laisser tenter par l'Industrie, et, dans le meilleur des cas, cherchera un refuge dans l'Enseignement.

Ainsi l'instabilité se solde en définitive par la perte des meilleurs éléments pour la recherche fondamentale, et par la diminution du rendement de ceux qui restent.

ÉCHECS DU « SYSTÈME »

Telles sont les conséquences du système actuel, ou plus exactement de l'absence d'une politique d'ensemble pour la recherche et l'enseignement.

Étrange système, en vérité, que celui où l'on commence par écrémer les élites scientifiques, par les Concours des Grandes Ecoles, qui ne formeront que des « administrateurs » ; où l'on s'imagina recruter des chercheurs en associant l'instabilité de l'emploi à des salaires dérisoires ; où l'on demande de faire des « découvertes » à des enseignants accablés de tâches n'ayant rien à voir avec la recherche ; où les meilleurs chercheurs sont détournés de leur idéal et de leur devoir par l'obsession du rapport annuel ; où l'on dresse les professeurs des Spéciales contre ceux de l'enseignement Supérieur, et ces derniers contre les chercheurs du C.N.R.S., par des mesures partielles, qui ne résolvent aucun des vrais problèmes, et ignorent l'étroite solidarité qui doit lier

tous les scientifiques, tous nécessaires au progrès de la Science, et de ce fait membres d'une même Communauté : celle des Bâisseurs de la Science.

Une demande en divorce.

Il n'est pas étonnant qu'exasperés par toutes les incohérences du système actuel, les chercheurs « professionnels », en soient arrivés, à confondre « les chercheurs-enseignants », victimes comme eux du « système », avec les responsables de leurs maux, et à demander « un divorce » avec l'Université. Selon un des syndicats de chercheurs (S.N.I.R.S.) (*) le jumelage de la recherche avec l'enseignement est **fondamentalement** impossible : « Le résultat en sera celui de toujours ; l'enseignement d'abord spécialisée, puis devenu classique, envahit les locaux de recherche, la rendant impraticable, puis l'en chasse définitivement en devant son budget... Cette expulsion permanente de la recherche par l'Enseignement doit cesser. »

Ce syndicat preconise donc l'attribution à la Recherche fondamentale à temps complet (C.N.R.S.) de locaux, et d'un budget **indépendants de ceux de l'Université**. Et il ne veut même pas qu'on donne le nom d'Universitaires à ces Instituts de Recherche, pour lesquels il souhaite un statut similaire à celui du Collège de France, avec comme point principal « ne jamais délivrer un seul titre universitaire ».

L'enseignement ne serait pas tout à fait absent de ces Instituts mais ce serait un enseignement **libre**, non obligatoire, de spécialités. Il ne préparerait à aucun examen, ne conférerait aucun grade, ne décernerait aucun diplôme. Il se ferait sous la forme de conférences, de séminaires, ouverts à tous, sans « droits », sans immatriculation et sans que le chercheur enseignant soit « professeur ». Ainsi, malgré « l'affection et le respect porté à l'Alma Mater », les chercheurs du S.N.I.R.S. sont contre le groupement des unités de recherche dans des « départements » d'universités...

Refus de divorce.

Or, il apparaît nettement, à la lumière de notre analyse, que la demande de divorce du S.N.I.R.S. est irrecevable, et provient d'une conception trop étroite de l'Université. La liaison entre l'Université et la Recherche fondamentale doit être maintenue, non par respect de la tradition, ou par routine, mais par raison d'efficacité. Un Institut de recherche isolé de l'Université pourra rendre des services en recherche appliquée, mais il devra tirer tous ses résultats d'un groupe humain **très lentement renouvelé**, s'il rejette la tâche de formation méthodique comme une servitude gênante. Si les chercheurs « divorcent » avec l'Université, ils se couperont de cette source inépuisable que peuvent représenter les étudiants convenablement encadrés, sélectionnés, chez qui on aura su éveiller et reconnaître les vocations par des méthodes d'enseignement renouvelées.

Face à ces tendances « séparatistes », il convient d'affirmer avec vigueur la nécessité absolue d'une liaison, revue et corrigée, mais liaison tout de même, entre Enseignement et Recherche.

La « contre-attaque ».

Face à l'attitude des syndicats des chercheurs certains enseignants ont tendance à donner un poids excessif aux objections, déjà citées plus haut, contre l'idée même de « chercheur à temps plein ». Ils contre-attaquent, en faisant remarquer qu'en imposant aux « chercheurs » une partie des corvées qui accablent les enseignants le rendement global de la recherche serait amélioré.

Le pire est qu'ils ont raison..., mais seulement dans une perspective immédiate. La vraie solution est évidemment ailleurs. Faut-il répéter une fois de plus qu'elle est dans une politique de généreux « investissement en hommes », dans une organisation rationnelle de l'enseignement et non dans un « partage du bout de gâteau ».

ÉLÉMENTS D'UNE VÉRITABLE SOLUTION

La place nous manque pour développer ici un plan de réorganisation de l'Université, groupant enseignants et chercheurs, les uns à temps plein, les autres « mixtes », qui mettrait fin aux difficultés et aux querelles...

(*) S.N.I.R.S. : Syndicat National Indépendant de la Recherche Scientifique.

Bornons-nous seulement à énoncer quelques principes, qui devraient, d'après nous, présider à cette réorganisation.

Spécialiser plus en coordonnant mieux.

Ainsi nous n'avons parlé jusqu'à présent que des « enseignants » et des « chercheurs », mais les tâches pédagogiques offriraient déjà dans des unités universitaires suffisamment vastes, des possibilités de spécialisation : diriger un séminaire, faire des conférences, écrire des monographies, etc., sont des tâches qui demandent des compétences et des dons très différents.

De même, la recherche peut et doit se différencier, en « recherche orientée », ne demandant aux exécutants que peu d'initiative, et en « recherche de choc », en vue de « percées » sur des domaines nouveaux de l'inconnu.

Une université placée sous le signe du triple mot d'ordre : **Trouver, Informer, Instruire...** ne serait plus exposée aux tendances centrifuges actuelles.

Éviter les méfaits de la surqualification.

Dans une Université où les cadres subalternes n'arrivent pas à un « seul » de conditions matérielles décentes, tout le monde cherche à avancer dans la hiérarchie. Cela n'est pas toujours heureux... Car un bon chef de travaux peut être plus utile qu'un mauvais professeur. Ne serait-ce que du fait que le manque de bons chefs de travaux oblige les bons professeurs à faire du travail de chef de travaux. C'est précisément la situation qui caractérise notre Université, et qui la fait paraître si dérisoire aux hommes de l'Industrie, qui peuvent mettre « the right man at the right place ».

Changer nos méthodes d'enseignement.

Là où un professeur américain met dix minutes à préparer son cours, son collègue français passe une matinée... Pourquoi ? — Parce qu'un « cours » en Amérique consiste le plus souvent en commentaires et explications d'un livre ou d'un texte photocopié, ou mieux en exercices surveillés alors qu'en France nous sommes encore trop attachés à l'**éloquence** du « Cours ex-cathedra ». Même quand il se donne la peine de rédiger un cours photocopié, l'enseignant français se croit obligé de « le dire ». Et son « cours » profite à bien moins d'étudiants que ne le ferait un manuel, par lui rédigé, et souvent remis à jour avec toute la célérité que permet la technique moderne.

Notre attachement au « cours oral » provient peut-être de la conception (rendue périmée par les progrès de l'impression et de la photocopie) de la parole comme véhicule privilégié de l'**information simultanée rapide**. Or, si la « conférence » garde tout son intérêt en littérature, elle n'est pas bien adaptée à la diffusion de la Science. Ici, ce mode d'information se heurte à la difficulté, spécifique du raisonnement scientifique, d'exiger une **compréhension ininterrompue**.

Le mode d'information oral ne sera donc acceptable

en science, que s'il prend la forme d'une **discussion**, avec les possibilités d'**interruption** qui manquent généralement à un cours « ex-cathedra ». Un tel cours est une source de gaspillage de temps et de forces, si le conférencier s'adresse à un groupe d'auditeurs ne présentant pas une **homogénéité de niveau suffisante**.

Avec une licence par certificats, on a toujours devant soi un groupe essentiellement hétérogène, et l'enseignement oral devient une absurdité. Au bout de quelques mois l'auditeur tombe sur une affirmation du conférencier, qui lui fait perdre pied — le reste de la séance n'est plus pour lui qu'une sténographie stupide dont il aura du mal ensuite à tirer quelque profit.

De plus, on ne soulignera jamais assez la dépense nerveuse que représente un « cours à la française », pour les étudiants. Comme le dit un de mes correspondants, chef d'un important service au Commissariat à l'Energie Atomique : « J'en suis sorti souvent épuisé, même étant en pleine forme, et j'ai pu constater que je n'étais pas le seul. »

Au contraire, l'immense avantage du mode d'information écrit est la possibilité de **s'arrêter**, de réfléchir à loisir, de demander éventuellement conseil, ou de vaincre la difficulté soi-même.

On voit donc tout l'intérêt de ces petits « groupes de travail » dont usent si efficacement les Américains, et dont le succès repose sur les avantages de l'**interruption** et d'une **réponse « à chaud »**. La forme idéale de l'information universitaire de demain sera donc un cours photocopié ou un manuel rédigé par le professeur, étudié, sous la direction d'un jeune chercheur-enseignant, par un petit groupe d'étudiants.

Prévoir tous les postes au moins en double.

Ce qui empêche actuellement, en dehors de toute question budgétaire, l'osmose entre « chercheurs » et « enseignants », c'est que chacun est « irremplaçable » dans son service. L'indispensable va-et-vient entre la recherche et l'enseignement est rendu impossible par le manque de « suppléants » éventuels : qui assurera les cours professés dans une certaine spécialité, s'il n'y a qu'un seul enseignant par chaire, quand son titulaire éprouve le besoin de « faire retraite » pour méditer sur quelque grand problème, ou faire un voyage d'études ?

Il faudrait donc instaurer à l'université une politique de « capitaines en second » qui a déjà fait ses preuves dans la marine et dans l'aviation. Actuellement, avec le faible nombre de scientifiques, une telle mesure pourrait apparaître comme un luxe insensé, mais elle permettra de résoudre, plus tard, la plupart des difficultés « de principe » que nous avons évoquées. Et elle va dans le sens de l'indispensable diminution du nombre d'étudiants confiés à chaque enseignant.

Revaloriser l'information.

L'énorme développement de l'activité scientifique donne naissance à des **publications** de plus en plus

nombreuses. Mais la plupart de ces publications sont **étroitement spécialisées**, étroitement « techniques » au sens large du terme. Pour qu'un savant donné soit informé de tout ce qui dans les travaux des autres pourrait avoir une influence féconde sur ses recherches ; pour que l'ensemble des connaissances scientifiques ne se dégrade pas en poussière de résultats qu'aucun lien ne relie ; pour éviter la duplication des efforts, et la disparition, temporaire ou définitive, de travaux de valeurs... il est urgent d'introduire, à côté de la recherche et de l'enseignement, comme une véritable « fonction universelle, celle de l'**information**, conçue comme un **effort de synthèse**.

Celui qui publie des mises au point originales, des monographies, des traités, et plus généralement des **livres** scientifiques, celui qui met les résultats de différentes recherches à la portée des **savants** non spécialistes, et des enseignants, celui qui « diffuse la science » la vulgarisation auprès du grand public n'étant qu'un cas particulier de cette « diffusion »... mérite autant de considération que le savant ou le chercheur. La crise profonde du « livre scientifique » dont souffre la France, est due, en partie, à l'idée fautive que des travaux de synthèse sont moins « nobles » ou moins urgents que ceux de recherche.

Rétablir le sens d'une communauté des scientifiques.

Si, tout en différenciant au maximum les tâches, on parvient à garder vivace le sens d'une communauté de tous les scientifiques. Si l'on rétablit le sens de l'égalité « dignité » de toutes les fonctions au sein de cette communauté — du garçon de laboratoire au Directeur de recherches. Si l'on ne perd pas de vue que l'instituteur et le professeur du secondaire, surtout le professeur de français, font déjà partie intégrante de cette Communauté... Alors malgré les « difficultés de principes » que nous avons essayé de mettre en évidence au cours de cette analyse, on pourra rechercher une solution pratique raisonnable au grand problème du statut du scientifique.

CONCLUSION

Le public est généralement mal informé des problèmes que nous venons de passer en revue. Il nous a donc paru urgent de lui présenter une vue d'ensemble objective, aussi claire que possible, de la situation présente et de certaines difficultés de principe, sans chercher à prendre parti « pour » ou « contre » telle mesure concrète préconisée par différents syndicats.

Nous espérons néanmoins que les trois idées essentielles de notre exposé : **nécessité d'augmenter le nombre de scientifiques** — **nécessité d'un mécénat scientifique** — **nécessité d'encourager les travaux de synthèse...** pourront servir de point de départ utile pour l'élaboration concrète d'un statut du scientifique restituant à la profession de « savant » toute sa saveur et toute sa fécondité.

Réflexions sur la recherche technique en France

Sur tous les plans, la Recherche prend depuis quelques années une importance considérable. Les pays qui progressent rapidement sont ceux où elle est vigoureuse, ce qualificatif rassemblant une notion d'ampleur et une notion de rendement : ils lui doivent, dans la société moderne, l'essentiel de leur rayonnement culturel et leurs meilleures armes économiques.

Sait-on bien où nous en sommes ?

« Il me semble, disait récemment un Conseiller Scientifique de l'Ambassade des U.S.A. à Paris, que votre Recherche se développe beaucoup en ce moment. Faites-le savoir. Dans notre pays, on est sensible à ce qui monte et si l'on connaît votre effort dans ce domaine, il contribuera beaucoup à vous faire apprécier. »

Je pense, pour ma part, que nous pouvons être fiers du chemin déjà parcouru, et c'est de ce même souci de faire savoir qu'est venue l'idée de cet article. Je m'y limiterai à la Recherche Technique, au sens que nous donnons à ce terme dans la définition du domaine de compétence de l'Association Nationale de la Recherche Technique, l'ANRT : toute recherche conduite dans des établissements publics ou privés, de caractère collectif ou individuel, en vue de faire progresser, à court terme ou à long terme, le secteur industriel auquel ils sont rattachés ou qui les finance : cela va du Commissariat à l'Energie Atomique ou de l'ONERA aux grands services de recherche de Kuhlmann, Thomson, etc., du Laboratoire des Ponts et Chaussées aux vendeurs de recherche comme la Sogreah (Neyrpic), de l'Irsid au Centre de Recherche de l'Habillement, etc..

On manque encore de statistiques précises sur l'importance de la Recherche Technique française. Un ordre de grandeur est le suivant : 50 000 personnes, dont 15 000 Ingénieurs ou diplômés d'Université, — 100 à 120 milliards par an de dépenses courantes (personnel, entretien, renouvellement), auxquels il faudrait ajouter les investissements de départ et d'extension, dont certains sont impressionnants, spécialement dans le domaine nucléaire. Ces chiffres englobent la recherche et le développement (échelle semi industrielle, petites unités pilotes des laboratoires, premiers prototypes), ils ne comprennent pas les grandes usines pilotes ou les préséries.

Une donnée encore plus importante est le rythme de son évolution. Voici à cet égard quelques chiffres partiels. Ils correspondent au personnel de recherche des membres de l'ANRT. Celle-ci, dont la structure actuelle remonte à 1953, voit le nombre de ses adhérents croître chaque année d'environ 25%, et groupe

actuellement près de 5 000 chercheurs. Nos enquêtes annuelles ont donné les résultats suivants :

- du 1-1-56 au 31-12-56, 39 établissements sont passés de 6 570 à 7 284 personnes,
- du 1-1-57 au 31-12-57, 54 établissements sont passés de 8 794 à 10 576 personnes,
- du 1-1-58 au 31-12-58, 60 établissements sont passés de 11 223 à 12 303 personnes,
- au 1-1-59 les résultats provisoires donnent 15 000 personnes pour 75 établissements.

Ainsi, par ses Ingénieurs, la Recherche Technique représente plus du double de la Recherche dite Scientifique (CNRS. 3 000 chercheurs, Universités même ordre de grandeur) et le dixième des cadres techniques de l'industrie française, et elle continue à se développer à un rythme de plus de 10% par an.

Je ne décrirai pas la multitude d'établissements où se fait cette recherche. Je voudrais plutôt, en soulignant quelques-uns de ses caractères, montrer qu'elle n'est pas seulement importante par son volume mais par les éléments nouveaux qu'elle introduit dans l'industrie française.

A la recherche scientifique traditionnelle, celle du CNRS et des Facultés, elle a pris la méthode scientifique, avec son souci d'une documentation préalable approfondie, son investigation raisonnée, sa progression ordonnée, elle ne constate pas les différences elle s'impose de les expliquer, ainsi peu à peu elle maîtrise les facteurs de son problème. Elle lui a pris aussi ses techniques d'observation et de mesure, ses appareils perfectionnés. En tout ceci elle diffère profondément du simple progrès technique, celui que tout Ingénieur d'exploitation s'efforce de réaliser dans son domaine, avec peu de moyens, peu de temps libre, et malgré les soucis prédominants de la production et de la conduite de son personnel.

Les chercheurs techniques doivent posséder une forte culture scientifique. Beaucoup ont une spécialité qui est une branche de la physique, de la chimie, de la mécanique. Beaucoup ont aussi, grâce à notre enseignement supérieur, cette culture générale qui découle de l'efficacité de la collaboration dans le travail en équipe et conduit aux idées générales. Sait-on que les Américains, dont nous avons parfois envié la spécialisation poussée, non seulement se lamentent aujourd'hui d'être incapables de trouver des idées, mais développent une politique de recherche en Europe, seule capable à leurs yeux de combler cette lacune dont leurs grands chefs ont souligné le danger ?

Nos chercheurs techniques viennent pour la plupart des Ecoles d'Ingénieurs. Une enquête rapide faite il y a 2 ans dans 22 établissements groupant 2.818 chercheurs donnait la répartition suivante :

— sortis d'une école d'Ingénieurs	2,030
(dont 419 également licenciés et 149 également docteurs);	
— sortis de l'Université	399
— titulaires de diplômes étrangers seulement..	75
— promotion du travail	314

Chaque établissement a d'ailleurs intérêt à multiplier les sources. Il s'agit ici d'assurer non pas l'unité de vues que donne souvent une formation commune, mais au contraire la diversité des points de vue grâce à laquelle l'inconnu a davantage de chances de se révéler.

Le programme de ces équipes varie, selon la nature de l'établissement, la structure de la firme ou de l'industrie, l'importance de chacune.

Pour les plus grandes, on n'hésite pas à y mettre une bonne dose de recherche fondamentale. Celle-ci peut être la source de découvertes pratiques importantes, et l'on pense à l'exemple déjà ancien mais particulièrement significatif des laboratoires Philips d'Eindhoven ; elle est toujours le meilleur moyen de maintenir au plus haut le niveau scientifique de tout le personnel.

Pour les plus petites, l'aide aux services de production, ce rôle de médecin d'usine, médecin entraîné à l'usage de diagnostic, tient une grande place.

Pour tous se fait finalement un mélange d'essais à la demande, de recherches pratiques commandées ou orientées, d'investigations plus libres, de passage à l'application des résultats des recherches.

Quels que soient les coefficients de cette répartition, le directeur de la recherche sait qu'il est là pour servir. On a beau savoir qu'on ne trouve pas toujours, son succès se mesure au volume de ceux de ses travaux qui ont effectivement reçu une application : produire davantage, et produire utile est sa double préoccupation.

Pour produire utile, il faut obtenir à temps un résultat valable, techniquement et économiquement, il faut mener le travail jusqu'au point où l'exploitation peut s'en servir, et il faut enfin que l'exploitation décide de s'en servir.

Pour que l'exploitation prenne cette décision, il faut d'abord qu'elle soit tentée de le faire : toute la psychologie des relations humaines doit être mise dans le jeu ; faire du bénéficiaire éventuel un homme qui croit en vous, qui sait que vous agissez pour lui, que vous écoutez ses impératifs, qui connaît votre progression et guette vos résultats utilisables, voilà la première tâche du directeur de recherche, et il oriente toute son équipe dans ce sens.

Et c'est parce que cette liaison confiante est primordiale qu'on doit en faire l'argument principal de toute discussion sur la structure de la recherche. Elle con-

damne, notamment, toute centralisation interprofessionnelle ou interministérielle de la recherche technique.

Pour produire davantage, il faut utiliser toutes les ressources de l'organisation du travail, spécialement de celui des techniciens de laboratoire et ouvriers d'essais ; il faut aussi collaborer avec tous les chercheurs extérieurs qui peuvent, dans les cas innombrables où aucun secret professionnel ne les en empêche, vous faire bénéficier de leur expérience : c'est ce qui se développe dans les Commissions de travail de l'A.N.R.T., - dans les relations avec l'Université, - dans les cycles de perfectionnement du personnel scientifique, etc...

Le Directeur de Recherche ne se borne donc pas à composer intelligemment son programme. Il inculque à tous ses collaborateurs la préoccupation constante de ces aspects de leur travail.

Chaque chercheur technique devient ainsi un homme qui est à la fois à l'avant-garde de la science et de la technique, et soucieux de ses relations avec le reste de l'entreprise, de sa mission, de l'application de ses résultats, comme de la bonne utilisation des collaborateurs et des équipements qui lui sont confiés.

Au sein de la firme qui s'est assuré les services d'une équipe de recherche, qu'elle lui soit propre ou non, le bénéfice apparaît alors multiple.

C'est d'abord, l'un dans l'autre, l'apport de résultats rémunérateurs, qu'il s'agisse de perfectionnements, de procédés nouveaux, de produits nouveaux, etc... La rentabilité de la recherche est démontrée statistiquement dans les pays comme les U.S.A. qui s'y adonnent depuis longtemps : on a pu y constater que les firmes qui la pratiquent progressent sur les autres ; en France on trouve déjà suffisamment d'exemples de résultats qui ont largement payé tout l'effort de recherche de l'entreprise pendant des années.

C'est ensuite un apport constant de vitalité scientifique et technique à toute l'entreprise : contre la routine, contre la tendance à se stabiliser dans les fabrications qu'il a mises au point avec amour dans sa jeunesse, l'Ingénieur d'exploitation va se protéger automatiquement par le commerce du chercheur qui lui apporte sans cesse des motifs de progresser, de rajeunir ses idées et ses connaissances.

C'est encore un jalon dans le précieux commerce avec les hommes de science pure de tous les pays.

C'est enfin une aptitude à surveiller très aisément avec plus de rigueur la qualité des fabrications, point sur lequel il est peut-être bon d'insister en France.

Que l'on sorte maintenant de l'entreprise. On constate aussitôt que cet essor de la Recherche industrielle permet à tous ceux qui la pratiquent de faire une technique attrayante. Il réhabilite la « technique ».

On constatait bien souvent hier, avec regret, que beaucoup d'Ingénieurs choisissaient la branche admi-

nistrative ou financière de l'entreprise. C'est que les services techniques leur donnaient une impression d'arnieré et de monotone. Mais la Recherche Technique est tout le contraire, elle change sans cesse, elle enseigne la technique de demain. Aussi attire-t-elle bien des jeunes, conciliant leur désir d'entrer dans le concret et le goût fréquent aujourd'hui chez eux de continuer à faire de la science. Sait-on, à ce propos, que sur 300 élèves qui sortent de l'École Polytechnique en 1959, plus de 40 vont faire officiellement de la Recherche scientifique ou technique, sans parler des « pantouflards » qui en feront dans l'industrie ?

On ne peut pas encore dire aujourd'hui que toute l'industrie française ait sa recherche, mais il est impressionnant de voir qu'elle y pense dans sa grande généralité, les uns sont déjà pourvus d'une solution, les autres cherchent comment s'y prendre.

Le problème le plus difficile est celui de la petite ou moyenne entreprise. Il ne suffit pas de savoir qu'on doit pour bien faire consacrer à la recherche 1% du chiffre d'affaires dans l'industrie lourde, 3 à 4% dans la chimie, 8% dans l'électronique, etc. Il faut aussi penser que les unités de recherches ne sont efficaces que si elles sont puissantes. Au-dessous d'une vingtaine de chercheurs, sauf en période de mise en route, on ne peut espérer de résultats satisfaisants, et il vaut mieux mettre ses ressources en commun avec d'autres firmes ou passer commande de recherches à des établissements spécialisés. Mais ces derniers sont encore peu développés dans notre pays.

On se penche beaucoup autour de ce problème. La prochaine « journée » annuelle de l'ANRT, à l'automne 1959, adoptera notamment ce thème des entreprises moyennes, thème qui préoccupe aussi les grands, car ils ont tous parmi les plus petits qu'eux des fournisseurs ou des clients, dont le progrès est essentiel pour eux. On y parlera des commandes de recherche, et le moment est venu pour tous les industriels français qui souhaiteraient utiliser ce procédé de se faire connaître. Parmi eux il en sera d'ailleurs beaucoup de très gros, qui ont besoin d'autres spécialistes que les leurs ou de confier à un œil neuf ce qu'ils ont du mal à résoudre.

Pour en revenir à la recherche au sein de l'entreprise, il serait souhaitable que tous les Ingénieurs y passent, en début de carrière, dès l'instant où ils ont un minimum de culture scientifique. Les uns y seraient efficaces 5 ans, 10 ans, 20 ans, les autres, après 1 ou 2 ans seraient mutes à l'exploitation. Au-delà de cette première partie de leur vie professionnelle, tous apporteraient ainsi dans les autres services le goût des solutions neuves, la compréhension du service de recherche en même temps celui-ci, sans cesse renouvelé, éviterait un vieillissement particulièrement dangereux.

À cet égard, il faudra demain que tout producteur accepte d'assurer la seconde partie de carrière de quelques chercheurs. Ceux-ci ont droit, comme chacun aujourd'hui, à une certaine sécurité d'emploi, mais il

ne faut surtout pas qu'elle soit une sécurité dans le même emploi. Comme le grand sportif, le chercheur se reconvertit bien avant la retraite, et l'intérêt national veut qu'il puisse le faire sans difficulté et sans sacrifices.

Je n'ignore pas qu'une telle politique représente un changement profond des habitudes de l'industrie française. Mais n'est-il pas précisément essentiel de s'adapter à une évolution incontestable et universelle : la science jouant un rôle négligeable dans l'industrie au siècle dernier, elle l'a peu à peu envahie, et de façon irréversible.

L'évolution technique est si rapide que la préparation de l'avenir est devenue l'essentiel des préoccupations du chef. Dans l'affaire qui marche, il faut qu'à tout le présent, production, vente, trésorerie, se déroule sans qu'il en entende parler. Lui pense à ce qui nourrit son équipe dans 5 ans, dans 10 ans. Recherche technique et études économiques sont ses rouages vitaux, les phares dont l'acuité fera son succès sur les concurrents, et qu'il lui faut maintenir dans une forme magnifique.

Ce serait une erreur de croire que ceci ne concerne que des secteurs modernes, comme ces grandes sociétés chimiques, dont on sait que 20% du chiffre d'affaires proviennent de produits inconnus il y a 5 ans ou encore l'aviation et l'électronique dont la production s'essouffle derrière l'évolution galopante des résultats des recherches. On ignore trop souvent par exemple tout ce que la sidérurgie doit, de la cokerie à l'aciérie en passant par le haut fourneau, aux travaux très scientifiques que les grandes compagnies et l'Irsid ont exécutés depuis 10 ans. Et rien n'est plus indispensable pour le chef d'entreprise d'une « vieille industrie » que quelques visites à des Centres de recherches de professions différentes mais aussi vieilles que la sienne. Il y verra tous les progrès survenus grâce à la tenacité des jeunes équipes, et qui ont fait disparaître le scepticisme de plus d'un collègue.

Et puisque cet article s'adresse d'abord à mes Camarades Ingénieurs des Ponts et Chaussées et des Mines services tuteurs de très grandes industries et qui se doivent d'être à la pointe du progrès, ne faut-il pas que chacun d'eux connaisse, mieux que ceux qu'il contrôle toutes ces ressources de la science ? En est-il parmi vous, amis lecteurs, qui n'ont pas vu au moins 4 ou 5 grands services de recherche ?

Le Gouvernement a pris, depuis un an, une série de mesures qui montrent qu'enfin il croit à la recherche et veut qu'elle prospère. L'ordonnance fiscale du 25 septembre 1958, la création du Comité Interministériel, l'attribution d'un premier crédit de 500 millions pour aider certains démarrages de laboratoires ou certaines transpositions industrielles, en sont des preuves de qualité. La naissance de la COFARS, encouragée par l'État comble une autre lacune : cette société a pour but de financer les charges élevées de certaines appli-

cations industrielles, onéreuses et incertaines, prenant ainsi à son compte leur risque, et couvrant les pertes des tentatives infructueuses par les bénéfices de celles qui aboutissent.

Le Comité Interministériel s'est réuni déjà plusieurs fois. Il veut animer des recherches fondamentales dans de grands secteurs d'intérêt national, et préconise un grand Fonds pour les financer, mais aussi il demande à associer la Recherche Technique aux travaux des Comités scientifiques du C.N.R.S.

Il est bon d'insister, à ce propos, sur l'étroite liaison entre recherche pure et désintéressée, et recherche technique et appliquée.

La première, par les phénomènes qu'elle découvre et explique, par les propriétés multiples qu'elle détermine, ouvre la voie aux applications. Mais en contrepartie, elle trouve dans les difficultés de la seconde des idées de travaux nouveaux, au surplus elle demande à l'industrie de savoir imaginer et réaliser des équipements d'expérience de plus en plus complexes, et l'on connaît des découvertes qui ont marqué le pas des dizaines d'années faute des appareils nécessaires.

Ayant ainsi besoin chacune de l'autre, elles ne se font en outre aucune concurrence néfaste :

S'agit-il d'argent, elles ne se placent pas sur le même plan. Le Gouvernement doit se demander s'il veut développer la recherche fondamentale en la dotant de nouveaux crédits ; elle est un investissement au sens le plus élevé du terme. Logement, aide aux territoires africains, enseignement, recherche fondamentale, soutien de certaines industries économiquement mal placées : voilà les options budgétaires qui se présentent à lui. La Recherche Technique, au contraire, est partie de chaque industrie et celle-ci la financera s'il est admis qu'elle doit prospérer.

S'agit-il des hommes ? Elles souffrent du même manque d'ingénieurs et de scientifiques — et si parfois la disparité des traitements avantage la recherche industrielle, ce n'est malheureusement qu'un des aspects de ce drame de la Fonction Publique qui ne sait pas récompenser individuellement la qualité ni les services rendus.

Dernière venue, ou presque, parmi les professions françaises, la Recherche Technique développe un effort d'organisation, entièrement libre et volontaire, qui n'a pas son équivalent dans les pays voisins et qu'il faut soutenir. Trop souvent encore, il est de bon ton de parler du désordre de la recherche, des doubles emplois...

Il faut savoir que la réalité est différente. Au moins pour tous les membres de notre Association il n'y a que des doubles emplois volontaires, donc valables : les uns, doubles emplois dans le secret, relèvent de la concurrence industrielle, ils se justifieront aussi longtemps que l'économie française sera de caractère libéral, — les autres, doubles emplois avec échange de résultats, sont normaux et efficaces. Nos commissions, le compte rendu annuel de nos activités, les travaux que nous avons conduits en commun et qui se matérialisent déjà par deux traités — Technique du Vide, Thermométrie — et une brochure — Construction des laboratoires de recherche industriels — apportent la preuve de cette collaboration constante. Celle-ci n'est évidemment active que si les relations géographiques sont aisées. La concentration autour des grands pôles de la pensée scientifique s'impose à nous et s'il faut une politique française de décentralisation, elle doit envers nous s'appeler polycentralisation et non dispersion.

Voici quelques aspects de la Recherche Technique française. Son extension sera essentiellement fonction de ses possibilités de recrutement. C'est une des raisons pour lesquelles ceux qui disent aujourd'hui qu'il faut surtout à notre pays davantage de techniciens supérieurs se trompent gravement, mais ceci est une autre question qui vaudrait de longs développements, et que je ne peux traiter aujourd'hui ici. L'effort français a permis de combler une grande partie de l'avance prise par les pays qui ont démarré dès 1919, États-Unis, Angleterre, alors que nous avons attendu 1945, mais même chez ces pionniers, la progression se poursuit, et nous ne pouvons pas ralentir la nôtre sans compromettre notre position. Cet effort français semble bénéficier d'une productivité appréciable de nos chercheurs industriels, malgré l'individualisme qui guette à la fois le Français et le chercheur. On peut donc espérer que nos industries seront plus largement appréciées sur le plan mondial au fur et à mesure que cette recherche se développera. Encore faut-il que chacun de nous, conscient de son importance, la favorise par tous les moyens en son pouvoir.

Juillet 1959.

R. Cheradame,

Ingénieur en Chef des Mines,
Président de l'Association Nationale
de la Recherche Technique.

Souvenirs sur l'Assistance Technique

La note que nous a adressée M. NORMANDIN, Inspecteur général des Ponts et Chaussées en retraite, a été inspirée par les discours de M. Robert BURON, Ministre des Travaux Publics et du Président PIALOUX, prononcés au dîner du P.C.M. le 12 mars dernier et publiés dans un précédent bulletin. Voilà un excellent exemple des échanges de vues que nous voudrions voir s'instaurer dans ces colonnes pour les rendre plus vivantes et plus personnelles.

Malgré la conclusion franchement optimiste, la description finale des conditions de vie de l'Ingénieur dans les régions lointaines où il peut être appelé et de son reclassement au retour dans la métropole, pourront paraître bien sombres à ceux qui seraient tentés par un départ vers les pays sous-équipés ; mais nous pensons bien que, compte tenu de l'orientation actuelle confirmée par les propos de notre Ministre, l'enfant prodige sera maintenant accueilli avec plus de cordialité à son retour dans la maison-mère et reclassé dans la hiérarchie selon ses mérites ; les progrès qui doivent être effectués dans ce domaine ne le cèdent en rien — nous l'espérons — à ceux qui ont déjà été réalisés, depuis le temps où M. NORMANDIN était jeune Ingénieur des Ponts et Chaussées, en matière de lutte contre le paludisme.

Le Comité de Rédaction.

Né il y a trois quarts de siècle, j'ai maintenant en tête plus de souvenirs que de projets.

Et parce que j'ai passé hors de France 35 ans (en Indochine, au Maroc, en missions diverses en Afrique noire et à Madagascar et enfin à la Commission de l'O.N.U. à Bangkok) sur 43 de service actif dans les Ponts et Chaussées, et parce que l'Assistance technique aux pays sous-développés est maintenant considérée par M. le Ministre des Travaux Publics comme une des tâches essentielles de l'Ingénieur des Ponts et Chaussées, qu'il me soit permis d'évoquer, pour les jeunes, quelques-uns de mes souvenirs en cette matière.

Il n'est pas, à mon avis, de tâche plus exaltante pour un Ingénieur que de concevoir un grand projet, d'étudier ce qu'il a conçu, d'exécuter ce qu'il a étudié et de voir les résultats de ce qu'il a exécuté, que ce soit une route, un chemin de fer, un réseau d'irrigation, la protection contre les inondations, etc...

Rares sont en France ceux qui ont eu la chance et le temps de suivre ainsi, de A à Z, la marche de leurs efforts et d'acquiescer la certitude que, de leur bref passage sur cette terre, il restera quelque chose d'utile pour ses habitants.

Cela tient en grande partie à la terrible imbrication des rouages administratifs ou politiques de notre vieux pays.

Au contraire, là où j'ai servi, pas de Conseils Généraux, pas de Députés venant compliquer ou retarder la marche du plus infime projet parce qu'il est susceptible de contrarier quelques petits intérêts particuliers ; peu ou pas de Contrôleurs des engagements de dépenses, dont je me demande à quoi ils peuvent servir : un Ingénieur des Ponts et Chaussées sait faire une addition ou une soustraction et il n'a pas besoin d'un Contrôleur en permanence pour une saine gestion des crédits qui lui sont ouverts ; encore moins en a-t-il besoin pour recevoir des conseils d'ordre technique comme s'en permettent parfois en France — m'a-t-on dit — certains Contrôleurs.

Lorsque la confiance règne entre l'Ingénieur technicien et le Financier dispensateur des crédits — et cela a toujours été mon lot — la marche des projets et des travaux est accélérée à un point difficile à concevoir par les Ingénieurs de la Métropole. Si cette confiance ne règne pas, il faut que s'efface ou que l'on efface ou l'Ingénieur ou le Financier.

Autre simplification importante : les problèmes d'expropriation — qui, en France, présentent, à juste titre d'ailleurs une telle importance et une si grande lenteur, résultats de leur nombre et de leur complexité — sont infiniment plus faciles à résoudre dans les pays sous-développés. A tel point que je puis dire que, ayant exécuté ou fait exécuter en de tels pays des dizaines de milliards (en francs provisoirement actuels) de travaux neufs, je serais incapable de poursuivre une procédure d'expropriation telle qu'on la pratique en France.

Je passe maintenant à la technique proprement dite des travaux en pays sous-développés — par ces derniers mots j'entends aussi bien les pays étrangers comme l'Inde, le Siam, l'Afrique du Nord, etc... que d'anciennes colonies ou protectorats français.

La technique française y a un excellent renom ; malheureusement, en pays étrangers, elle est trop souvent mal connue du fait de l'absence de documentation en langue autre que la française, dont l'emploi se raréfie, hélas ! de plus en plus à l'avantage essentiellement de la langue anglaise.

Dans beaucoup de pays sous-développés, l'Ingénieur des Ponts trouvera de très bons Ingénieurs locaux, manquant sans doute parfois de vues générales mais excellents spécialistes dans la matière qu'ils pratiquent depuis longtemps. A leur contact et à la vue des travaux déjà exécutés l'Ingénieur français des Ponts pourra même se perfectionner dans maintes spécialités, en même temps qu'il apprendra — et ceci est extrêmement important — à se débarrasser de certains préjugés ou idées préconçues qu'il considérerait en France comme une vérité aussi évidente que le théorème de Pytha-

gore. Exemples : dans les pays à la fois sous-développés et surpeuplés, il lui faudra abandonner l'idée qu'un important outillage mécanique est indispensable à l'exécution des travaux, notamment de terrassement, et reconnaître qu'il vaut mieux utiliser une énorme quantité de main-d'œuvre. Autre exemple : à cette main-d'œuvre, sous-alimentée depuis des millénaires, il ne faudra pas demander la même productivité qu'à l'ouvrier français, ni oublier que, à la calorie alimentaire absorbée, le rendement du coolie le plus misérable est encore supérieur à celui de bien des administrateurs de sociétés en pays sur-développé.

J'ai dit plus haut que l'Ingénieur des Ponts pourrait enrichir ses connaissances techniques au contact des cadres techniques locaux.

Mais il y a, dans le travail et le séjour à l'étranger, tant d'autres sources d'enrichissement culturel que je n'arrive pas à comprendre — même en tenant compte des inconvénients — qu'il y ait si peu d'Ingénieurs des Ponts qui se décident à s'expatrier :

- ouverture de l'esprit aux problèmes mondiaux ;
- découvertes de civilisations qui, à certaines époques, furent très supérieures à celle de la France ;
- connaissance des niveaux de vie effroyables des deux tiers de l'humanité ;

— obligation de se perfectionner dans l'usage d'au moins une langue étrangère ;

— abandon ou tout au moins atténuation de tout sectarisme et de beaucoup de préjugés en matière politique, raciale ou religieuse ;

— développement de l'esprit d'initiative et de responsabilité, etc...

Je sais bien, il y a la contrepartie : le climat pénible, la chemise qui colle dans le dos pendant 8 ou 10 mois de l'année, le paludisme, les difficultés d'éducation des enfants, etc..., mais surtout, comme l'a parfaitement indiqué M. **Pialoux** dans son discours du 12 mars au banquet du P.C.M., « au retour beaucoup de peine à « refaire son trou, à rentrer dans la filière à un niveau « convenable... à se sentir un peu comme des fils pro- « diges qui n'ont pas suivi le droit chemin et qui, au « retour, contrairement à la parabole, sont plutôt mal « accueillis à la Maison-mère. »

Tout cela, je l'ai subi et cependant, si, par impossible, il m'était donné de refaire une nouvelle carrière administrative et qu'on me demandât : « Laquelle préféreriez-vous ? », je répondrais : « La même ».

A. Normandin,

Inspecteur Général des Ponts et Chaussées

MUTATIONS, PROMOTIONS et DÉCISIONS diverses concernant les Corps des Ingénieurs des Ponts et Chaussées et des Mines

LEGION D'HONNEUR

M. Camille **Vidal**, Ingénieur en Chef Honoraire des Mines de la France d'Outre-Mer, administrateur de Sociétés, a été promu Officier de la Légion d'Honneur (Décret du 22 août 1959. J.O. du 3 septembre 1959).

NOMINATIONS

M. Olivier **Bes de Berc**, Ingénieur des Mines, est placé en disponibilité pour une période de cinq ans, à compter du 1^{er} octobre 1959, pour lui permettre de prêter son concours à la Compagnie PECHINEY. (Arrêté du 17 août 1959. J.O. du 26 août 1959).

Ont été nommés membres du Comité Technique de la Voirie départementale et communale, à compter du 1^{er} juillet 1959 :

MM. **Desvignes**, Ingénieur Général des Ponts et Chaussées, comme rapporteur général.

Gronnier, Ingénieur des Ponts et Chaussées, comme secrétaire.

Gex, Ingénieur Général des Ponts et Chaussées.

Gazet, Ingénieur Général des Ponts et Chaussées.

Guénot, Ingénieur Général des Ponts et Chaussées.

Renault, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, à Auxerre.

Lajugie, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, à Tulle.

Chauchoy, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, à Nantes.

(Arrêté du 31 juillet 1959. J.O. du 29 août 1959).

M. Pierre **Merlin**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, a été nommé Directeur Fédéral des Travaux Publics du Mali et Conseiller du Ministre des Travaux Publics, Transports, Mines et Télécommunications du Mali, à Dakar, à compter du 1^{er} juillet 1959.

AFFECTATIONS

M. Pierre **Armengaud**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, adjoint à l'Ingénieur en Chef chargé du service ordinaire des Ponts et Chaussées du Finistère, a été attaché au Service maritime du Finistère et au Service du Contrôle des voies ferrées des ports de Brest, Morlaix et Concarneau. (Arrêté du 17 août 1959. J.O. du 25 août 1959).

M. René **Girard**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, a été chargé du Service des Ponts et Chaussées du Cantal, en remplacement de M. **Pouyat**, admis à la retraite. (Arrêté du 26 août 1959. J.O. du 8 septembre 1959).

M. Pierre **Maret**, Ingénieur des Ponts et Chaussées, chargé de l'Arrondissement spécial des Bases aériennes de Niamey (Afrique Occidentale Française), a été chargé, à compter du 24 septembre 1959, de l'Arrondissement Sud Ouest du Service ordinaire des Ponts et Chaussées de la Marne, en remplacement de M. **Char-davoine**, appelé à un autre poste. (Arrêté du 2 septembre 1959. J.O. du 17 septembre 1959).

M. Pierre **Chaussin**, Ingénieur des Ponts et Chaussées, précédemment en service détaché auprès du Ministère des Affaires Étrangères pour servir en Tunisie, a été mis à la disposition du Ministère de l'Industrie et du Commerce (Direction du Gaz et de l'Électricité) à compter du 1^{er} octobre 1959. (Arrêté du 11 septembre 1959. J.O. du 22 septembre 1959).

M. Michel **Portiglia**, Ingénieur des Ponts et Chaussées, précédemment chargé de l'arrondissement de Béthune au Service ordinaire des Ponts et Chaussées du Pas-de-Calais, a été chargé, à compter du 1^{er} septembre 1959, dans le même service, de l'arrondissement de Boulogne-sur-Mer, en remplacement de M. **Roy**, appelé à d'autres fonctions. (Arrêté du 14 septembre 1959. J.O. du 22 septembre 1959).

M. Albert **Giran**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, précédemment en service détaché auprès du Ministère des Travaux Publics du Maroc, a été réintégré, à compter du 1^{er} août 1959, dans les cadres de son administration d'origine. (Arrêté du 11 septembre 1959. J.O. du 23 septembre 1959).

M. Henri **Genevey**, Ingénieur des Ponts et Chaussées, à Fort-de-France, a été chargé, à compter du 25 septembre 1959, de l'arrondissement du Centre du Service Ordinaire des Ponts et Chaussées du Haut-Rhin, en remplacement de M. **Lapillonne**, appelé à un autre poste. (Arrêté du 14 septembre 1959. J.O. du 23 septembre 1959).

M. Claude **Bozon**, Ingénieur des Ponts et Chaussées, détaché auprès de l'administration générale des Services du Ministère de la France d'Outre-Mer, a été mis à la disposition du Bureau Central d'Études pour les Équipements d'Outre-Mer, à compter du 18 juillet 1959 (Arrêté du 14 septembre 1959. J.O. du 25 septembre 1959).

RETRAITES

M. Albert **Clérembault**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, est admis à faire valoir ses droits à la retraite à compter du 26 octobre 1959. (Décret du 3 septembre 1959. J.O. du 8 septembre 1959).

M. Louis **Vigier**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, est admis à faire valoir ses droits à la retraite à compter du 15 novembre 1959. (Décret du 3 septembre 1959. J.O. du 8 septembre 1959).

M. Maxime **Bucher**, Ingénieur en Chef des Mines, en disponibilité, est admis à faire valoir ses droits à la retraite. (Arrêté du 31 août 1959. J.O. du 8 septembre 1959).

M. Jacques **Thibault**, Ingénieur en Chef des Mines, en disponibilité, est admis à faire valoir ses droits à la retraite. (Arrêté du 31 août 1959. J.O. du 8 septembre 1959).

M. Pierre **Coyotte**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, est admis à faire valoir ses droits à la retraite. (Décret du 8 septembre 1959. J.O. du 12 septembre 1959).

M. Fernand **Blondel**, Ingénieur en Chef des Mines, en disponibilité, est admis à faire valoir ses droits à la retraite. (Arrêté du 4 septembre 1959. J.O. du 20 septembre 1959).

M. Robert **Delaume**, Ingénieur en Chef des Mines, est admis à faire valoir ses droits à la retraite. (Arrêté du 9 septembre 1959. J.O. du 20 septembre 1959).

M. Léon **Lévy**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, en disponibilité, est admis à faire valoir ses droits à la retraite à compter du 1^{er} octobre 1959. (Décret du 17 septembre 1959. J.O. du 22 septembre 1959).

N° de compte de Chèques Postaux du P.C.M.
PARIS : 508.39

Les Annales des Mines de Juillet-Août 1959

Cet important numéro de 160 pages donne un tableau d'ensemble de l'industrie minière en 1958 en France, dans les territoires d'Outre-Mer, dans les Etats d'Outre-Mer de la Communauté française, au Togo, au Cameroun, ainsi que dans la Sarre et en Guinée.

Après un avant propos de Monsieur E Ventura faisant ressortir les traits saillants de l'évolution de la production minière, on trouvera des notes détaillées relatives aux différentes substances et enfin de nombreux tableaux rassemblant toutes les séries statistiques qu'il est utile de connaître.

Des cartes précisent les lieux de production et des graphiques permettent une assimilation rapide des résultats.

La livraison contient également la chronique habituelle des métaux, minerais et minéraux divers, des notes bibliographiques, un compte rendu de l'activité de la Communauté européenne du charbon et de l'acier au cours du mois de juin. La rubrique des indices économiques s'est enrichie des chiffres de salaires horaires de la construction mécanique et électrique.

AVIS

Cycle de Conférences organisé par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (C.S.T.B.)

Le C.S.T.B. organise à son siège, 4 avenue du Recteur Pomcaré - PARIS-16, un cycle étendu de conférences, de visites de chantiers et de laboratoires, touchant à la construction, à l'intention d'un groupe important de stagiaires étrangers qui viennent s'initier pendant plusieurs mois aux techniques françaises.

Le stage commencera le 4 novembre 1959 et durera jusqu'au 12 décembre.

Les sujets de conférences porteront notamment

- sur les procédés nouveaux de construction et d'éclairage (1^{re} et 2^{me} semaines),
- sur diverses sciences du bâtiment : acoustique, hygrothermie (3^{me} semaine),
- sur les produits rouges et le feu (4^{me} semaine),
- sur les bétons et revêtements de sol (5^{me} semaine),
- sur le bois (6^{me} semaine)

Les conférenciers seront soit des Ingénieurs du

C.S.T.B. soit des techniciens particulièrement avertis de certaines spécialités.

Les matinées seront consacrées aux conférences et les après midi à des visites de chantiers ou de laboratoires (1).

Le programme définitif et détaillé actuellement en cours de mise au point sera diffusé dans les prochains jours. Il peut également être prévu à l'intention des Ingénieurs des Ponts et Chaussées des conférences complémentaires sur des sujets particuliers.

Le C.S.T.B. souhaiterait, en raison du caractère du stage de 1959, que les Ingénieurs désireux de suivre au gré de leur intérêt telles conférences de leur choix, de bien vouloir le faire connaître aussitôt que possible ainsi que leurs suggestions relatives aux sujets particuliers.

(1) Compte tenu de la durée du stage le C.S.T.B. ne sera pas en mesure d'assurer le transport des Ingénieurs pour les diverses visites.

Le local réservé aux INGÉNIEURS DE PASSAGE à Paris se trouve dans la Bibliothèque du Ministère (Escalier I, premier étage au-dessus de l'Entresol, pièce n° 92. Téléphone LITré : 38.47). Accès par la cour du Ministre.

BIBLIOGRAPHIE

Lilāvati : Paul **Chary**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées.

Cet opuscule de pédagogie mathématique a été présenté en 1958 au « Concours V » institué pour rechercher, selon le vœu de Paul **Valéry**, un ouvrage élémentaire susceptible d'exprimer la séduction des mathématiques. Les Hindous, dès le IX^e siècle de notre ère nommaient la Science du Nombre « Lilāvati » (la Séduisante). En quelques brefs chapitres, l'auteur expose que pour éveiller le goût des mathématiques chez les jeunes élèves, il suffirait de les guider, par des voies élémentaires, jusqu'aux sujets intéressants qui figurent aux programmes des classes supérieures.

Le chapitre le plus développé et le plus original est intitulé **Causalité et Probabilité** et porte en sous titres : Le Hasard — Etude élémentaire de la dispersion et de la courbe en cloche — Réflexions sur un concours publicitaire — Introduction élémentaire du nombre e — Problèmes de chocs de la collision automobile aux chocs d'électrons.

Maunce **Roy**, Membre de l'Institut a présenté Lilāvati dans une préface dont voici quelques extraits :

« Son exposé, dont la clarté et la simplicité reposent agréablement de certains autres essais sur des sujets de cette nature, se distingue particulièrement par sa qualité philosophique selon la tradition des vrais moralistes français. Ce livre doit intéresser aussi bien l'honnête homme de nos jours que les Maîtres de l'Enseignement et que les jeunes gens eux mêmes pour qui surtout, bien sûr, il a été pensé et voulu. »

Paraîtra en librairie en tirage restreint en novembre prochain.

Les souscriptions peuvent être adressées directement à M. Paul **Chary**, 6, boulevard de Lémenc, à Chambéry.

La Direction du Gaz et de l'Electricité (Service Technique de l'Energie Electrique et des Grands Barrages) du Ministère de l'Industrie et du Commerce vient de faire paraître la :

— **Statistique au 1^{er} janvier 1959 des Centrales hydrauliques, réservoirs et centrales thermiques en France.**

Ouvrage (21×27) de 150 pages avec cartes en trois couleurs, donnant les caractéristiques et la situation dans les différents bassins, des usines hydrauliques et des réservoirs en service, en construction, en projet ou paraissant possibles, ainsi que des usines thermiques en service ou en construction.

La précédente édition de cet ouvrage date de 1954.

Cette brochure est en vente à :

Electricité de France — Service des Affaires Générales — 68, rue du Faubourg Saint-Honoré - PARIS 8^e (Tél. ANJou 54.00).

Libération et utilisation de l'Energie nucléaire, par Louis **Jauneau**, du Laboratoire de Physique de l'Ecole Polytechnique, Docteur ès Sciences.

De plus en plus les entrepreneurs seront appelés à participer à des travaux importants de génie civil pour l'utilisation de l'énergie nucléaire et notamment à la construction de centrales atomiques.

Beaucoup n'ont pu acquérir une information suffisante sur ces questions. C'est pourquoi l'**Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics** a pensé qu'il serait intéressant de présenter à ses adhérents cet aspect de l'actualité scientifique au cours d'une série de trois conférences prononcées à son Centre d'Etudes Supérieures en novembre et décembre derniers par M. Louis **Jauneau** du **Laboratoire de Physique de l'Ecole Polytechnique**. Ces séances qui ont été suivies par un grand nombre d'auditeurs ont été organisées avec la **Société des Ingénieurs Civils de France** et la **Société Technique pour la Production et l'Utilisation de l'Energie Nucléaire (A.T.E.N.)**.

Pour répondre aux demandes qui ont été formulées ces conférences ont été réunies dans une brochure qui constitue la base des connaissances permettant d'assimiler les techniques nouvelles et imposer les dispositions particulières adoptées pour la construction des ouvrages de génie civil.

En vente à la Documentation Technique du Bâtiment et des Travaux Publics, 6, rue Paul-Valéry, Paris 16^e CCP. Paris 8524-12.

Traité de béton armé, par A. **Guerrin**, Ingénieur, Professeur à l'Ecole des Travaux Publics

Dans ce livre (1), le problème du béton est étudié dans son ensemble, du point de vue théorique, expérimental et pratique.

L'ensemble de l'ouvrage du fait de son ampleur a été divisé en plusieurs tomes consacrés, en dehors d'une présentation d'ensemble, à une série d'applications de ce mode de construction.

Ce premier volume, après l'exposé des propriétés générales des matériaux constitutifs, est notamment consacré aux généralités : mécanique expérimentale du béton armé et du béton non armé.

Il pourra être consulté avec profit par les élèves Ingénieurs, les Ingénieurs de bureaux d'études d'entreprises et ceux des grands services publics et des entreprises nationalisées.

(1) DUNOD, Editeur, 92, rue Bonaparte, PARIS (6^e)

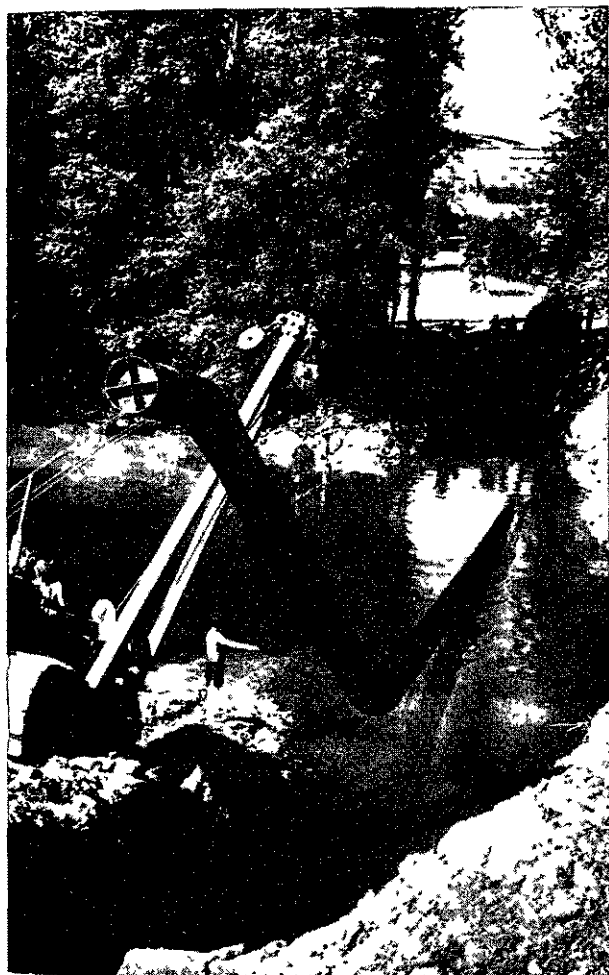
TUBES EN ACIER

pour canalisations souterraines
d'**EAU** et de **GAZ**

AUTRES FABRICATIONS :

Candélabres en Acier —

Poteaux de Lignes en Acier



S.T.E.C.T.A.

103, Rue La Boétie

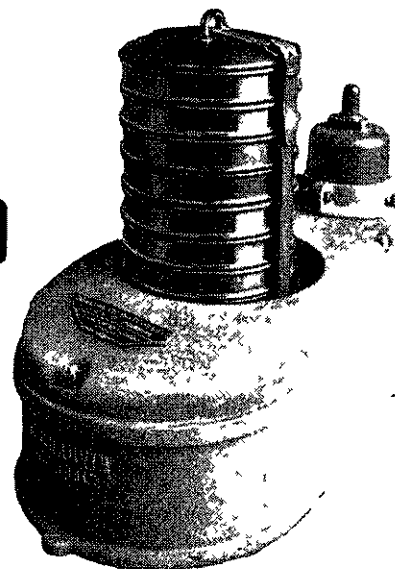
PARIS-8^e

ELYsées 97-41

POUR VOS ESSAIS
CONTRÔLES
ANALYSES
GRANULOMÉTRIQUES

roto-lab

à chocs
verticoux



Tamiseuse pour calibrage des grains fins ou poudres. Jusqu'à 12 classifications simultanées. Mailles de 0,04 à 6 mm. Tamis AFNOR ou autres normalisations.

La supériorité de la ROTO-LAB sur tous autres systèmes comparables réside dans la combinaison de 2 mouvements : *Mouvement giratoire* à trajectoire complexe dans un plan horizontal répandant les grains ou poudres sur toute la surface des tamis de manière à leur donner le maximum de chances de se présenter au-dessus d'une maille. Chocs verticaux périodiques de bas en haut éjectant les grains coincés dans les mailles et nettoyant automatiquement les tamis.

Également

roto-test

pour produits
gros

Des centaines de références
en toutes Industries et
Administrations.

E^{ES} G. CHAUVIN
S.A.R.L. GRENOBLE

S. C. R. G.

SOCIÉTÉ CHIMIQUE ET ROUTIÈRE
DE LA GIRONDE

S. A. au Capital de 900.000.000 de francs

Siège Social : 19, RUE BROCA, PARIS-V°

Tél. : POR 31-60 et la suite

ROUTES ET CHEMINS RURAUX
PISTES AÉRONAUTIQUES
VOIRIE URBAINE
COURS D'USINES



DEMARLE LONQUET
SOCIÉTÉ DES CIMENTS FRANÇAIS
80 RUE TAITBOUT PARIS (PIGALLE 91-90)

ETABLISSEMENTS FOURRÉ & RHODES

Société Anonyme
Capital 250.000.000 de fr.

Siège social :
20, r. de Chazelles, Paris-17°
Tél. : WAGram 17-91



TRAVAUX
PUBLICS

BÉTON
ARMÉ

PONTS - BARRAGES

Bâtiments industriels

Centrales thermiques
et hydro-électriques

★

AGENCES : ALGER
B.P. 812 TUNIS R.P.
CASABLANCA
BUREAU : PAU

"EAU & ASSAINISSEMENT"

Anciens Etablissements Ch. GIBAULT

S. A. au Capital de
1.600.000.000 de Francs

6, rue Piccini - PARIS - XVI°

Tél. : KLEber 84-83

ENTREPRISE GÉNÉRALE

Travaux de Distribution d'eau, de gaz, pétrole
Recherches d'eau, Filtration et Stérilisation
Assainissement, Epuration des eaux usées
Traitement des ordures ménagères

ENTRETIEN DE LA DISTRIBUTION DES EAUX
DE LA VILLE DE PARIS
DES VILLES DU HAVRE ET DE CAEN

EXPLOITATION DE SERVICES PUBLICS
D'EAU ET D'ASSAINISSEMENT

FRANCE
UNION FRANÇAISE
ETRANGER

Sté Métallurgique Haut-Marnaise

JOINVILLE (Haute-Marne)

TÉLÉPHONE 56 et 112



*Tout ce qui concerne le Matériel
d'adduction et de distribution d'eau :*

Robinets-Vannes - Bornes-Fontaines - Poteaux
d'Incendie - Bouches d'Incendie - Robinetterie
Accessoires de branchements
et de canalisations pour tuyaux :

Fonte - Acier - Eternit - Plomb - Plastiques

Jointes « PERFLEX » et « ISOFLEX »

Ventouses « EUREKA »

Matériel « SECUR » pour branchements
domiciliaires

Raccords « ISOSECUR »

EQUIPEMENT DES CAPTAGES
ET DES RÉSERVOIRS

Capots - Crépines - Robinets-Flotteurs
Gainés étanches - Soupapes de Vidange
Dispositif de Renouvellement Automatique
de la Réserve d'Incendie dans les Réservoirs

FRANÇOIS BERNARD

50, Rue Nicolas-Leblanc à LILLE

Téléph. : 54-66-37, 38 et 39



UNION COMMERCIALE DU PORPHYRE

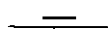
(Lessines - Quenast et Bierghes)



Tous Matériaux de viabilité :

MACADAMS - GRENAILLES - SABLES

ETC...



Livraisons rapides pour toutes quantités
par eau, fer et route

Wallace et Draeger



CGG

GRAVIMÉTRIQUE

MAGNÉTIQUE

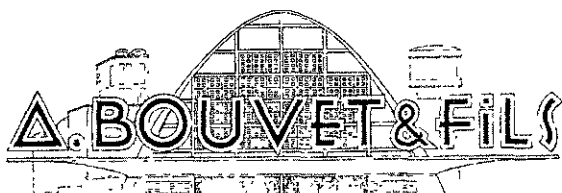
ÉLECTRIQUE

TELLURIQUE

SISMIQUE

50, rue Fabert, PARIS VII^e

ALGER - ROME - YRIFOLI



Société à responsabilité limitée. Capital 44.318.000 francs
 50, rue de DOULLENS - **ARRAS** Tél. : 16.58 - 16.59
 Chèques Postaux LILLE 25.855 R. C. Arras 18.378 B

BÉTON ARMÉ
BATIMENTS - TRAVAUX PUBLICS

Pour

- ◆ LE BÉTONNAGE PAR TEMPS FROIDS.
- ◆ L'ACCÉLÉRATION DE LA PRISE ET DU DURCISSEMENT DU BÉTON.

Pour

- ◆ RÉDUIRE LA DURÉE D'IMMOBILISATION DES MOULES ET DES COFFRAGES.
- ◆ OBTURER RAPIDEMENT LES VENUES D'EAU.
- ◆ PROVOQUER LA FUSION DE LA NEIGE ET DU VERGLAS.

Utilisez le

CHLORURE
 DE
CALCIUM

POUR TOUS RENSEIGNEMENTS, S'ADRESSER A :

SOLVAY & C^{IE}
 69, avenue F.-D. Roosevelt
 PARIS (8^e) BALzac 29-83

OLIVA Frères

ENTREPRISE GÉNÉRALE
 BATIMENT et TRAVAUX PUBLICS

MODANE (Savoie)

TRAVAUX PUBLICS & PARTICULIERS
 CHEMINS DE FER

URBAIN MARCHET & C^{ie}

Société à Responsabilité Limitée au Capital de 40.000.000

57, Rue Origet — TOURS

BOITE POSTALE 252
 Tél. 49-73 et 54-65
 R. C. Tours 58 B 194
 C.C.P. Orléans 140-20

ROL-LISTER & C^{ie}

Société Anonyme au Capital de 150.000.000 de francs

17, rue d'Athènes - **PARIS-IX^e**

Tél. : PIGalle 74-80 (lignes groupées)

Travaux routiers - Travaux urbains

Répandages - Matériaux enrobés
 Emulsions de Bitume - Bétons bitumineux
 Tarmacadam - Laitier concassé
 Rolasmac - Bitumac

TRAVAUX PUBLICS - VOIES FERRÉES

G. LAFORÊT & C^{ie}

30, Rue de Naples, **PARIS (8^e)**

Tél. : LAB. 15-90 et 18-84

Etude et Construction d'Embranchements Ferroviaires
TERRASSEMENTS

Atelier de Fabrication d'Appareils de Voie

25 années d'expérience de préfabrication à votre service

3, RUE
 PILLET-WILL
 PARIS-9^e



TÉL.
 PROVENCE
 75-93

CARRIÈRES DE QUARTZITES
 A NÉCY (Orne)

USINES de BÉTON MOULÉ et VIBRÉ

◆ GENNEVILLIERS (Seine) ◆
 NÉCY (Orne) ◆ CHAMPAGNÉ (Sarthe)

Signalisation, Bordures, Clôtures
 Tuyaux et toutes Pièces en Béton Vibré

ENTREPRISE DE TRAVAUX PUBLICS**J. PASCAL & Fils**

19, Rue Augereau - GRENOBLE - Téléph. : 44-87-82 et la suite

Béton armé et Précontraint

Routes — Viaducs — Ouvrages d'Art

Travaux hydrauliques — Pistes d'envol

SOCIETE DE MONTAGE INDUSTRIEL

S. A. R. L. Capital 14.000.000 de francs

SIÈGE SOCIAL BUREAUX { 9, rue Chaptal - PARIS-IX^e

TRINITE : 50-71

Tous Travaux de Montage - Levage
de Charpentes métalliques et Ponts

MODIFICATIONS -- TRANSFORMATIONS

ENTREPRISE LANTRUA & OLIVIER

Route de Champs

BORT-LES-ORGUES (Corrèze)



TERRASSEMENTS avec Engins Mécaniques

DRAGAGES

CONSTRUCTION DE ROUTES

DE WENDEL & C^{ie}

Société Anonyme Capital de 15.000.000.000 de francs

Siège Social : 1, rue Paul Baudry - PARIS (8^e)

R. C. Seine n° 54 B 4760 — Répertoire Product. Seine 5965 C.A.O.

Agence Générale de Vente :

V. A. L. O. R., 17, rue de Surène, PARIS (8^e)**Etablissements Principaux :**

Forges à Hayange	Mines de Fer à Hayange
Moyeuvre, Rosselange (Moselle)	Moyeuvre et Jœuf
Jœuf (Meurthe et-Moselle)	Fours à coke à Moyeuvre
Messempre (Ardennes)	Moulins à scories à Ebange
	Fours à Chaux à Sorcy

Principaux Produits :**FONTES**

Fonte d'affinage - Fonte Thomas - Fonte de Moulage

ACIERS THOMAS & MARTIN

DEMI PRODUITS

Laminés marchands - Tôles fortes, moyennes et fines
Fers blancs et fers noirs - Poutrelles, rails, traverses
Matériel d'attache - Fil machine

Acier au cuivre - Aciers soudables

Aciers de constructions - Cadres de Mines

Produits Secondaires :TARMACADAM - CRASSES CASSEES - GRENAILLE - LAITIER
PRODUITS de DISTILLATION de HOUILLE
(Petit coke, goudron, sulfate d'ammoniaque, benzol, naphthaline)
SCORIES THOMAS

Cartouches pour le tir à l'oxygène liquide

**CONSTRUCTIONS METALLIQUES****E^{ts} ROUMEAS & C^{ie}**

EPERNAY (Marne)

Téléphone : 7.96

B. P. 43

Pont sur la Marne à Marcueil-sur-Ay

TRAVAUX PUBLICS ET PARTICULIERS

LES CHANTIERS MODERNES

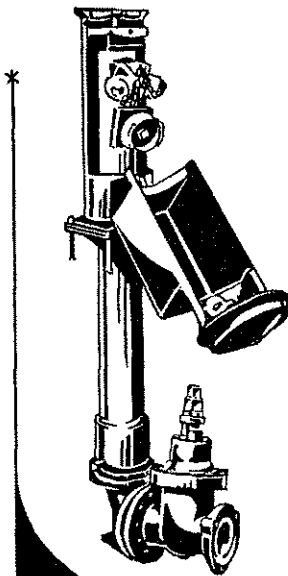
SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 150.000.000 DE FR.S

PARIS : 1, Place d'Estienne-d'Orves (9^e) — Tél. *PIG. 75-79 (4 lignes)*
BORDEAUX : 44, Allées de Tourny — Tél. *44-68-68 et 44-68-67*

TERRASSEMENTS MÉCANIQUES — CANALISATIONS — DRAINAGES
OUVRAGES D'ART — BÉTON — BÉTON ARMÉ — BATIMENTS INDUSTRIELS
TRAVAUX D'EAU — CONSTRUCTION DE ROUTES ET D'AÉRODROMES

FONDERIES V^{TE} BAYARD & FILS

71 RUE DE LA BUIRE / LYON



MATERIEL D'ADDUCTION
ET DE DISTRIBUTION D'EAU

Robinet-vannes - Bouches
et Poteaux d'incendie
Bornes fontaines - Clapets
Ventouses - Robinetterie et
accessoires de branchement

EQUIPEMENT
DE RESERVOIRS

Robinet à flotteur
Soupapes de vidange
Gaines étanches
Crépines

BUREAUX ET USINES :
208, AVENUE DE PRESSENSÉ
B. P. 41 VÉNISSIEUX (RHONE)
TÉL. PA. 75. 41

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TRACTION SUR LES VOIES NAVIGABLES

54, Avenue Marceau - PARIS (8^e)

Téléphone : BALzac 05-70 et 71
Ely. 55-73

CARRIÈRES DE BAGNAC

PORPHYRE AMPHIBOLIQUE A HAUTE RÉSISTANCE

Coefficient : de qualité 21

de fragmentation 174 — d'adhésivité 4

Matériaux lavés toutes granulométries pour Routes

— — — Aéroports, Chemins de fer — —
Usine de fabrication de Matériaux enrobés

Bureaux :

Société Bagnac Larive

17, Allée Victor-Hugo

FIGEAC (Lot)

Tél. : 25

Exploitation :

BAGNAC (Lot)

Tél. : 2

TRAVAUX PUBLICS
CONSTRUCTIONS en BÉTON ARMÉ
OUVRAGES D'ART

SOCIÉTÉ DES ENTREPRISES

BOUSSIRON

LABorde 53-11

10, Boul. des Batignolles — PARIS (17^e)
ALGER — CASABLANCA — ABIDJAN — CONAKRY

MANUFACTURE DE VÊTEMENTS IMPERMÉABLES

de TRAVAIL et de PROTECTION

en divers tissus enduits et en toile imperméabilisée
pour Mines - Ponts et Chaussées - Travaux Publics

Ets Rémy DELILE S.A.R.L.

Fondés en 1848

MAISON DE CONFIANCE

20, rue Florent-Cornilleau, ANGERS (Maine-et-Loire)

TELEPHONE 40-82

3, rue La Boétie
PARIS 8



Téléphone
ANJOU 10-40

TOUS TRAVAUX
sur Routes et Aérodrômes



ENTREPRISE
JEAN LEFEBVRE

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 300.000.000 DE FRANCS

77, Boul. Berthier — PARIS-17^e — Gal. 92-85
Ch. Postaux : PARIS 1792-77 — Adr. Tél. : TARFILMAC-Paris

TRAVAUX PUBLICS
TRAVAUX ROUTIERS
PISTES D'ENVOL
REVÊTEMENTS

SALVIAM

Tous TRAVAUX ROUTIERS

BÉTONS BITUMINEUX
TARMACADAM

ÉMULSIONS DE BITUME
CONSTRUCTION DE PISTES
D'ENVOL ET DE CIRCULATION

SIEGE SOCIAL : 2, Rue Pigalle — PARIS-9^e
Tél. TRI : 58-74 — AGENCES : DOUAL, ORLEANS, NIORT

SOCIÉTÉ DES GRANDS TRAVAUX DE MARSEILLE

Société Anonyme au Capital de 1.680.000 000 de Francs

Siège Social : **25, Rue de Courcelles, PARIS (8^e)** - Tél. ELYsées 64-12

Aménagements hydroélectriques — Centrales thermiques
Constructions industrielles — Ouvrages d'art
Travaux de Ports — Reconstruction — Béton précontraint

Compagnie de Remorquage et de Sauvetage
"LES ABEILLES"

S.A.R.L. au Capital de 120.000.000 de frs
 Reg. du Commerce Havre B 1220

SIÈGE SOCIAL - DIRECTION - EXPLOITATION
Quai Lamandé - LE HAVRE
 Téléphone n° H 2 51-00 et H 2 61.67

AGENCE DE PARIS : **MM. LEGRAND Frères**
 11, rue Tronchet (8^e) - Tél. Anjou 33.20

POMPES

Pour tous produits routiers

MOUVEX

**5, Rue du Sahel
 PARIS-12^e**

SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE LA ROUTE

2, avenue Vélasquez - PARIS (8^e) - Tél. LAB. 96-33

**TOUS TRAVAUX ROUTIERS
 PISTES D'AÉRODROMES
 MATÉRIAUX ENROBÉS**

MICMELL

Emulsions alcalines normales et surstabilisées

MICTAR
 Bitumes fluides

ACTIMUL
 Emulsions activées acides

**Société Parisienne de Canalisations
 S. Pa. C.**

S. A. au Capital de 180.000.000 de francs
 Siège Social et Direction Générale :

**13, Rue Madame de Sanzillon
 CLICHY (Seine)**

Téléphone : **PEReire 94.40 (+)**

**EAU - GAZ - HYDROCARBURES
 ET TOUS FLUIDES**

**Société Métallurgique de la Meuse
 FORGES ET ACIÉRIES DE STENAY**

S. A. au Capital de 76.500 000 frs

Siège Social : **STENAY (Meuse)** — Téléphone 9

Bureau de **PARIS** : 8, rue de Chantilly
 Téléph **LAMARTINE 83-82**

Aciers Moulés - Bruts et Usinés

CHASSE-NEIGE MODERNE

(Système **L. BAUCHON**)

**ETRAVES, LAMES BIAISES
 TRIANGLES REMORQUÉS SUR ROUES**
 à commandes pneumatiques ou hydrauliques

ANGIENS ÉTABLISSEMENTS DURAND
 Rue Raspail -:- **GRENOBLE** -:- Tél. : 22-86

**ENTREPRISE
 J.-B. HUILLET et ses FILS**

COUR-CHEVERNY (Loir-et-Cher)
 Téléphone : 15

PUITS PROFONDS - CAPTAGES

*Les Plus Grands Spécialistes
 des Puits Filtrants dans les Sables*

RÉGEASSE Marcel



**Travaux Publics
Sable et Gravillon
de Rivière**

52, rue de Dammarie -- MELUN -- Téléph. : 6-80
Port de Détail de MELUN -- Téléphone : 7-71

Travaux Publics Etab^{ts} ROGER GOULON

Société Anonyme
au Capital de 70 Millions

MAISON FONDÉE EN 1908

**Constructions
Métalliques**

SIÈGE SOCIAL : 11 bis, Av. Mac-Mahon - PARIS (17°)
Tél. : ETOILE 65.58

Usine à PONT-DU-CHATEAU (Puy-de-Dôme)
Embranchement particulier S. N. C. F.
Télé : 70 et 73

S^{TÉ} DES ENTREPRISES LIMOUSIN

S. A. R. L. Capital 160.000.000 frs

R.C. Seine 55 B 1679

TRAVAUX PUBLICS -- BÉTON ARMÉ

20, Rue Vernier — PARIS

Téléphone : ETOILE 01-76



**... Au Service
de la Route
et de l'Automobile**



LES ROUTES MODERNES

Société Anonyme au Capital de 60.000.000 de francs

12, Rue d'Aguesseau - PARIS - Tél. ANJ 52-94

Bureaux régionaux à :

AMIENS (Somme), 1, Rue Latour - Tél. 66.26

BÈGLES (Gironde), 137, Rue Louis-Rochemond T. 92-89 10

ARCOLE (Oran) - Tél. 007

TOUS REVÊTEMENTS POUR
CHAUSSÉES ET AÉROPORTS
BÉTON DE CIMENT -- BÉTONS BITUMINEUX
ENROBÉS DENSES

Charpentes et Ponts Métalliques

E^{ts} DEMULDER & GAJAC

Ang. 22

61, rue de Paris - St-Etienne-du-Rouvray (près ROUEN S.-Mar^{me})

Tél. ROUEN R5 10-73 -- R5 10-82

PONTS ROUTES DE TOUS TYPES -- PONTS DE CHEMIN DE FER
PASSERELLES -- CHARPENTES DE BATIMENT -- OSSATURES
INDUSTRIELLES --- ENTRETIEN D'USINE --- MANUTENTION
ET MONTAGE D'ÉLÉMENTS EN CHARPENTE MÉTALLIQUE
LEVAGE PAR ENGIN TERRESTRES OU NAUTIQUES
DE PIÈCES LOURDES

SOCIÉTÉ D'AMÉNAGEMENT URBAIN ET RURAL

S. A. U. R.

5, Rue de Talleyrand - PARIS-VII^e

**Exploitation des Services Publics
de Distribution d'Eau**

Nombreux réseaux exploités sous le contrôle
de l'Administration des Ponts et Chaussées

PARIS, PAU, LA ROCHELLE, ANGERS
ANGOULÈME, LA ROCHE-SUR-YON

PELLES EIMCO

2, Rue de Clichy

PARIS (9^e)

Téléphone : TRINITÉ 69-47 (2 lignes)

Télégrammes EMCOR-PARIS

ENTREPRISE A. REYDEL & ses FILS

Société Anonyme au Capital de 30.000.000 de francs



Travaux Publics

Béton Armé

Bâtiments

Ouvrages d'Art



VOIRON

(ISÈRE)

Téléph. 4-91 - 4-92

Boîte Postale N° 106

J. B. SATTANINO

Entreprise Générale de Travaux Publics
Travaux Routiers -- Revêtements spéciaux
Exploitations de Carrières -- Sables et Gravier



CADILLAC-SUR-GARONNE

(GIRONDE)

Tél. 135 & 136

SOCIÉTÉ ANONYME OMNIUM D'ENTREPRISES

TOUTES ENTREPRISES DE TRAVAUX PUBLICS
TRAVAUX MARITIMES - TRAVAUX SOUTERRAINS
BARRAGES - CANAUX - VOIES FERREES - ROUTES
CONSTRUCTIONS INDUSTRIELLES - BÉTON ARMÉ

Siège Social : 59, rue de Provence - PARIS (9^e)

AGENCES NORD-AFRICAINES

ALGER

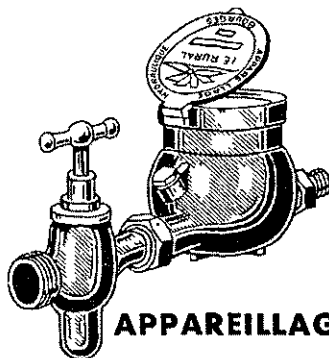
43, rue Denfert-Rochereau

Tél. : 695.82

RABAT

18, avenue Père de Foucauld

Tél. : 228.91



COMPTEUR D'EAU LE RURAL ROBINET à vidange ASPIRO

Générateurs de **PROFITS** dans une distribution d'eau
AUTO-DÉFENSE CONTRE LA GELÉE

APPAREILLAGE HYDRAULIQUE DU CENTRE BOURGES (Cher) Tél. : 16-79

Société Anonyme des CARRIÈRES de la MEILLERAIE

Siège Administratif : 43, rue du Rocher - Paris (8^e) — Tél. : Lab. 09-64

Siège d'Exploitation : La Meilleraie (Vendée) — Tél. : 2 La Meilleraie-Tilly

Siège Social : Pouzauges (Vendée) — Tél. : 66

Diorite porphyrique de haute résistance en tout calibrage
400.000 Tonnes par an ————— Livraison rapide

SOCIÉTÉ ARMORICAINE D'ENTREPRISES GÉNÉRALES

Société à Responsabilité limitée au Capital de 50.000.000 Francs

TRAVAUX PUBLICS
ET PARTICULIERS

SIÈGE SOCIAL :

7, Rue de Bernus, VANNES

Téléphone :

2-90 et 10-90

COMPAGNIE DES EAUX ET DE L'OZONE

Société Anonyme au Capital de 318.620.000 francs

Procédés M.-P. OTTO

4, rue du Général-Foy -- PARIS (8^e)

CAPTATION - FILTRATION
STERILISATION -- DISTRIBUTION
EXPLOITATION DES SERVICES MUNICIPAUX

Adresse Télégraphique : EAUZONE-PARIS

Tél. : LABorde 78-90

Agences Régionales :

BREST - NANCY - NANTES - NICE - TOULON - TOULOUSE

Compagnie Générale Compagnie Lyonnaise

DES

GOUDRONS et BITUMES

PARIS

LYON

74-76, rue J.-J. Rousseau 56, rue Victor Lagrange

TRAVAUX ET FOURNITURES
Goudrons - Asphaltes
Enrobés - Emulsions

USINES

Persan-Beaumont — Lyon — Valence — Entraigues
Nice — Ajaccio — Perpignan — Casablanca

CONSTRUCTIONS DEMONTABLES G. C. B.

PRÉFABRIQUÉES

CLAIRES - CONFORTABLES - EXTENSIBLES

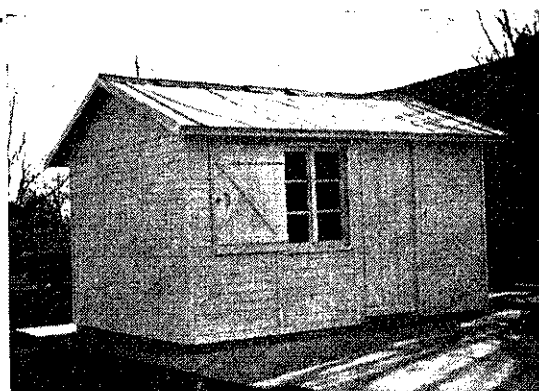
- BARAQUES DE CHANTIER
- VESTIAIRES
- ATELIERS, BUREAUX
- DORTOIRS, etc...
- LOGEMENTS ÉCONOMIQUES

S.A. Capital : 90.000.000

G.C.B. 53, Boul. Bineau - NEUILLY-S/SEINE
(près Porte Champerret)

MAIlot
90-54

Exploitations forestières et Usine en Dordogne : ST-PARDOUX-LA-RIVIÈRE — Tél. n° 1



E. S. M. O.

S. A. R. L. - Capital 20.000.000 de francs

*Entreprise de Sondages J.-B. Morel***DOMENE (Isère)****SONDAGES — PUIITS — PIEUX — INJECTIONS**C. C. P. LYON 2160-04
R.C. Grenoble 56 B 253

Téléphone : Domène 9

ENTREPRISE

**G. RUVENHORST
& HUMBERT**

S.A.R.L. Capital : 45.000.000 de frs

Siège Social :

AVIGNON, 8, boul. Saint-Michel. Tél. 81-03-80

Direction :

PARIS, 9, rue Faustin-Hélie. Tél. TRO. 92-03

Autres Bureaux :

NANCY, 94, avenue de Boufflers. Tél. 53-49-26

TRAVAUX PUBLICS**Gros Terrassements mécaniques
Pistes d'Aérodromes
Tunnels
Ouvrages d'Art
Ballastières****SCHUBEL & FILS**

Société Anonyme au Capital de 53.600.000 francs

**TRAVAUX ROUTIERS - CYLINDRAGE
TERRASSEMENT - NIVELLEMENT - REPANDAGE
SUPERFICIEL - ENROBES - BETON BITUMINEUX***Siège Social :*

COLMAR (Haut-Rhin) - 3a, Av. de la Marne

Téléphone : 3474 - 3475

ENTREPRISE

BOURDIN & CHAUSSE

S. A. au Capital de 103.500.000 frs

**Saint-Joseph
NANTES
Téléph. 410-58****Terrassements
Construction de routes
Tous enrobés
Cylindrages
Adduction d'eau
Assainissement**

Société Auxiliaire des Distributions d'Eau

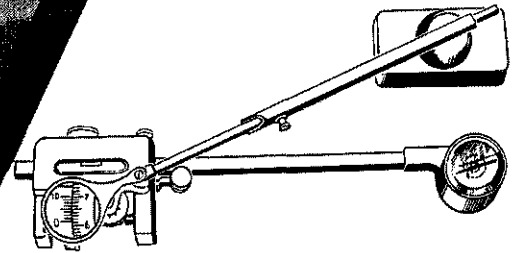
S. A. D. E.

CAPITAL : 810.000.000

28, rue de la Baume - PARIS-8^e - ILY. 61-10**ENTREPRISE GÉNÉRALE
TRAVAUX de DISTRIBUTION D'EAU & de GAZ
PIPE-LINES - FEEDERS****Puits - Forages - Filtration et Stérilisation
Assainissement - Epuration des Eaux usées
Canalisations****SUCCURSALES**ARRAS
CARCASSONNELILLE
LYON
MARSEILLENEVERS
RENNES
ROUEN



LES PLANIMÈTRES POLAIRES COMPENSATEURS



...sont les seuls qui réunissent "pratiquement" les conditions "idéales" de fonctionnement du planimètre

- MOMENT D'INERTIE DE LA ROULETTE A PEU PRÈS NUL
- FIDÉLITÉ ET PRÉCISION DANS LE GUIDAGE DE L'ÉLÉMENT CONDUCTEUR
- PROTECTION PARFAITE

COORDINATOGRAPHE POLAIRE

OU RAPPORTEUR TACHÉOGRAPHIQUE

Vous donnera les possibilités suivantes dans le report de vos levés :

- Durée de mise en station : 1 minute
- Vitesse de report : 1.200 à 1.500 points en 8 heures
- Précision dans le report des angles : 1 centigrade
- Précision dans le report des distances : 1,20° de millimètre.

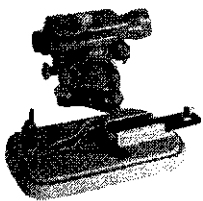
PLANIMÈTRES POLAIRES,
A DISQUE, A ROULEAU,
PANTOGRAPHES.

Règlements échelonnés, dont amarçonnage facile
GARANTIE TOTALE 5 ANS



- NIVEAUX A LUNETTE
- THÉODOLITES
- TACHÉOMÈTRES
- ÉQUIPEMENTS TOPOGRAPHIQUES
- MIRES

LA MARQUE MONDIALEMENT RÉPUTÉE
DE L'INSTRUMENT DE MESURE IDÉAL



WILD
HEERBRUGG

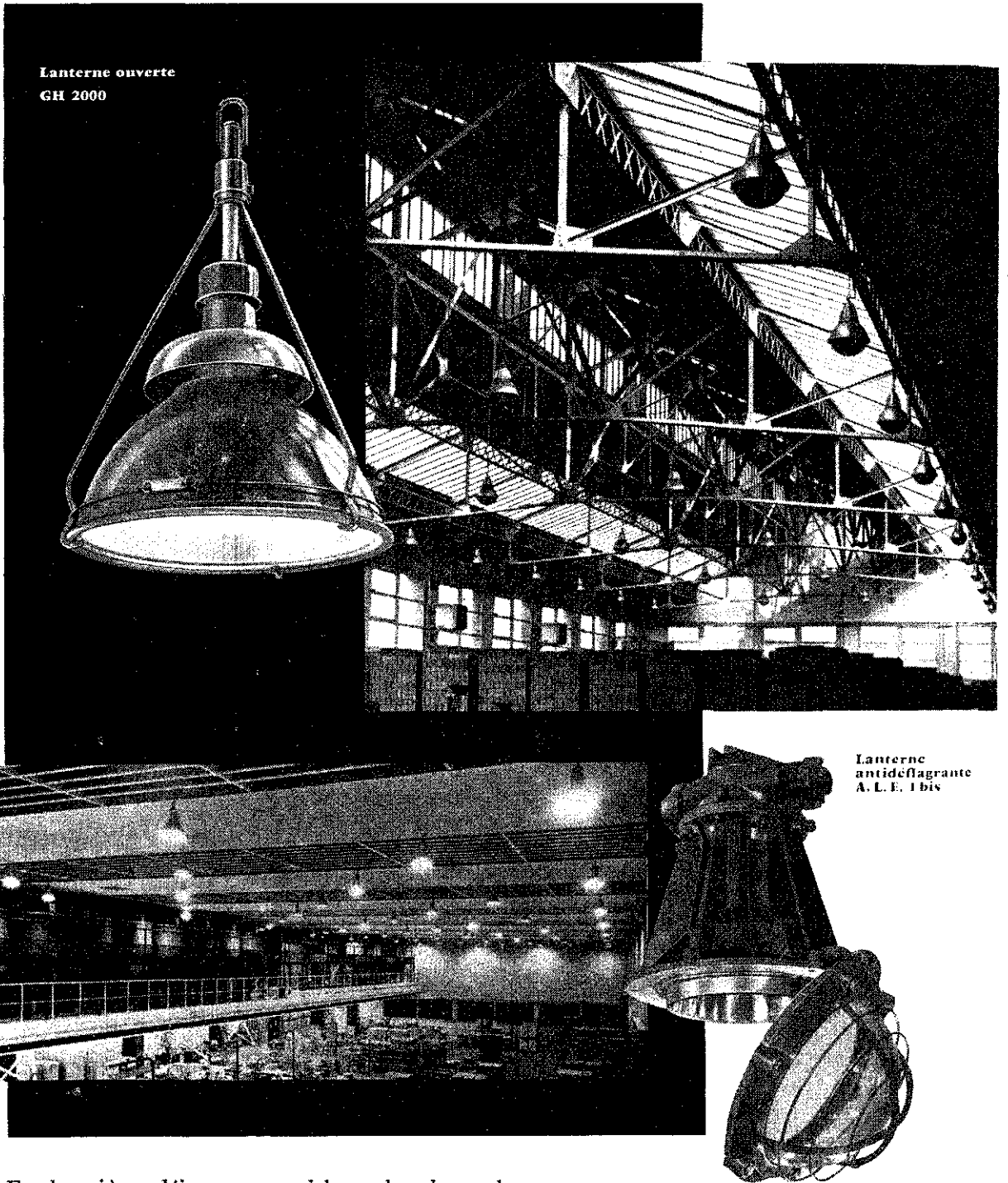


CATALOGUE SUR DEMANDE

AGENCE EXCLUSIVE

SOCIÉTÉ WILD PARIS

41, Avenue de Villiers
PARIS-17° - WAG. 83-99



En lumière, l'incomparable splendeur du verre

HOLOPHANE

Le jour et la nuit, HOLOPHANE vous éclaire et vous guide : à l'usine, au bureau ou sur les chantiers, à l'école, dans la rue, dans le train ou en auto, partout et dans chaque pièce de votre foyer - de votre réveil à votre coucher.

Faites confiance aux appareils d'éclairage HOLOPHANE dont le système optique, **TOUJOURS EN VERRE**, dispense parfaitement la lumière, reste définitivement inaltérable, se lave sans rien perdre de son poli et fait preuve de la plus grande robustesse.

POUR TOUS RENSEIGNEMENTS : S^c HOLOPHANE 156, BD HAUSSMANN, PARIS VIII^e - CAR. 11-70

ETABLISSEMENTS
KUHLMANN

25, B^D DE L'AMIRAL BRUIX — PARIS (16^e)

Ponts et Chaussées :

**SILICATES POUR TRAVAUX SOUTERRAINS
 ET PEINTURES - LITHOPONE.**

Mines :

**PRODUITS DE FLOTTATION : XANTHATES
 SULFURE DE SODIUM - SULFHYDRATE DE
 SOUDE - SULFURE DE CARBONE - ALCOOLS
 SILICATES.**

Seule sur le marché...

la CRIBLEUSE E. L. O.

Brevetée S G D G
 correspond totalement
 à ce que vous attendez

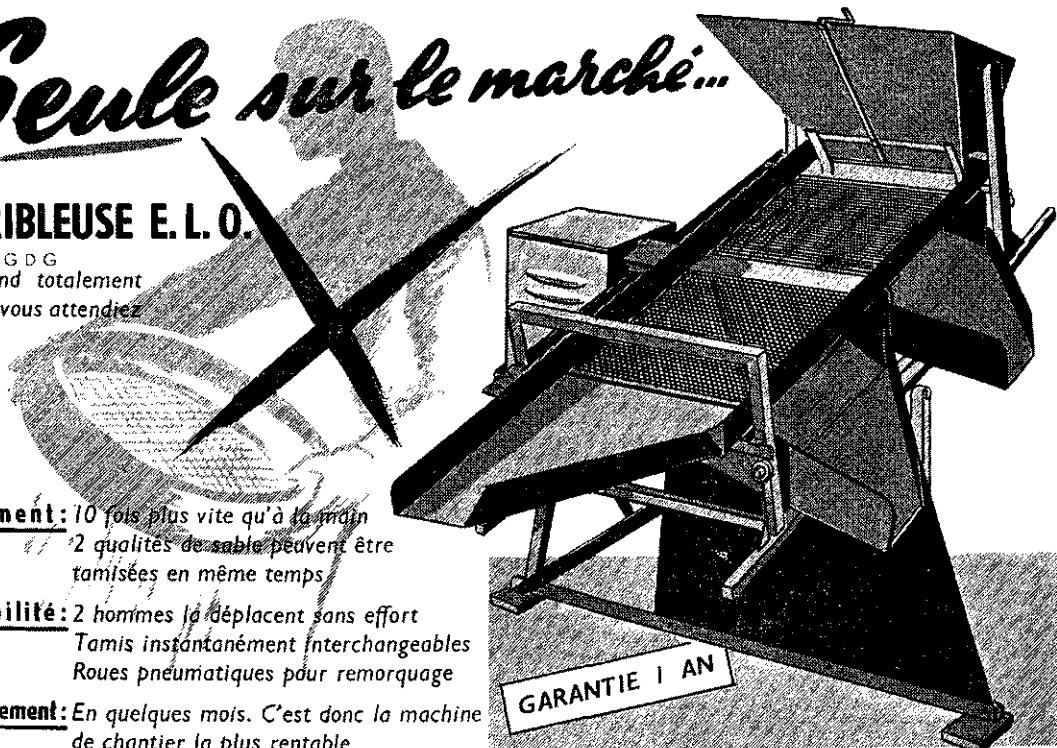
Rendement: 10 fois plus vite qu'à la main
 2 qualités de sable peuvent être
 tamisées en même temps

Maniabilité: 2 hommes la déplacent sans effort
 Tamis instantanément interchangeables
 Roues pneumatiques pour remorquage

Amortissement: En quelques mois. C'est donc la machine
 de chantier la plus rentable

Pour tous renseignements, prix et facilités de paiement, s'adresser aux : Ets OLIVIER et C^{ie} - LE MAY-SUR-EVRE (M.-&L.) Tél. 8

Agence pour la région parisienne : Ets SOMATER, 8, impasse Terrier, NEUILLY-s.-SEINE, tél. SAB 22-23



Le Service des **CONGÉS PAYÉS**
 dans les **TRAVAUX PUBLICS**
 ne peut être assuré que par la
CAISSE NATIONALE DES ENTREPRENEURS
DE TRAVAUX PUBLICS

Association régie par la loi du 1^{er} Juillet 1901
 Agréée par arrêté ministériel du 6 Avril 1937 (J O 9 Avril 1937)

71, RUE BEAUBOURG -- PARIS (III^e)
 C. C. P. 2103-77 Tél. : TURBIGO 89.76 -- 51.13 (2 lignes)

*La loi du 20 Juin 1936 et le décret du 30 Avril 1949 font une obligation aux
 ENTREPRENEURS de TRAVAUX PUBLICS de s'y affilier sans retard*

**Il n'existe pour toute la France qu'une seule Caisse de
 Congés payés pour les Entrepreneurs de Travaux Publics**

RINCHEVAL

SOISY-SOUS-MONTMORENCY (S.-et-O.)

Tél ENGHEN 04-21 lignes groupées

MATÉRIELS POUR L'ÉPANDAGE, le CHAUFFAGE, le STOCKAGE et le TRANSPORT des LIANTS

ÉPANDEUSES

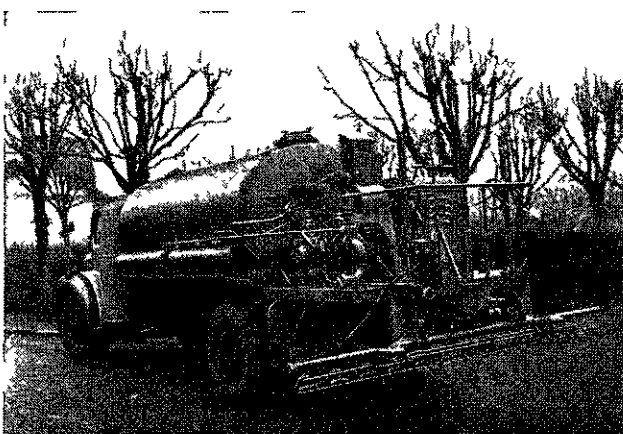
AVEC RAMPES
 EURE-ET-LOIR
 A JETS MULTIPLES



POINT A TEMPS
 AUTOMOBILES



GRAVILLONNEUSES
 MÉCANIQUES



Épandeuse avec rampe à jets multiples

GROUPES MOBILES
 DE DEGOURDISSAGE
 POMPAGE
 ET CHAUFFAGE DE LIANTS



CITERNES
 DE TRANSPORT



CITERNES MOBILES
 DE STOCKAGE
 DE LIANTS

SPÉCIALISTES DE L'ÉQUIPEMENT DES STATIONS FIXES

60 RÉALISATIONS

DEPUIS 1911, LES ÉTABLISSEMENTS RINCHEVAL CONSTRUISENT DES MATÉRIELS D'ÉPANDAGE

ENTREPRISE GAGNERAUD PÈRE & FILS

S A.R.L. au Capital de 100.000.000 de Frs

7 et 9, Rue Auguste-Maquet

— PARIS XVI^e —

TÉL. AUTEUIL 07-76
et la suite

FONDÉE EN 1886

Travaux Publics

Terrassements

Béton armé - Bâtiments

Viabilité Routes

Revêtements bitumineux

Briqueterie

Exploitations de Carrières



BUREAUX

Le Havre (Seine-Maritime)

Valenciennes — Denain

Maubeuge (Nord)

Recques-sur-Course (Pas-de-Calais)

Casablanca (Maroc)

Buenos-Aires (République Argentine)

CERCLE d'ALIGNEMENT - NIVEAU

INSTRUMENTS
DE
TOPOGRAPHIE

SLOM
PARIS

Pour FRANCE et ALGÉRIE :
SOCIÉTÉ DES LUNETIERS, 6, Rue Pastourelle - PARIS-3^e
Tél. : TUR. 72-50

Pour l'ÉTRANGER :
SOCIÉTÉ D'OPTIQUE ET DE MÉCANIQUE DE HAUTE PRÉCISION
125, boulevard Davout
PARIS-20^e - Tél. : ROQ. 81-85

SERVICE DES POUDRES

POUDRES ET EXPLOSIFS DE MINES

PRODUITS CHIMIQUES DE BASE

Hydrazine et dérivés

Méthylamines et dérivés

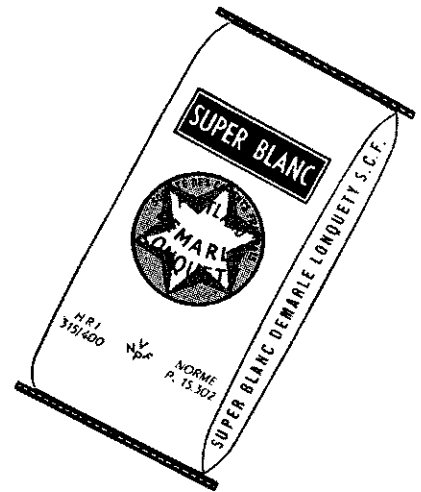
Pentaérythrite

Hexaméthylène tétramine

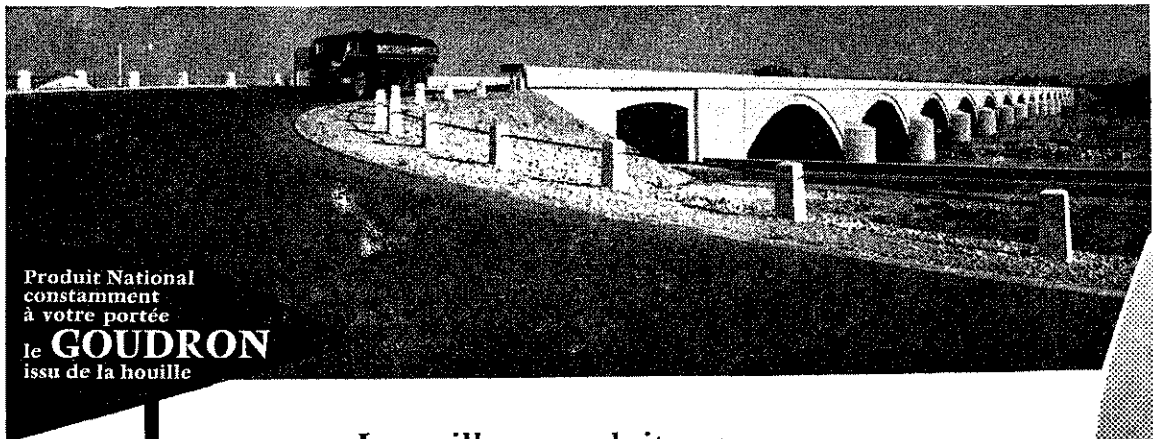
NITROCELLULOSES INDUSTRIELLES

DIRECTION DES POUDRES

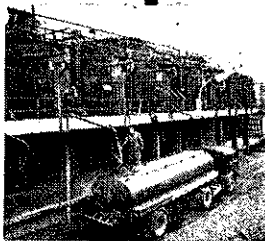
12, Quai Henri-IV -- PARIS-IV^e
Tél. : ARC. 82-70



DE MARLE LONQUET
SOCIÉTÉ DES CEMENTS FRANÇAIS
80 RUE TAITBOUT PARIS (PIGALLE 01-80)



Produit National
constamment
à votre portée
le **GOUDRON**
issu de la houille



Déversement du goudron
dans un camion-citerne
à l'Usine du Gaz de France.

Le meilleur produit pour :

- revêtement des routes
- étanchéité des bâtiments, terrasses, conduites d'eau, etc...
- hydrofugation des papiers et emballages,
- carton goudronné pour constructions provisoires,
- livraison en toutes quantités par wagons ou camions-citernes,
- livraison sur spécifications particulières,
- goudron spécial pour béton goudronneux.

c'est un produit

GAZ
DE FRANCE

Adressez vos commandes à :

PARIS - Direction Commerciale du Gaz de France - Service des Dérivés de la Houille, 23, rue Philibert Delorme (17^e). Tél. WAG. 55-39.

ou au Centre Autonome de Traitement des Goudrons et Benzène (C.A.T.G.B.), 6, rue Condorcet Paris - Tél. TRU. 73-00 et LAM. 82-00.

LYON - 5, Place Jules-Ferry - Tél. 52-54-11.

TRAVAUX PUBLICS

CHAUSSÉES
BÉTONNÉES

AÉRODROMES

CANALISATIONS
D'EAU ET DE GAZ
ASSAINISSEMENT

BATIMENT

CONSTRUCTIONS
EN BÉTON ARMÉ

Sté D'ENTREPRISES
PERRIN

S. A. au Capital de 75.020.000 frs

5, RUE SCHEFFER, PARIS-16^e
POINCARÉ 37-60

ENTREPRISES CAMPENON-BERNARD

Société anonyme au Capital de 1.008.000.000 de frs

42, Avenue FRIEDLAND - PARIS (8^e)

Tél. : CAR. 10-10 et WAG. 65-53

⦿

Travaux Publics et Privés

⦿ ⦿

TRAVAUX HYDRAULIQUES

TRAVAUX MARITIMES - OUVRAGES D'ART

TRAVAUX SOUTERRAINS - PONTS - BARRAGES

HANGARS - BATIMENTS INDUSTRIELS

USINES - IMMEUBLES

⦿

Constructions en Béton précontraint

Procédés Freyssinet

pvc-publicité



SIGNAUX LA PORTIE

52, rue Etienne-Richerand - LYON

Entreprise agréée N° 9

CARACTÈRES et SYMBOLES EN RELIEF

"BEAUJOLIGHT"

PELLES EIMCO

2, Rue de Clichy

PARIS (9°)

Téléphone : TRINITÉ 69-47 (2 lignes)

Télégrammes EMCOR-PARIS

SOCIÉTÉ ALSACIENNE DE CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES

Capital de 4.065 millions

Câbles pour le transport de l'énergie sous toute tension.

Câbles de télécommunications.

Conducteurs incombustibles à isolant minéral et câbles chauffants "PYROTENAX".



CABLERIE DE CLICHY

152-180 quai de Clichy — CLICHY — (Seine)

PEReire 39.00

ENTREPRISE DE TRAVAUX PUBLICS

J. PASCAL & Fils

19, Rue Augereau - GRENOBLE - Téléph. : 44-87-82 et la suite

Béton armé et Précontraint

Routes — Viaducs — Ouvrages d'Art

Travaux hydrauliques — Pistes d'envol

ENTREPRISE DE CYLINDRAGE ET DE GOUDRONNAGE

A. Burger S.A.R.L.

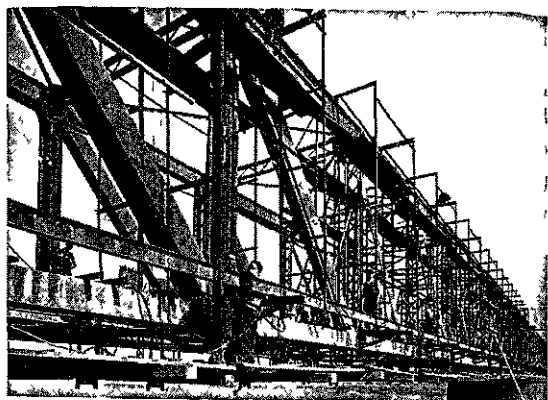
Erstein (Bas-Rhin)

Fondée en 1899

Registre de Commerce Analytique B 5312

Téléphone : 14

TOUS TRAVAUX ROUTIERS
 CYLINDRAGES ♦ GOUDRONNAGES ♦ BITUMAGES ♦ EMULSIONS



SOLOCOMET

Société Lorraine de Constructions Métalliques

Société Anonyme au Capital de 102 Millions

Siège Social : **rue Octave-Feuillet**

PARIS-XVI

Téléphone : TROCADERO 17-54

USINES à MAIZIÈRES-LES-METZ — Téléphone : 53

PONTS et CHARPENTES MÉTALLIQUES
 CHAUDRONNERIE
 MATÉRIEL de MINES et d'USINES

Charpentes et Ponts Métalliques

E^{ts} DEMULDER & GAJAC

Ang. 22

61, rue de Paris - St-Etienne-du-Rouvray (près ROUEN S.-Mar^{ne})

Tél. ROUEN R5 10-73 — R5 10-82

PONTS ROUTES DE TOUS TYPES -- PONTS DE CHEMIN DE FER
 PASSERELLES -- CHARPENTES DE BATIMENT -- OSSATURES
 INDUSTRIELLES -- ENTRETIEN D'USINE -- MANUTENTION
 ET MONTAGE D'ÉLÉMENTS EN CHARPENTE MÉTALLIQUE
 LEVAGE PAR ENGINS TERRESTRES OU NAUTIQUES
 DE PIÈCES LOURDES

DYNAMITES

FABRIQUÉES
 SPÉCIALEMENT
 PAR :
 LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE DES EXPLOSIFS

POUR

DAVEY-BICKFORD SMITH & C^{IE}

TOUS ACCESSOIRES DE TIR
 pour mines, carrières,
 travaux publics



ÉTABLISSEMENTS
 DAVEY-BICKFORD-SMITH & Co
 6, rue Stanislas-Girardin, ROUEN (S.-M.)
 Tél. : 71.06-72

NOS TECHNICIENS
 sont à votre disposition pour
 étudier votre problème.

120 années d'expérience

ACIER TOR

- La plus grande aptitude au façonnage, de tous les aciers à adhérence améliorée.
- Le plus sûr, à charge égale.
- Le plus important budget de recherches sur les armatures de béton armé, et depuis 25 ans !
- Limite élastique 42 à 55 kg/mm²
Allongement : 14 à 22%.
Cintrage d'extrémités . suivant Règles 1945 des **aciers doux**.
Contraintes admissibles :
(suivant Règles 1959)
- Soudable électriquement : par résistance.
par étincelage.
par apport.

PRODUIT PAR :

Forges et Aciéries de Voelklingen
Rochling'sche Eisen-und
Stahlwerke G.m.b.H.
Usinor.
Sidélor.
U. C. P. M. I.
Neunkircher Eisenwerk A. G. Vormalis
Gebruder Stumm.
de Wendel et C^{ie}.
Sté Métallurgique de Normandie.
Sté des Aciéries et Tréfileries de Neuves-
Maisons, Chatillon
Aclor.

POUR LE MARCHÉ FRANÇAIS

Notices techniques

Utilisation de l'Acier Tor — Suppression des crochets — Soudage de l'Acier Tor — Soudure par points — Tuyaux, Conduites, Réservoirs — Corrosion des Armatures...

POUR TOUS RENSEIGNEMENTS

S^{té} ACIER TOR 4, rue de Ponthieu
- PARIS-VIII^e -
Tél. : BAL. 62-50

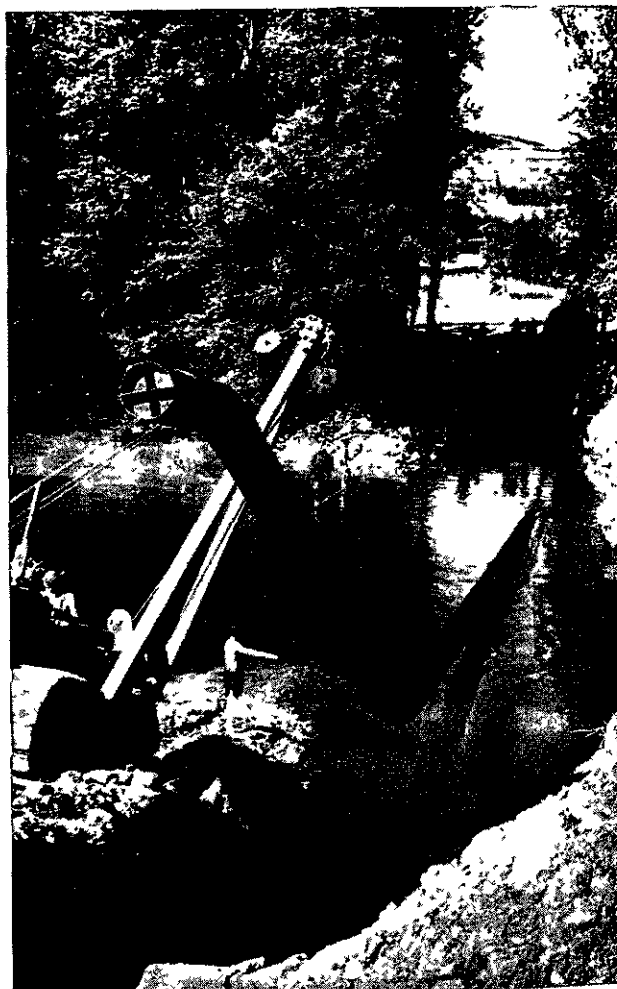
TUBES EN ACIER

pour canalisations souterraines

d'**EAU** et de **GAZ**

AUTRES FABRICATIONS :

Candélabres en Acier —
Poteaux de Lignes en Acier



S.T.E.C.T.A.

103, Rue La Boétie

PARIS-8^e

ELYsées 97-41