

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	Rapports entre les Ingénieurs et les Architectes	17
Nécrologie : M. Gustave MERCIER	3	Les Annales des Mines de Mai 1959	19
L'Enseignement à l'Ecole des Mines de Paris	4	Les Annales des Mines de Juin 1959	19
Incidents survenus dans les travaux de fondation des ponts de Chalennes sur la Loire	11	Offre de Poste	20
Tournée aux Barrages de Roselend et Serre-Ponçon	16	Naissances, Mariages, Décès	20
		Bibliographie	20

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

Les Camarades qui ont bien voulu accepter de former le Comité de rédaction du Bulletin du P.C.M. m'ont demandé ce mois-ci — et je le fais bien volontiers — de signaler l'orientation nouvelle qu'ils souhaitent donner à notre organe de liaison.

Non qu'il soit question de modifier dans notre brochure mensuelle la présentation, qui a fait ses preuves depuis de nombreuses années et qui paraît appréciée de tous. Par ailleurs, il est indispensable — et c'est la raison d'être même du Bulletin — que nos Camarades puissent y trouver des informations professionnelles aussi explicites que possible qui les tiennent au courant des divers problèmes qui se posent à nos Corps ; nous nous efforcerons désormais de publier ces informations dans les plus courts délais afin qu'elles n'aient pas perdu leur caractère d'actualité au moment de leur parution.

C'est dans la partie technique qu'une évolution est apparue souhaitable, en donnant une extension plus grande aux sujets d'ordre général capables d'intéresser l'ensemble des Ingénieurs des Ponts et des Mines. Le présent numéro inaugure une série d'articles sur l'enseignement dans les écoles d'Ingénieurs, et d'autres suivront sur la recherche scientifique et technique. Les questions économiques, qui jouent un rôle si important dans les diverses branches d'activités de nos Corps, doivent également être prédominantes dans nos colonnes ; les problèmes posés à l'échelon de la Nation par les transports, l'énergie, les investissements sont bien sûr des sujets de choix ; mais des études particulières sont aussi de nature à compléter la formation des Ingénieurs et à les aider à faire les transpositions nécessaires dans leur domaine propre. Nous souhaitons vivement au surplus que les articles publiés amorcent des échanges de vues, de cordiales discussions, qui

pourront être relatées et qui donneront de l'animation à notre revue.

Bien entendu, nous ne pourrons réussir dans cette voie que si les Camarades spécialement compétents veulent bien nous aider en apportant des textes intéressants et substantiels et je fais ici un pressant appel à leur bonne volonté. Ils doivent pouvoir en général le faire sans gros effort, car il leur est demandé par ailleurs des études détaillées pour des conférences ou des publications peu diffusées dans les Services et il leur suffit d'en tirer des éléments plus succints dont profiteront tous les Camarades.

Il conviendra d'autre part de continuer à attirer l'attention sur les innovations techniques ou les ouvrages remarquables réalisés par les Ingénieurs de nos Corps. Cependant le Bulletin peut se contenter de les signaler par des indications générales, accompagnées de quelques schémas ou photos, les détails d'exécution trouvant plus normalement leur place dans les revues spécialisées où les Camarades intéressés peuvent disposer de toute la documentation utile.

En renouvelant mon appel dans le sens qui vient d'être indiqué et en remerciant par avance les Camarades qui voudront bien y répondre, je souhaite que cette nouvelle orientation donne une physionomie plus vivante à notre Bulletin et contribue à assurer une liaison plus étroite et efficace entre les Ingénieurs de nos Corps, qui se trouvent placés dans des secteurs d'activité très variés.

A Durand Dubief

NÉCROLOGIE



Gustave MERCIER

Ingénieur en Chef
des
Ponts et Chaussées
en congé hors cadres

Gustave **Mercier**, qui s'est éteint le 26 janvier 1959, après une longue maladie, était né le 26 novembre 1877 et, après être passé par l'Ecole Polytechnique et par l'Ecole des Ponts et Chaussées, avait occupé le poste d'Ingénieur ordinaire, successivement à **Montbrison** et à **Lille**.

Il quitta l'Administration en 1908, pour entrer à la Compagnie Générale des Eaux, où il fut chargé de construire le Barrage de Dardennes, destiné à alimenter la ville de **Toulon**.

Au cours de la guerre 1914-1918, il fut adjoint au Directeur du Service des Eaux au G.Q.G. Blessé en 1916, il fut décoré de la Légion d'Honneur et reçut la Croix de Guerre. En 1917, il fut promu, à titre civil, Ingénieur en Chef hors cadres.

Il entra en 1919, comme Ingénieur en Chef, à l'Union d'Electricité et, à ce titre, dirigea les travaux de génie civil de la Centrale thermique de **Gennevilliers**.

En 1922, il devint Administrateur-Délégué de l'Union Hydro-Electrique, filiale commune de la Compagnie du Chemin de Fer de Paris à Orléans et de l'Union d'Electricité, et demeura à la tête de cette Société, en dernier lieu comme Président Directeur Général, jusqu'à la rationalisation des industries électriques en 1946.

Gustave **Mercier** dirigea la construction du barrage d'**Eguzon** (1923-1926), premier en date des barrages de grande hauteur sur notre territoire. Cet aménagement permit l'électrification de la ligne de chemin de fer Paris-Vierzon. A l'occasion de l'inauguration du Barrage d'**Eguzon**, **G. Mercier** fut promu Officier de la Légion d'Honneur.

Le développement du réseau d'interconnexion, conséquence de l'augmentation de tension des lignes de transport de force, a amené Gustave **Mercier** à constituer le Groupement des Producteurs d'Energie du Mas-

sif Central, qui a permis d'alimenter, outre la Région Parisienne, certaines régions du nord-ouest du territoire.

Gustave **Mercier**, en dehors de ses occupations purement professionnelles, s'est constamment intéressé aux études de caractère général concernant les grands barrages. C'est ainsi qu'il créa, fin 1926, sous l'égide de la Société Hydroélectrique de France, un Comité pour perfectionner la technique des barrages, et qu'il en assura la présidence.

Il eut le très grand mérite de mettre sur pied, conformément au vœu émis en 1925 au Cinquième Congrès de la Houille Blanche et au cours du Congrès par l'Avancement des Sciences, un Organisme international pour le développement de la technique des grands barrages.

Cet organisme, constitué le 6 juillet 1928, fut dénommé Commission Internationale des Grands Barrages. La C.I.G.B. connut par la suite un grand développement, puisqu'actuellement cette Commission comporte 43 nations adhérentes, et qu'elle a tenu six congrès dans diverses capitales étrangères ou à Paris.

Gustave **Mercier**, créateur et premier animateur de la C.I.G.B., en a été le Président depuis sa fondation jusqu'en juin 1937. Durant la même période, Gustave **Mercier** avait exercé les fonctions de Président du Comité Français des Grands Barrages (section française de la C.I.G.B.) qui avait pris la suite du Comité de 1922.

Il n'est pas possible d'évoquer la figure du grand Ingénieur qu'a été Gustave **Mercier** sans rappeler ses qualités exceptionnelles d'homme et de chef. Tous ceux qui ont eu le privilège de travailler sous ses ordres, ou en contact avec lui, ont pu apprécier sa haute conscience, sa compréhension et son souci des problèmes humains, comme aussi sa courtoisie et son affabilité, qualités qui lui ont permis de faire prévaloir, d'une façon discrète mais efficace, l'influence française dans le cadre de l'activité de la Commission Internationale des Grands Barrages. Grâce à ces qualités, en effet, il a été possible, sans qu'il résulte aucuns heurts ni difficultés, d'assurer à cette organisation internationale une indépendance progressive, par rapport à d'autres organisations préexistantes avec lesquelles elle se trouva forcément en contact, et aussi de fixer statutairement le siège du Bureau Permanent et du Secrétariat Général de la Commission à Paris.

Gustave **Mercier** ajoutait à toutes ces qualités celle d'une très grande modestie. C'est une raison supplémentaire pour rendre à la mémoire du disparu, qui a honoré le Corps des Ponts et Chaussées, l'hommage qui lui est dû.

L'Enseignement à l'École des Mines de Paris

La « réforme » de l'enseignement français, à tous les échelons, a fait beaucoup couler, et continue de faire couler beaucoup d'encre. Des projets divers défraient périodiquement la chronique. Des réalisations se poursuivent de côtés et d'autres. Une information, parfois objective, parfois moins discrète, s'attache à quelques-unes d'entre elles. Sans prétendre le moins du monde méconnaître la portée et l'intérêt de ces multiples initiatives, il peut être utile de donner quelques indications sur le travail accompli dans celles de nos Grandes Ecoles qui n'ont pas souhaité bénéficier des pleins feux de la publicité.

L'École des Mines de Paris, pour sa modeste part, est de celles-ci. L'effort qu'elle a fait pour adapter son enseignement aux nécessités du présent, n'a pas visé, il est vrai, au spectaculaire. Elle n'a pas jusqu'ici cherché sa voie dans une **révolution** des structures et des programmes, ne laissant rien subsister de l'héritage des générations passées. Elle a, au contraire, à tort ou à raison, tenté de procéder par **évolution**, ne se sentant pas l'assurance nécessaire pour faire table rase d'institutions et de méthodes qui ont fait leurs preuves, et dont témoignent les carrières faites depuis 175 ans par nombre de ses anciens élèves.

Cette note se propose de préciser les grandes lignes de cette évolution. Elle indiquera les données de base dont il a semblé impossible de s'affranchir et les solutions qui ont été retenues pour renouveler l'enseignement dans le cadre déterminé par ces données.

**

Un certain nombre d'impératifs, en effet, se sont imposés à nous quand nous avons examiné les voies dans lesquelles nous devons nous engager pour adapter la formation de nos jeunes gens aux besoins des carrières modernes d'Ingénieurs.

— Le premier de ces impératifs était relatif aux conditions mêmes du recrutement de l'École : la matière première sur laquelle nous étions appelés à travailler nous était imposée, et nous n'avions pas les moyens d'agir sur elle, de façon substantielle, du moins à moyen terme.

On a maintes fois souligné le caractère très libéral de la sélection effectuée parmi la population des classes de Spéciales par l'**ensemble** des grands concours. Classes de Spéciales et classes de Centrales groupent quelques 3.600 élèves — et l'apport « frais » de chaque année se monte à environ 15 ou 1.600 trois-demis, alors que les grandes Ecoles, X, Normale, Centrale, Mines, Ponts et Chaussées, Aéronautique, etc... offrent annuellement, dans leur ensemble, de l'ordre de 1.200 à 1.300 places. Cela est incontestable.

Il n'en reste pas moins que l'École des Mines de Paris bénéficiant parmi les étudiants scientifiques d'une cote élevée, — reste défendue par des barrières extrêmement sévères. En 1958 notre Concours Commun a vu s'inscrire près de 2.600 candidats, dont 2.000 étaient candidats aux Mines de Paris. Nous avons sélectionné 1.000 admissibles et le dernier des 54 élèves français entrés à l'École s'est classé 130^{me} sur la liste d'admission.

Comme on le découvre par ces chiffres éloquentes, il ne pouvait être en aucun cas question pour nous de renoncer à la sélection par la voie du concours, quelles que critiques que nous puissions faire à ce procédé classique de tri et quels que remords que nous ayons d'y recourir. Nous nous trouvions là en face d'une nécessité de fait, que l'on pouvait déplorer, mais que l'on ne voyait pas le moyen d'éluider.

Cette obligation déterminait les caractéristiques de notre matière première : que nous le voulions ou non, nous devions tabler sur une jeunesse élaborée par l'enseignement secondaire et les Spéciales, totalement ignorante des conditions de la vie industrielle et des données de la vie d'Ingénieur, sélectionnée sur des critères essentiellement scolaires, et surtout sans aucune vocation définie a priori.

— Le second des impératifs dont nous avions à tenir compte était l'impossibilité pratique de porter à plus de trois ans la durée des études à l'École. La situation matérielle de la plupart de nos élèves, les exigences du service militaire, les besoins de l'industrie, la difficulté de faire prendre en compte par de futurs employeurs une éventuelle 4^{me} année, rendaient utopique — au moins à moyen terme — un retour aux quatre années d'études d'avant 1910.

— Le troisième impératif résidait dans l'impossibilité où nous nous trouvions d'engager l'École dans les voies d'une étroite spécialisation. Certes, nous ne méconnaissions pas la valeur des arguments avancés par certains critiques et nous ne sous-estimions pas l'écueil que court l'enseignement supérieur français en sacrifiant à un souci de polyvalence qui engendre facilement la dispersion. Mais la solution facile, consistant à spécialiser l'École dans un secteur délimité, nous est apparue lourde de risque, tant pour notre Etablissement, que pour nos jeunes gens, et nous nous sommes très vite convaincus qu'il serait éminemment dangereux de refermer brutalement l'éventail des débouchés traditionnels de l'École. En voici les raisons essentielles :

J'ai parlé, il y a un instant, de notre recrutement. Le concours s'il implique pour être subi avec succès des qualités incontestables de volonté et d'intelligence, ignore, systématiquement d'autres données caractériel-

les : psychologiques, morales et physiques, qui sont appelées à jouer de façon prépondérante dans une carrière d'Ingénieur. J'ai effleuré également un point brûlant : l'absence de vocation du départ de nos élèves, qui ont couru le concours, non pas pour embrasser telle ou telle profession, mais pour acquérir un titre monnayable au mieux dans un monde qui leur est encore étranger. Spécialiser l'Ecole à un secteur limité, c'était courir le risque de multiplier les erreurs d'orientation et de jeter dans un métier étroitement défini des garçons incapables à en assumer les charges, ou incapables à s'y adapter moralement ou physiquement — tout en étant par ailleurs extrêmement valables.

La vie industrielle, en second lieu, n'est pas exempte de vicissitudes, on le sait de reste. Les récessions succèdent aux périodes d'expansion et telle industrie qui réclame telle année une cohorte d'Ingénieurs, se voit deux ans plus tard peu disposée à entr'ouvrir ses portes.

Nous avons donc considéré qu'il ne pouvait être question de céder à la facilité que j'ai dite, et qu'il était de notre devoir de maintenir à notre Ecole une relative polyvalence.

Nous nous sommes donc préoccupés de définir quelle devait être cette polyvalence. Entre la spécialisation étroite dans le cadre d'une profession, et la polyvalence absolue, il y avait place pour un compromis — compromis nécessaire si nous voulions obtenir une efficacité accrue de notre enseignement.

Nous avons pensé à priori que l'Ecole des Mines de Paris était faite essentiellement, sinon exclusivement, **pour fournir en cadres supérieurs l'ensemble des industries lourdes** : mine sédimentaire et métallique, métallurgie-sidérurgie, grosse industrie chimique, avec leurs carrières annexes. En somme, nous avons pensé qu'elle avait pour débouché normal le secteur de l'Energie.

Une question se posait d'emblée : que devons-nous entendre par « cadres supérieurs » ?

Force nous est de constater que la langue française, dont chacun sait qu'elle est la plus rigoureuse du monde, est bien mal parlée : certaines confusions regrettables trouvent chez nous une audience incompréhensible. Le vocable d' « Ingénieur », en particulier, revêt dans notre beau pays une imprécision extrême. Il couvre aussi bien l'Ingénieur au vrai sens du mot, — l'homme à substance grise dont la mission est d'adapter la technique aux nécessités de l'heure et de la faire progresser, ou qui, dans le cadre des Etats-majors, participe à la gestion technique ou économique de l'entreprise — que l'Ingénieur de chantier, qui est en réalité un technicien supérieur, dont le rôle est avant tout d'encadrement et d'exécution et qui assume la tâche de faire tourner un atelier, un chantier, un service, quotidiennement, dans le cadre d'une consigne et d'un planning général. Tous les pays étrangers font clairement la distinction. En France la confusion du langage a entraîné très généralement une confusion des attributions, et il en résulte un mauvais emploi de nos ressources en

Ingénieurs. On fait faire à de trop nombreux élèves des grandes Ecoles un métier d'agent d'exécution, dans lequel certains restent cantonnés toute leur vie et qui n'a que de lointains rapports avec la formation qui leur a été prodiguée. Certains, en trop grand nombre, voient dans le sort qui leur échoit un déclassement ; ils y perdent le goût de la technique active, laissent par force en friche des possibilités qui se trouvent sans emploi. Souvent même, ne possédant pas les qualités très particulières que la vie quotidienne et le commandement journalier exigent, ils réussissent médiocrement dans ce rôle, que remplissent au mieux leurs collègues préparés de longue date à cette fin.

Soit dit en passant : on a souligné à grand renfort de propagande, il n'y a pas si longtemps — (on est aujourd'hui plus prudent) — la pénurie française d'Ingénieurs. A mon avis la France manque **surtout** de techniciens et de personnel d'encadrement. Si les Ingénieurs que forment les Ecoles étaient correctement utilisés à des métiers d'Ingénieurs — et non sacrifiés en trop grand nombre à des tâches journalières pour lesquelles n'existe pas le personnel adapté, cette pénurie serait beaucoup moins grave qu'on ne le donne à entendre.

Insistant sur ce point, très généralement méconnu, du moins dans le passé récent, nous avons admis que l'Ecole des Mines de Paris n'avait pas pour tâche de former des Ingénieurs de chantier, mais essentiellement des Ingénieurs au plein sens du mot. Certes le passage par le tas, pendant un certain nombre d'années, doit demeurer pour ceux-ci une école de formation irremplaçable, mais leur vocation est de s'évader de cette école le moment venu pour remplir leur mission véritable, conformément à ce qu'exige le plein emploi des ressources de la Nation, et conformément à ce que nos jeunes gens sont en droit d'attendre de leur formation passée et de la rigoureuse sélection intellectuelle qui leur a été imposée.

*
**

Le problème qui nous était posé, compte tenu de ce faisceau d'impératifs, était donc le suivant :

Comment organiser notre enseignement de façon à préparer au mieux, en trois années d'études, des élèves issus des classes de Spéciales, à aborder une carrière d'Ingénieur véritable dans l'éventail des professions et spécialités offertes par l'Industrie Lourde ?

Trois années d'études techniques c'est très peu. L'Industrie Lourde, malgré tout, reste un monde. Nos gens — par destination — devaient d'autre part être mis en possession d'une forte culture scientifique et technique de base, et d'une méthode de travail à toute épreuve, seules compatibles avec leur rôle futur.

Prétendre élaborer des programmes atteignant à ce but tout en visant à dispenser parallèlement une formation spécialisée poussée jusqu'à la technologie, relevait de l'utopie.

Là encore un compromis difficile s'imposait. Nous avons délibérément choisi. Nous avons évolué notre

enseignement de façon à ce que nos jeunes gens y trouvent :

— le complément de formation scientifique strictement indispensable à un Ingénieur supérieur,

— la culture technique de base indispensable à tout Ingénieur du secteur de l'Énergie — quelle que soit son orientation ultérieure,

— une information générale sur les techniques spécialisées de ce secteur,

— l'occasion d'acquérir une méthode de travail industrielle et une expérience aussi poussée que possible de la vie concrète — fût-ce en appliquant délibérément à un domaine particulier la « méthode du cas » au détriment d'une impossible universalité.

Nous avons donc sacrifié, comme on le constate, à la « culture générale ». Reste à dire à **quelle** culture générale. Cette expression, en effet, est elle aussi, d'une inquiétante imprécision. Nous nous sommes refusés à admettre que la culture générale pouvait consister, comme on semble l'admettre aujourd'hui dans une partie de l'enseignement français, en l'accumulation de matières superficielles parce que démesurément éclectiques, hâtivement bachotées à l'occasion d'examens le plus souvent de pure forme, et aussi rapidement oubliées qu'exposées. La culture générale : ce qui reste quand on a tout oublié ? Beau paradoxe, dont les méfaits ne sont plus à souligner, et qui suffirait à condamner sans rémission la culture générale, s'il n'était pas un paradoxe !

Il nous a paru qu'il existe une culture générale, faite de connaissances précises et utilisables concrètement dans le faisceau des technologies, faite également d'une méthode de travail efficace applicable aux domaines les plus variés. C'est cette culture générale que nous avons prétendu cerner. C'est au souci de la dispenser à nos élèves que nous avons sacrifié au risque de nous exposer de la part des tenants de la conception traditionnelle au reproche, purement verbal, de la dédaigner, car, (c'est une lapalissade), pour apprendre à travailler, il faut travailler et pour travailler il faut **choisir**.

*

**

Comment se présente donc, actuellement, l'enseignement à l'École ?

Si l'on jette un coup d'œil superficiel sur nos programmes, on trouve peu de différences par rapport à ceux qu'ont connus les générations antérieures. L'évolution a porté sur la manière dont les matières sont enseignées et sur les méthodes de travail. Je le répète : nous avons cherché une évolution et non une révolution.

En gros l'enseignement à l'École des Mines comprend quatre cycles correspondant aux quatre objectifs que j'ai précisés plus haut. Ces cycles se compènetrent quelque peu, quoique dans l'ensemble ils réalisent une certaine progression de la 1^{re} à la 3^{me} année :

— **Le premier cycle** est destiné à dispenser à nos élèves le complément de formation scientifique indispensable à un Ingénieur de niveau supérieur. Il comprend l'enseignement des Mathématiques, de la Mécanique, de la Physique, de la Chimie générale et des Sciences Naturelles.

Cet enseignement fait suite à la Taupe. Il la prolonge, mais dans un esprit différent : il est en effet axé sur l'utilisation et les applications pratiques. Le but cherché est de donner à nos élèves un arsenal théorique, complétant certes leur culture générale, mais leur permettant surtout d'aborder efficacement les problèmes théoriques qui leur sont proposés ultérieurement dans le cadre des diverses technologies. C'est ainsi que le cours d'Analyse a été remplacé par un cours de Mathématiques Appliquées ; que le cours de Physique a été évolué pour constituer un enseignement de préparation — (en Thermodynamique, Electricité, Rayonnement et Physique modernes) — aux cours techniques ultérieurs ; que les travaux pratiques de Physique ont été résolument modernisés et spécialisés pour être poussés en profondeur, orientés vers l'Electronique, et nous donner l'occasion de mettre entre les mains des élèves des appareillages industriels modernes ; que le cours de Chimie a été axé vers la Chimie Générale ; que les cours de Cristallographie, Minéralogie et Géologie ont été modernisés et simplifiés pour constituer un enseignement de formation générale à l'intention de l'ensemble de la promotion, et une base de départ pour une spécialisation ultérieure intéressant les futurs géologues sédimentaires ou métalliques et les futurs métallurgistes ; que le cours de Paléontologie a été supprimé et remplacé par une douzaine de séances pratiques destinées à initier les élèves sur cas d'espèces, aux méthodes d'identification.

— **Le second cycle**, qui occupe une place fondamentale dans l'économie de notre enseignement, est consacré à ce que nous appelons — faute de nom — les « techniques de base ». Nous entendons par là les techniques dont la possession relativement poussée est indispensable à tout Ingénieur sortant de l'École, quelle que soit sa spécialisation ultérieure — et que ses obligations professionnelles ne lui laisseront plus le loisir d'approfondir après l'achèvement de ses études. Ces techniques de bases sont essentiellement, pour un Ingénieur du secteur de l'Énergie, les Machines, l'Electrotechnique, la Résistance des Matériaux, le Chauffage Industriel — (procédés et utilisation des combustibles). On peut leur rattacher la Métallurgie Générale.

Nous avons amorcé, et nous poursuivons, un effort sérieux pour donner en ces matières un enseignement solide, concret et nourri d'applications, et nous leur consacrons une partie importante de l'emploi du temps, conscients de leur importance et du rôle que leur possession jouera dans la carrière à venir de nos élèves. L'enseignement de ces matières est préparé par le premier cycle dont je viens de parler ; il est assorti de pe-

tités classes, de nombreuses séances d'application et d'exercices de contrôles suivis. Pour prendre l'exemple des Machines, nous leur consacrons en première et deuxième années un total de 140 h de cours et application théoriques. De plus, les anciens travaux graphiques ont été supprimés et remplacés par un enseignement de « Projétage » dont l'objet est d'apprendre aux élèves à lire un bleu, à calculer des éléments simples, à élaborer des croquis d'exécution utilisables par des bureaux de dessin, tout en leur inculquant les notions fondamentales de normalisation et d'utilisation des matériaux. Enfin nous envoyons tous les samedis, pendant un semestre, la promotion de première année au centre d'apprentissage de la Régie Renault pour mettre dès leur entrée à l'Ecole nos garçons en contact avec les machines outils et les initier à l'ajustage et à la soudure. Il s'ajoute à ce programme, en deuxième année, pour une partie de la promotion, des Travaux Pratiques poussés. J'y reviendrai tout à l'heure.

— **Le troisième cycle** qui groupe les enseignements communs d'Exploitation des Mines, de Sidérurgie, de Chimie Industrielle — (génie chimique) —, de Géologie Appliquée, répond à la préoccupation, de donner à nos élèves, conformément aux principes que j'ai dits, une information générale sur les professions essentielles qui sont du ressort de l'Ecole et où celle-ci trouve ses débouchés normaux. On y sacrifie peu à la technologie, s'attachant à en dégager et à en développer les données de base, et à en préparer efficacement une étude ultérieure approfondie.

— Enfin le **quatrième cycle** est un cycle de spécialisation. Il vise à inculquer aux élèves une méthode de travail industrielle, et à donner à ceux-ci l'occasion d'approfondir, grâce à un encadrement important et à des stages appropriés et multiples, une connaissance et une pratique aussi poussées que possible de l'un des secteurs industriels énumérés ci-dessus.

Entendons-nous bien : il ne s'agit là d'une spécialisation au sens où on l'entend communément, mais d'une **spécialisation du travail**. Nous partons du principe qu'il est préférable de travailler à fond une question limitée que d'embrasser superficiellement une foule de domaines hétérogènes.

Mieux vaut travailler et tâtonner pendant trois semaines sur une ou deux manipulations de Physique judicieusement conçues et mettant en jeu des appareils modernes que de faire en série douze manipulations standards où les exécutants se contentent d'appliquer servilement des instructions codifiées qu'ils ne donnent pas la peine, et n'ont pas le temps, de comprendre et de critiquer : nous avons réorganisé en conséquence les travaux pratiques de Physique de 1^{re} année.

Mieux vaut faire des travaux pratiques de Machines, pendant toute une année, en effectif limité, que de se voir contraint de passer en toute hâte, noyé dans une masse de 60 commensaux, du laboratoire de Machines

à celui de Chimie, puis à celui d'Electrotechnique, puis à celui de Métallurgie, puis à ceux de Pétrographie et de Géologie : nous spécialisons donc les travaux pratiques de 2^{me} année, en faisant éclater la promotion entre les divers laboratoires, et en mettant pour une année des groupes de 8 à 14 élèves à la disposition d'un unique Directeur d'enseignement.

Mieux vaut étudier à fond un problème limité, au prix d'un travail personnel poussé et de longue haleine, fortement encadré et axé sur des stages spécialisés, que de bâcler une gamme de projets aussi nombreux que disparates, dont la conception ne peut être que scolaire et qui ne peuvent présenter aucune garantie de sérieux : c'est pourquoi nous nous sommes décidés à créer ces « options » qui absorbent l'essentiel de l'activité des élèves au cours de la troisième année. Conformément à la règle posée, ces options n'ont nullement pour but de faire des spécialistes. Elles visent à mettre les élèves par petits groupes, sous la direction quotidienne d'un Professeur déterminé et de ses assistants, aux prises avec un petit nombre de problèmes réels, sur lesquels puissent s'exercer en profondeur leur application, leur imagination, leur sens critique et à l'occasion desquels on puisse leur inculquer, avec un complément de formation technique des habitudes saines et ces méthodes de travail à toute épreuve qui devront être les leurs dans leur vie industrielle. Le rôle du Maître, en telle matière, est capital : il est évident qu'un professeur peut s'occuper de 10 élèves qu'il suit individuellement pendant plus d'un an, alors que son activité sur une promotion disparate de 60 jeunes gens, tiraillés dans des directions contradictoires, est des plus faibles. Il est évident que des stages axés sur des sujets d'études déterminés individu par individu par le Professeur responsable avec la collaboration de l'Industrie ont chance d'être efficaces, alors que des stages anonymes et banaux ne peuvent rester que de pure information — et s'avèrent de ce fait bien souvent plus décevants qu'utiles. Il est évident, enfin, qu'un certain nombre de nos élèves ne sont pas sans avoir, à la fin de leur 2^{me} année, quelque idée de leur vocation : l'option leur offre le moyen d'en éprouver, avant engagement définitif, la solidité.

Nous avons dans cet esprit mis sur pied, en troisième année, trois options principales : Mines Sédimentaires ; Mines Métalliques et Géologie ; Métallurgie-Sidérurgie se partageant les 2/3 de la promotion. Trois options annexes : Chimie industrielle, Machines et Electrotechnique recueillent les vocations affirmées dans ces directions.

**

J'ai parlé de quatre cycles. Mais il est impossible de passer sous silence — en raison du développement qu'elle a pris — une cinquième et dernière partie de notre enseignement actuel.

On a déploré bien des fois la carence de l'enseignement technique français en matière économique, juri-

dique et sociale. Nous nous sommes efforcés, au cours des dernières années, de faire un pas important dans ce domaine. Le cours d'Economie Générale, qui s'étend désormais sur les 2^{me} et 3^{me} années, est aujourd'hui substantiel. Il est assorti d'un cours de Comptabilité, étayé d'exercices pratiques sur bilans, à l'occasion duquel on enseigne à nos jeunes camarades à utiliser cet outil de gestion de l'entreprise, et d'un cours de Statistiques Industrielles, développant, après une partie théorique, un certain nombre de cas concrets empruntés à différents secteurs techniques et économiques. L'enseignement juridique a été de son côté entièrement refondu grâce à la collaboration de six éminents Professeurs de la Faculté de Droit. Un enseignement social a été créé de toutes pièces. Une équipe, rassemblant des personnalités diverses, traite de l'Histoire du Syndicalisme, de la Psychologie Individuelle et Collective, et de l'organisation des entreprises. Le temps nécessaire a été trouvé dans la suppression ou la réduction massive de certains cours traditionnels : le cours de Chemin de Fer, par exemple, a été supprimé et remplacé par une dizaine de conférences d'information sur le problème général des transports.

L'enseignement des langues vivantes, enfin, a été totalement repris. Assuré par un corps attentivement sélectionné — (8 professeurs) — il a été évolué dans le sens de la pratique de la langue parlée. Il utilise des moyens modernes : magnétophones — (auxquels les élèves ont libre accès en dehors des cours) — films techniques parlants, etc... Les travaux d'option comportent toujours, d'autre part, le dépouillement d'une bibliographie en anglais et en allemand.

*
**

Il reste à dire quelques mots des **méthodes** que nous essayons de mettre en œuvre.

Il ne s'agit pas de faire le procès de l'enseignement ex cathedra, mais il est bien certain qu'un enseignement où un Professeur, sans contact pratique avec les élèves, se borne à exposer à une promotion anonyme, à l'occasion de N amphes réglementaires la matière dont il est chargé, n'est pas un enseignement digne de ce nom.

Nous avons tenté d'une part d'opérer une déflation massive de la masse des exposés unilatéraux, d'autre part de créer des contacts entre élèves et professeurs.

Nous avons en premier lieu demandé à nos Professeurs l'énorme effort de mettre à la disposition de leurs élèves des outils de travail ; nous leur avons demandé de rédiger des « text-books » sur lesquels pourraient être assis leurs enseignements respectifs. Ces text-books sont tout autre chose que des rédactions plus ou moins serviles d'un cours oral ; ce sont au contraire, dans notre esprit, des traités extensifs, destinés non seulement à servir de référence aux exposés scolaires, mais également et, disons-le, surtout, à être utilisés par nos jeunes Ingénieurs dans le cours de leur vie profession-

nelle ultérieure. Du point de vue de l'enseignement la constitution d'un tel arsenal présente un intérêt capital : les cours peuvent dès lors être travaillés personnellement par les élèves, les amphes étant l'occasion pour le Professeur de développer les points délicats ou importants, d'insister sur les ordres de grandeur, et de diriger des exercices d'application, tout en répondant aux demandes d'éclaircissement qui leur sont présentées. Il peut être désormais largement fait appel à l'initiative d'un auditoire qui n'a plus latitude de rester passif et qui se trouve contraint, pour se mettre à jour, à une application quasi-journalière.

Les résultats obtenus en ce sens sont déjà très importants. Dans un certain nombre de disciplines, des text-books ont été publiés qui débordent libéralement le cadre de notre strict enseignement pour devenir des outils professionnels. Plusieurs ont été déjà commercialisés dans le Public, par le canal de diverses maisons d'édition ou par les soins de l'Ecole (Traité de Mathématiques Appliquées, Traité de Chauffage Industriel ; cours de Thermodynamique et Machines Thermiques ; Traité de Métallurgie Spéciale ; cours de Géologie des gîtes minéraux ; cours d'Economie Générale ; Dictionnaire de Minéralogie Pratique ; cours de statistiques Industrielles ; Traité de Préparation des minerais, etc...). D'autres suivront sous peu : Métallurgie Générale — cours d'Hydraulique et Turbomachines, etc...) — ou à moyen terme. En Exploitation des Mines, notre Professeur a entrepris, avec la collaboration d'équipes spécialisées recrutées dans les différents secteurs de la Profession la rédaction d'un traité moderne d'Exploitation des Mines, qui, publié par fascicule sous l'égide de l'Industrie Minérale, sera régulièrement tenu à jour et dont je pense qu'il constituera d'ici quelques années un document fondamental pour l'ensemble de l'Industrie Minière.

Pour développer les contacts directs entre corps professoral et élèves et encadrer le travail de ceux-ci, il nous fallait, parallèlement, étoffer substantiellement notre corps enseignant. Nous nous sommes efforcés de fournir à nos Professeurs les équipes d'assistants indispensables. La compréhension de l'Industrie nous a permis dans une large mesure de résoudre un problème difficile. Nous sommes aujourd'hui à même, dans un certain nombre de disciplines, de réunir les collaborateurs nécessaires, non seulement à la bonne marche des options et des activités spécialisées, mais encore à l'encadrement des enseignements généraux. Des « petites classes » organisées par groupe de 20 ou 25 élèves fonctionnent régulièrement en Mathématiques, en Mécanique, en Résistance des Matériaux... et viennent compléter aussi efficacement que le permet l'emploi du temps l'action professorale proprement dite. Dans le cadre des options, le concours dévoué de Professeurs adjoints et d'assistants et de collaborateurs industriels souvent éminents, nous est dans l'ensemble acquis. Il reste encore à faire dans plusieurs domaines où nous devons impérieusement accomplir un effort

sérieux pour aider les responsables. Nous espérons y parvenir.

Il n'est pas possible d'abandonner ce sujet sans rendre hommage au dévouement exceptionnel de notre corps enseignant qui a permis cette évolution de nos méthodes au prix d'un surmenage parfois écrasant : notre Professeur d'Exploitation est astreint annuellement à plus de 200 heures de cours effectifs. Notre Professeur de Géologie Appliquée, en plus de son enseignement, assume la charge de l'Option Mines Métalliques et de la formation spéciale dite de 4^{me} année. Notre Professeur de Machines dirige personnellement outre ses enseignements de 1^{re} et 2^{me} années les Travaux Pratiques spécialisés de 2^{me} année et son option de 3^{me} année... Il n'est plus de Professeur qui ne puisse être touché par un élève ayant besoin de conseils ou d'explication dans les moindres délais et reçu par lui aussi longuement qu'il est désirable.

On ne peut que se féliciter de l'atmosphère d'étroite et amicale collaboration qui s'est ainsi créée peu à peu entre élèves et professeurs. Elle rend particulièrement sympathique et vivante l'ambiance de l'Ecole — et je dois dire que pour la quasi totalité, les élèves travaillent avec une application et un sérieux qui laissent bien augurer de leur future carrière.

*
**

A propos des méthodes de travail, je me dois de ne pas passer sous silence l'évolution qui a présidé à l'organisation des **stages** pratiques

Nous avons tenté de développer ceux-ci dans toute la mesure compatible avec les possibilités que nous donnent trois ans d'études.

En dehors des stages d'initiation (deux dans les mines et un dans la sidérurgie en 1^{re} année) les élèves font un stage libre pendant les vacances de 1^{re} année — (les 2/3 de la promotion choisissent les houillères) — L'option, de son côté, donne lieu à trois stages : un stage préliminaire de cinq semaines minimum pendant les vacances de 2^{me} année dans l'industrie dont relève l'option — deux stages spécialisés de 21 jours et d'un mois dans le courant de la 3^{me} année. Enfin l'Ecole peut envoyer en voyage de fin d'études une partie importante de la promotion à l'Etranger pendant les vacances de 3^{me} année.

La spécialisation du travail, les contacts directs entre les Industries et les options, l'activité des Professeurs responsables, ont permis une rationalisation des stages qui sont, au moins à partir de la 2^{me} année, des stages organisés individuellement, et portant sur des sujets précis, définis par le Professeur élève par élève. La compréhension de l'industrie pour nos besoins a été totale et l'aide qu'elle nous apporte doit être soulignée : l'encadrement dont bénéficient universellement nos élèves de la part du personnel des entreprises contribue à donner à ces stages une efficacité voisine de l'optimum.

Nous avons pris parallèlement en 1953 une initiative assez particulière : celle de mettre en congé d'un an les élèves volontaires pour accomplir un stage ouvrier - cadre de maîtrise dans les Houillères entre leur 2^{me} et 3^{me} année. A ce jour une trentaine de nos élèves ont accepté de vivre cette expérience dont on imagine sans peine qu'elle est physiquement et moralement très dure : vie au sein d'une famille ouvrière, intégration au chantier dans une équipe de travail, assujettissement aux nécessités de la vie de chaque jour... Je crois pouvoir dire que nos jeunes gens ont tenu, et au delà, les espérances que nous mettions en eux, si je m'en réfère au témoignage des Charbonnages. Ils en sont revenus considérablement mûris et gagnés définitivement à la mine puisque jusqu'à présent seul un très petit nombre d'entre eux — (et pour des raisons personnelles) — ont renoncé à suivre la carrière de mineur de fond. Leur retour à l'Ecole en troisième année a élevé fortement le « tonus » de l'option Mines Sédimentaires. Ces pionniers ont fait école. Actuellement dix jeunes gens de la promotion de 2^{me} année continuent cette tradition, que nous espérons bien établir.

*
**

Le problème de la formation post-scolaire a retenu parallèlement toute notre attention.

Tel que nous l'avons conçu, notre enseignement appelle, en effet pour être complet, une année de spécialisation technique véritable.

Nous croyons donc souhaitable, tout au moins pour certaines professions, que nos diplômés, leur vocation définitivement arrêtée, acquièrent, en une année complémentaire, les données de détail de leur futur métier.

Cette spécialisation véritable, ils la trouvent, pour beaucoup d'entre eux, dans les Instituts professionnels — ou leurs équivalents — français ou étrangers : les mineurs métallurgiques disposent de notre « quatrième année » que dirige notre Professeur de Géologie Appliquée. Les géologues pétroliers vont à l'I.F.P. De nombreux sidérurgistes suivent, après quelques années de tas, les cours de C.E.S.S.I.D. de Metz ; les atomistes suivent les classes de Saclay ; certains électriciens font l'E.S.E., etc... D'autre part, nous avons la possibilité d'envoyer dans diverses Universités américaines, pour y acquérir une spécialité précise, huit ou dix élèves sortants chaque année. A ce jour cinq ou six douzaines de mineurs sont ainsi allés conquérir un Master Degree, voire un doctorat dans des spécialités diverses : Métallurgie, Géologie, Pétrole, Génie Chimique, Electrotechnique, Machines..., soit au M.I.T., soit au Caltec, à Pittsburg, à Leigh University, à Austin, à Bethleem, à New Mexico... Certains ont pu suivre les cours des Business Schools. D'autres enfin ont bénéficié de la possibilité de stages industriels — en particulier à la Mine de Climax. Là encore les résultats obtenus ont été des plus reconfortants. Dans l'ensemble nos élèves surclassent nettement leurs camarades américains, démon-

trant, par le cas, que la formation française ne mérite pas autant qu'on veut bien l'affirmer les critiques dont on l'accable volontiers dans certains milieux.

*
**

Il est une catégorie d'élèves à laquelle je n'ai pas fait allusion dans tout ce qui précède : j'ai nommé les corporards. Il s'agit, bien sûr, d'une minorité - mais cette minorité commence à tenir quelque place à l'Hôtel de Vendôme puisque son effectif est désormais de douze à treize par an.

En ce qui les concerne, c'est une très substantielle modification de régime qui a été retenue en 1956.

Il font dorénavant une première année à l'Ecole avec leurs camarades titulaires, selon le programme général. Puis nous les confions pour un an à l'industrie avec mission pour celle-ci de les initier aux nécessités de la vie quotidienne en leur donnant, sur le tas, le maximum de responsabilités compatible avec la sécurité de l'entreprise. C'est ainsi que les Ingénieurs-Elèves de la promo X 53 ont été pour quatre d'entre eux en fosse dans les Charbonnages ou les mines de fer, qu'un autre a été parachuté dans une mine métallique, un dans la sidérurgie, trois dans le pétrole, un à Marcoule, (les deux derniers faisant de la recherche).

En troisième année nos garçons reprennent les cours de l'Ecole, l'option étant remplacée pour eux par une formation spéciale très étoffée, ou dans le cadre d'une « écurie » style Inspection des Finances, axée sur les questions administratives et économiques, ils sont initiés à leur futur métier de fonctionnaires technico-économiques par des personnalités éminentes de l'Administration, de la Banque et de l'Industrie françaises.

Les récentes ordonnances, relatives au service obligatoire en Algérie, ont, malheureusement, obligé le Directeur des Mines à supprimer provisoirement l'année de stage dont l'efficacité n'est plus à démontrer. Il sera fait retour, dès que possible, au régime normal.

*
**

Les moyens matériels qui nous étaient nécessaires pour réaliser le programme qui vient d'être esquissé nous ont été chichement mesurés.

Il nous a fallu pallier l'incompréhension classique des services financiers de l'Etat par un appel à l'Industrie, qui a été largement entendu, et par certaines solutions acrobatiques impliquant l'exploitation de nombreux dévouements individuels.

Du point de vue des locaux et installations nous avons pu, tant bien que mal, — en partie grâce à l'appui intelligent de la Direction des Beaux-Arts, gestionnaire de l'immeuble — procéder aux remaniements indispensables.

L'Ecole est aujourd'hui propre, en bon état d'entretien et peut aborder un nouveau centenaire. Les installations générales (chaufferie, électricité...) ont été re-

prises. Les amphithéâtres sont décents. Certains de nos laboratoires d'enseignements et de nos centres de Recherches disposent désormais de moyens de travail adaptés aux nécessités du présent : le bloc Chimie Métallurgie, par exemple, en dehors d'installations satisfaisantes pour le travail individuel des élèves, est doté de façon non négligeable pour la Recherche : à l'équipement général et à l'installation centrale de rayons X est venu s'adjoindre un diffractographe qui va être jumelé avec un microscope électronique. Notre Bibliothèque est tenue à jour tant en ce qui concerne les ouvrages de sa compétence que son fonds de périodiques et sa clientèle extérieure s'accroît chaque année...

Il reste énormément à faire. Mais l'exiguïté du cadre actuel de l'Ecole nous interdit d'aller beaucoup plus loin. Nous sommes en effet, limités vers les quatre points cardinaux et selon l'axe des z par des servitudes irréfragables. La solution d'un développement en sous-sol, quoique dans la vocation d'une Ecole des Mines, ne peut guère être retenue. Il nous est donc de toute nécessité de disposer d'une annexe. La direction de l'Ecole mène depuis bientôt 20 ans une action en ce sens, et ses dossiers regorgent de projets adaptés aux solutions successives envisagées par les Pouvoirs Publics.

La précédente législature nous avait apporté plus qu'un espoir de règlement. Deux Présidents du Conseil successifs, arbitrant en dernier ressort, avaient décidé de nous donner les moyens de bâtir ; à proximité immédiate de l'Ecole, une annexe raisonnable, permettant le regroupement — (autour d'un grand amphithéâtre et de locaux d'enseignement adaptés à une généralisation de nos méthodes) — de nos laboratoires d'Electrotechnique et de Machines, actuellement déficients, de notre Centre de Métallurgie, et d'un Centre de Métallogénie englobant notre enseignement de Géologie Appliquée, divers services du B.R.G.G.M. et l'ensemble de la Carte Géologique.

Le nouveau Gouvernement ayant annulé les décisions prises, nous devons différer la mise en œuvre du second train de réformes que nous envisageons pour parachever et généraliser l'effort entrepris : avec de la bonne volonté on résoud les questions d'hommes et d'argent ; le manque d'espace est malheureusement un obstacle déterminant à une extension systématique de la formule d'enseignement par équipes et de spécialisation du travail.

Nous attendons de la compréhension des Pouvoirs Publics la décision qui nous donnera la possibilité matérielle de mettre en œuvre les mesures susceptibles d'asseoir la réforme que nous avons amorcée sur des bases définitives.

Raymond Fischesser.
Ingénieur en Chef des Mines
Sous-Directeur de
l'Ecole Supérieure des Mines.
de Paris.

Incidents survenus dans les travaux de fondation des ponts de Chalonnes sur la Loire

I. — Caractéristiques du chantier.

Les nouveaux ponts de **Corday**, et du **Grand-Bras**, à **Chalonnes-sur-Loire** qui viennent d'être livrés à la circulation ont remplacé des ouvrages suspendus vieux de plus d'un siècle avec platelages en bois, et dont les superstructures, malgré des renforcements successifs, étaient parvenues à un état de délabrement fort inquiétant. Les nouveaux ouvrages sont des ponts métalliques à poutres latérales triangulées, reposant sur une infrastructure entièrement neuve. Le pont de **Corday** est une travée indépendante de 83 m 25 ; le pont du **Grand-Bras** comporte trois travées continues de 62 m 60, 80 m 50 et 62 m 60 respectivement.

Il avait été décidé de construire des fondations entièrement neuves, étant donné les incertitudes qui régnaient sur la nature exacte des fondations des anciens ouvrages. D'autre part, il avait paru préférable de n'interrompre à aucun moment la circulation sur la route nationale empruntant ces ouvrages, étant donné notamment l'important trafic local à destination de l'agglomération voisine de **Chalonnes-sur-Loire**. C'est pourquoi, outre deux piles entièrement neuves et intercalées entre les anciennes piles existantes pour le pont du **Grand-Bras**, le projet comportait la construction de quatre culées entourant les massifs d'ancrage des anciens ouvrages, ces massifs étant conservés simplement comme murs grade-grève des remblais des rampes d'accès.

II. — Sondages de reconnaissance.

Plusieurs campagnes de reconnaissance ont été exécutées avant l'établissement du projet de reconstruction de ces ouvrages, étant donné notamment qu'il avait été envisagé, un moment, de réutiliser une partie des fondations des ouvrages existants. Malgré tous ces sondages, nous n'avons pas été suffisamment renseigné, ni en ce qui concerne la nature exacte des terrains rencontrés, ni au point de vue de l'implantation précise des anciens ouvrages.

En ce qui concerne la nature des terrains rencontrés, il est bien certain qu'avec des forages de petit diamètre, si l'on ne remonte pas de longues carottes intactes des terrains traversés, il est impossible de se faire une idée précise de l'état de ces terrains. Voici trois exemples de questions qui se sont posées : lorsque l'on remonte du sondage une bouillie noirâtre, est-on en présence de schiste houiller pulvérisé, comme l'indiquait le rapport de chantier ou, plus simplement, d'argile noire ? Ce sable est-il un poudingue pulvérisé ou un granit décomposé ? Plus généralement même, ces sables et ces galets remontés du forage correspondent-ils à du sable ou des galets en place, ou à un conglomérat

de même composition de base, mais qui sera très difficile à traverser ?

III. — Caissons haves de fondations des piles.

Les deux piles du pont du **Grand-Bras** devaient être fondées chacune sur deux caissons de section horizontale carrée de 4 m 80 de côté, comportant quatre puits cylindriques de 1 m 70 de diamètre destinés à permettre leur havage, avec des élargissements en patte d'éléphant à leur partie inférieure, formant petites chambres de travail. Au-dessus de ces caissons, chaque pile devait comporter deux fûts verticaux tronconiques, réunis par une haute entretoise.

Ce lot de travaux ayant été adjugé au début de l'été 1954, l'entreprise s'est mise immédiatement à l'action pour construire d'abord les caissons à sec à leur emplacement en profitant de l'étiage particulièrement bas de la **Loire**. Cette construction fut menée très rapidement, et le havage commença aussitôt après, en portant les efforts en premier lieu sur les caissons de la pile rive gauche.

Ces caissons avaient 8 m. 30 de hauteur et devaient s'enfoncer sensiblement de cette profondeur dans les alluvions de la **Loire**. L'entreprise estimait pouvoir exécuter la plus grande partie du havage en travaillant simplement à la benne preneuse et finir les travaux à la main dans le fond des caissons, après épuisement ; il en fut bien ainsi pour commencer, mais dès que des galets formant un poudingue plus ou moins compact furent atteints, les caissons ne descendirent plus malgré de nombreuses descentes de scaphandriers pour dégager, comme prévu, les couleaux et même pour faire partir des charges d'explosifs. Les épuisements aussi se révélèrent tout à fait impossibles malgré les nombreuses injections, d'argile d'abord, de bentonite ensuite, qui furent exécutées au moyens de petits tubes tout autour des caissons.

La photographie n° 1 montre l'état du chantier à la mi-octobre. La **Loire** était encore basse, mais on ne pouvait compter définitivement sur un tel niveau des eaux. De nombreuses autres solutions furent alors envisagées, pour terminer au moins la pile rive gauche : le hammergrab, initialement envisagé, ne semblait pas pratiquement utilisable, car il aurait fallu un très gros engin ne pouvant trouver sa place ni sur le tablier de l'ouvrage en service, d'une force portante insuffisante, ni au-dessous de celui-ci. Un engin plus petit aurait nécessité des tubes de guidage pour être efficace, étant donné la dureté des terrains rencontrés et, de toute façon, on n'aurait pu déblayer ainsi que le volume des puits cylindriques de 1 m 70 de diamètre, représentant moins de la moitié de la surface de base du caisson.



Photo 1 — Octobre 1954 — Pont du Grand-Bras
Fonçage des caissons à l'air libre

Pour que celui-ci puisse descendre, il fallait donc, indiscutablement, déblayer plus largement à sa base, soit aux scaphandriers, soit à l'air libre en épuisant, soit en travaillant à l'air comprimé. Or, les scaphandriers n'étaient pas à l'aise pour travailler à la base de ces puits de 1 m 70 et n'avaient qu'un très faible rendement ; les épuisements étaient un échec complet, et il n'était pas question pour les rendre possibles de battre un véritable rideau de palplanches autour des caissons, ce qui aurait présenté de très grosses difficultés et une dépense disproportionnée ; quant au passage à l'air comprimé, il était possible, mais demandait d'assez longs délais pour modifier, notamment, la superstructure des caissons.

Finalement, pour la pile rive gauche, ce furent des scaphandriers autonomes ou hommes-grenouilles qui permirent de résoudre à peu près correctement le problème. Bien que les travaux aient été effectués en novembre et décembre, ils réussirent au moyen de multiples plongées à faire descendre encore quelque peu les caissons, tandis qu'on établissait à leur partie supérieure des hausses en béton armé de 2 m 50 de hauteur pour éviter une submersion prématurée par les premières crues.

Ainsi, au début de décembre, les deux caissons de la pile rive gauche parvinrent un peu au-dessous de la cote (2,00 NGF, soit à moins de 80 cm de leur cote théorique d'arrêt. Il ne fut pas possible d'aller plus bas, malgré les dégagements opérés par les hommes-grenouilles. Ceux-ci creusèrent de véritables alvéoles à la base des quatre puits des caissons, les déblais étant remontés à la benne preneuse, ce qui permettait de constater leur nature : argile grise, granulite, et ensuite poudingue très compact. L'ordre fut alors donné de bétonner d'abord sous l'eau pour combler ces alvéoles et former un véritable bouchon et, ensuite, en épuisant pour remplir la partie supérieure des puits. Il était temps, car quelques jours après, avant la fin de décembre, les hausses étaient entièrement submergées et les

caissons disparurent sous les flots presque en permanence pendant plusieurs mois.

Il ne semble pas que la stabilité de cette pile puisse présenter des risques dans l'avenir s'il n'y a pas de modification importante du fond du lit, malgré les mauvaises conditions et la précipitation dans lesquelles elle a été terminée. La pression sur le sol est de toute façon très faible, étant donné la grande surface des caissons ; ceux-ci sont fondés beaucoup plus profondément que les anciennes piles et si les alvéoles exécutés par les hommes-grenouilles n'ont pu être contrôlés de visu par l'Administration, la nature des déblais rocheux extraits en quantité ne peut être mise en doute.

Restaient les caissons de la pile rive droite qui étaient descendus beaucoup moins profondément encore que ceux de la rive gauche, et pour lesquels il n'avait pas été question de bétonner les puits, malgré la couche de galets atteinte. Ils restèrent donc abandonnés dans cette position tout l'hiver, et malgré les crues importantes qui se produisirent nous eûmes la surprise et la satisfaction de constater au printemps suivant qu'ils n'avaient pratiquement pas bougé. Mais le problème de leur fonçage restait à peu près entier. L'entreprise mit à nouveau tous les moyens possibles en œuvre pour arriver à épuiser. Elle construisit pour cela un important remblai en matériaux tout-venant autour du caisson pour former un écran assez étanche et permettre les épuisements. Ce remblai avait aussi pour but d'assurer la stabilité des caissons dans leur descente, étant donné les importants affouillements qui s'étaient produits autour d'eux pendant les crues. Toutes ces tentatives se soldèrent par des échecs, les remblais utilisés étant d'ailleurs sérieusement délavés au contact de l'eau lors de leur mise en œuvre. Si bien qu'en juillet 1955, malgré l'importance des moyens de pompage mis en œuvre, il fut décidé de renoncer à épuiser, et de passer à l'air comprimé.

La transformation des caissons pour le travail à l'air comprimé avait d'ailleurs été prévue dès l'origine et l'entreprise avait, en outre, ménagé des passages de 1 m 50 de hauteur entre les puits à la base des caissons, ce qui était indispensable pour rassembler dans un même puits d'extraction les déblais provenant des divers alvéoles de travail. Il fallut évidemment avant de passer à l'air comprimé modifier complètement la partie supérieure des caissons au moyen d'un ferrailage très important (photographie n° 2), et ancrer celui-ci dans les parois latérales des caissons en dégagant sur une hauteur suffisante les armatures qui s'y trouvaient déjà. Ces travaux furent activement menés et, dès la fin de l'été, le premier des caissons se mit à descendre lentement à travers les galets jusqu'à la rencontre du schiste en place au lieu des terrains granitiques de la rive gauche). Outre les sujétions d'exécution provoquées par les montées des eaux au début de l'hiver, il y eut encore un incident grave avant que l'on n'en ait terminé avec la fondation de cette pile : en décembre 1955, des dégagements de gaz furent sou-

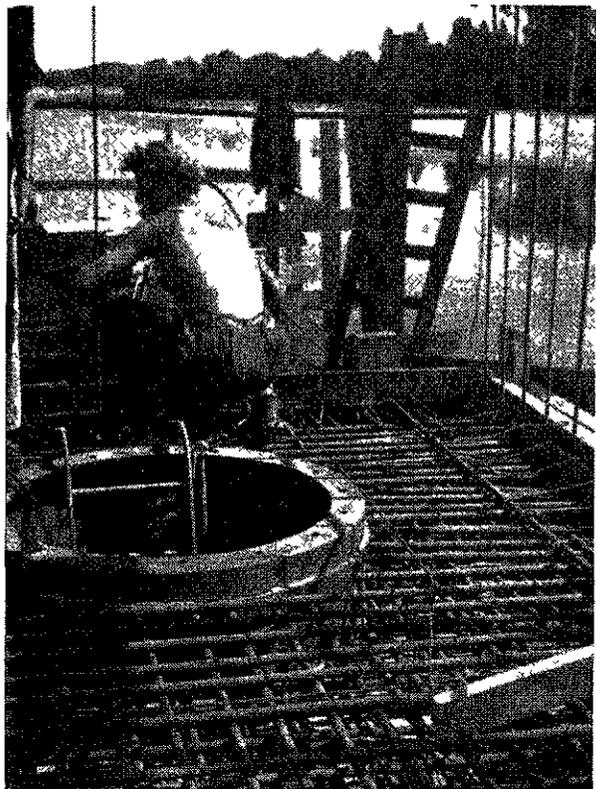
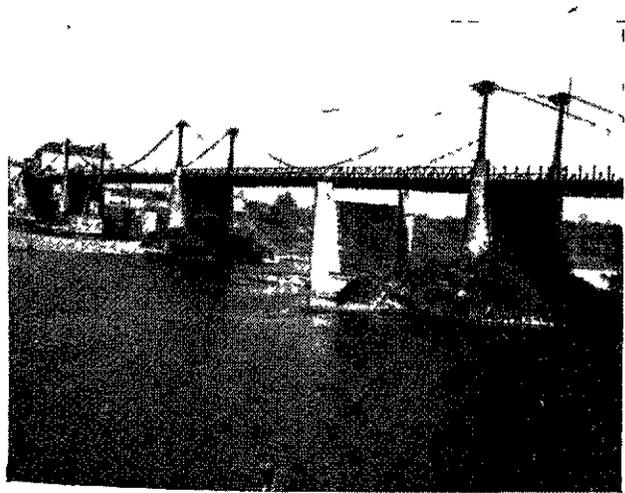


Photo 2 — Septembre 1955

Ferraillage du toit d'un caisson pour passage à l'air comprime

dan observés dans le dernier caisson, ce qui obligea à prendre de sérieuses précautions. En fait, ces dégagements étaient tout à fait explicables, étant donné que l'on se trouvait dans des schistes houillers du carbonifère et que, d'ailleurs, une petite mine de charbon voisine a des galeries exploitées sous le lit même de la Loire, mais on ne s'attendait pas à les rencontrer à une si faible profondeur (photographie n° 3).



Phot 3 — Octobre 1955. — Pont du Grand Bras

Pile rive gauche terminée. Fonçage pile rive droite à l'air comprime

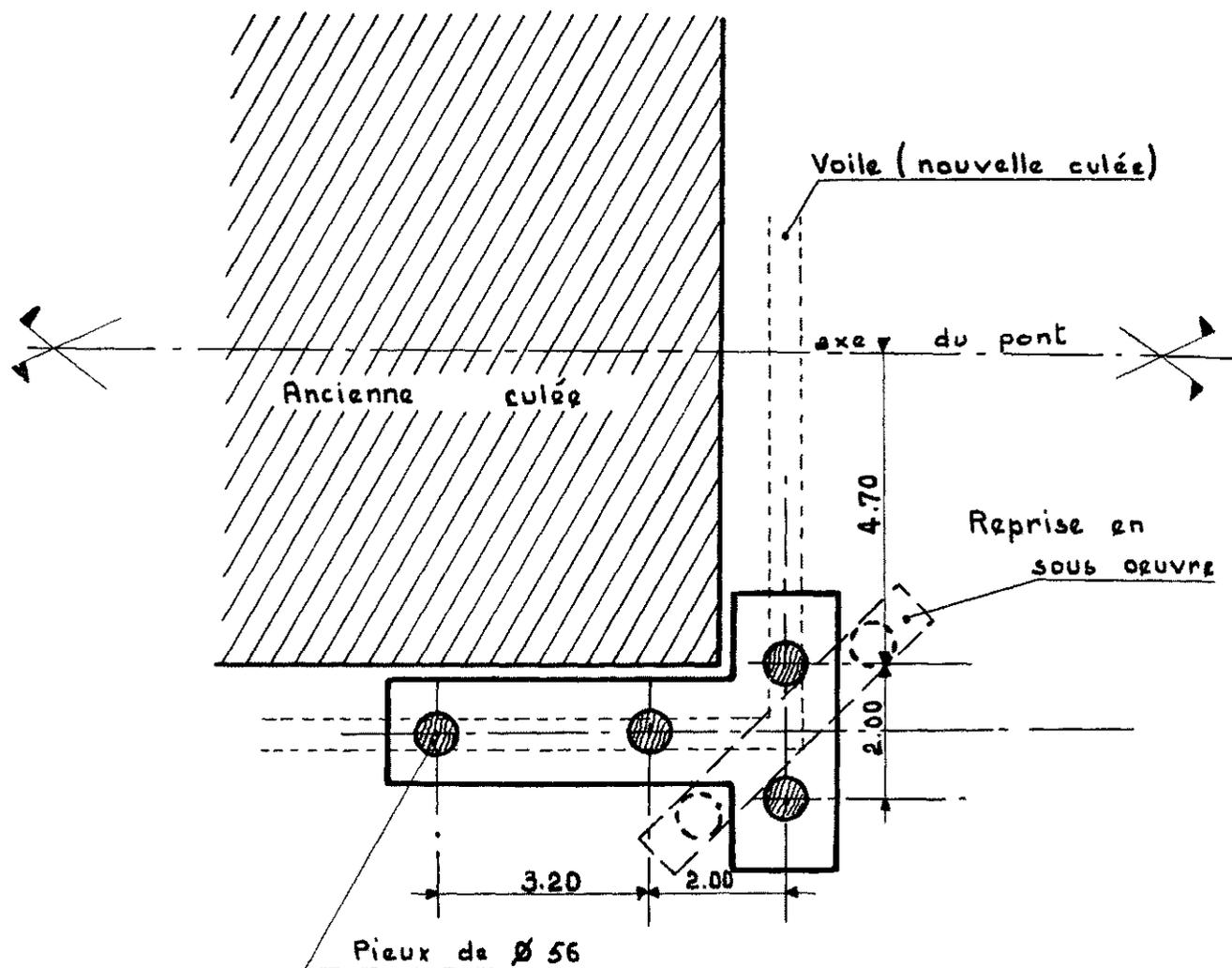
IV. — Pieux forés et moulés dans le sol.

Le projet prévoyait la construction de nouvelles culées des deux ouvrages autour des anciennes culées conservées comme murs de soutènement des terres. Chacune des nouvelles culées reposait seulement sur 8 pieux de 56 cm de diamètre et de 12 à 15 m de longueur. Chaque groupe de 4 pieux servait de support à une semelle fortement armée en forme de T, au-dessus de laquelle devait être construit le voile en béton armé entourant l'ancienne culée sur ses trois côtés apparents et servant d'appui au tablier du nouvel ouvrage. Des pieux avaient été prévus, car il aurait été très difficile d'employer des pieux battus dans les maçonneries et enrochements entourant les anciennes culées et, d'autre part, on aurait pu craindre de causer ainsi des ébranlements sérieux aux fragiles massifs d'ancrage des ponts suspendus toujours en service.

Le procédé de bétonnage était des plus simples et ne faisait appel à aucun brevet : le béton était descendu à pied d'œuvre au moyen d'une goulotte de 15 cm de diamètre, toujours pleine de béton et enfoncée dans le béton en place, de façon que la pression hydrostatique du béton soit toujours supérieure à la pression de l'eau autour du pieu. Le tubage provisoire devait être remonté progressivement au fur et à mesure du bétonnage en laissant toujours au minimum 4 m de partie tubée au-dessous du niveau du béton.

En réalité, le béton était loin de s'écouler comme un liquide ; par moments, son niveau ne descendait pas du tout malgré les coups donnés sur la goulotte et il fallait remonter quelque peu celle-ci, ce qui était suivi d'une brusque descente du béton sur plusieurs mètres. D'autre part, le tubage provisoire n'était pas remonté progressivement au fur et à mesure du bétonnage, mais souvent en deux fois ou même en une seule fois, pour des raisons qui parurent valables surtout dans le courant de l'hiver. En effet, en période de hautes eaux, il ne semblait pas prudent de démouler trop rapidement du béton qui pouvait être mis immédiatement en contact avec des courants d'eau importants qui auraient pu le délayer. On se trouvait donc toujours devant un compromis et, en pratique, on remontait les tubes le plus tard possible avant la prise du béton qui n'aurait plus permis de les remonter du tout. Ceci était particulièrement le cas pour le dernier élément du tubage qui était laissé jusqu'à la dernière extrémité à la partie supérieure des pieux, la plus exposée aux courants d'eaux circulant dans les enrochements.

C'est dans ces conditions et dans des situations souvent peu confortables que se poursuivit la construction des pieux pendant tout l'hiver 1954-1955. (Le matériel de forage fut même entièrement submergé deux fois par de brusques montées des eaux). Avant même qu'ils soient terminés, un nouveau marché était passé pour la construction de la superstructure des culées, et celle-ci était en cours pour les culées du pont de **Corday**, tandis que le chantier de pieux se terminait autour des



CULÉE (1/2 plan)

culées du pont du **Grand-Bras**. Les premières semelles en forme de T était terminées pour l'une de ces culées, et l'on était en train de bétonner la deuxième culée, lorsqu'on s'aperçut en juillet 1955 de désordres anormaux à la tête des pieux. Ceux-ci, en effet, avaient été bétonnés largement au-dessus de la cote prescrite, et l'entreprise chargée de la maçonnerie des culées était amenée à les recéper. C'est en recépant l'un des derniers pieux de la deuxième culée que l'on s'aperçut que les armatures du pieu devenaient soudain apparentes en profondeur, et que le béton de ce pieu, qui paraissait normal à sa partie supérieure, s'amincissait en forme de stalactite lorsque l'on descendait en profondeur (photographie n° 4).

Toutes les têtes de pieux encore visibles furent alors rapidement dégagées et l'on s'aperçut du même phénomène dans plusieurs cas, aussi bien pour le pont du **Grand-Bras** que pour celui de **Corday**. Grâce aux basses eaux de l'époque on put dégager sur plusieurs mètres la partie supérieure des pieux, et il semblait bien que les désordres disparaissaient en profondeur, dès que l'on avait traversé les enrochements et la maçonnerie plus ou moins disloquée des anciens ouvrages, mais on ne pouvait en être absolument sûr (photographie n° 5). Finalement on dégagea aussi les têtes de pieux sous les semelles déjà construites des culées du pont de **Corday**, et l'on constata dans plusieurs cas les mêmes dégradations (photographie n° 6).



Photo 4. — Juillet 1955
Tête de pieu dégradée

À posteriori, l'explication du phénomène était assez simple, car il y avait certainement eu des fuites importantes du béton lors de l'enlèvement des tubes, notamment à travers les interstices des anciens enrochements. Comme on l'a dit, le dernier élément de tube était enlevé le plus tard possible alors que le béton avait commencé sa prise en surface, de telle sorte qu'il était resté un chapeau de béton durci immobile en surface, tandis que le béton s'était écoulé ou avait tassé à des niveaux inférieurs des pieux. Mais ces pieux tels



Photo 5. — Août 1955. — Pont du Grand-Bras
Culée rive gauche. Dégagement des pieux

qu'ils étaient conçus ne permettait guère d'éviter de tels inconvénients ; il aurait fallu pour cela exécuter des pieux avec un chemisage en tôle perdue, ou des véritables puits de plus grand diamètre, ou encore des pieux battus à travers des forages préalablement exécutés dans les enrochements et maçonneries des anciens ouvrages.

Avant de rebuter complètement les pieux ainsi exécutés, nous avons tenté quand même de vérifier la continuité du béton à leur partie inférieure, en exécutant des forages verticaux de petit diamètre dans ces pieux.



Photo 6 — Septembre 1955 — Pont de Corday
Dégagement d'un pieu sous la culée terminée

Ces forages ont d'ailleurs été exécutés plus facilement que nous le pensions à l'aide de simples fleurets actionnés à l'air comprimé. On fit, en principe, deux forages par pieu, mais il n'était pas possible de les guider toujours rigoureusement dans leur descente et des déviations des forages se produisirent plusieurs fois avec rencontre des armatures du pieu, ou sortie complète du forage hors du pieu. Un essai d'eau était ensuite exécuté dans chaque forage : si le niveau restait constant, il n'y avait pas de discontinuité du béton ; en revanche, si le niveau baissait, cela pouvait provenir d'une simple fissure ou d'une déviation du forage ; et il n'était guère possible alors de multiplier les forages dans un même pieu, sous peine de compromettre sa solidité. Toutes ces perforations furent ensuite injectées au moyen d'un coulis de ciment. Nous avons été surpris

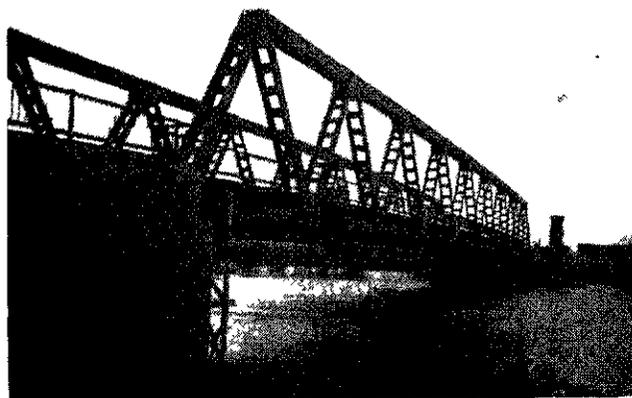


Photo 7. — Pont de Corday terminé



Photo 8. — Pont du Grand-Bras terminé

plusieurs fois de ne trouver que de l'eau claire à la place de l'injection de ciment annoncée, mais cela provenait d'une décantation du coulis de ciment sur toute la hauteur du forage, avec accumulation d'eau à sa partie supérieure, qui devait faire ensuite l'objet d'une injection complémentaire.

Malgré les résultats rassurants donnés par ces perforations, il fut jugé qu'il subsistait trop de doutes au sujet de ces pieux et qu'il fallait les considérer comme

sans valeur. Suivant les indications du Service Central d'Etudes Techniques de nouveaux pieux furent battus l'année suivante de part et d'autre des semelles déjà exécutées et des chevêtres furent construits en diagonale sous ces semelles pour reporter sur les nouveaux pieux les surcharges des nouveaux ouvrages.

G. Reverdy,

Ingénieur des Ponts et Chaussées

Tournée aux Barrages de Roselend et Serre-Ponçon

Grâce à l'amable concours de la Direction de l'Electricité et du Gaz et de la Direction d'Electricité de France, le Comité du P.C.M. a décidé d'organiser une visite technique aux barrages de **Roselend** et de **Serre-Ponçon**, dont les chantiers sont actuellement en pleine activité et qui constituent des réalisations très remarquables à beaucoup de titres.

Compte tenu de la période de vacances et d'obligations communes à de nombreux Services des Ponts et Chaussées dans la 2^{ème} quinzaine de septembre, cette visite aura lieu le vendredi 2 et le samedi 3 octobre 1959.

Le programme approximatif sera le suivant :

2 octobre : Rassemblement à **Albertville** le matin — Visite du barrage de **Roselend** (type composite voûte et contreforts — 145 m. de hauteur — 820.000 m³ de béton) et de l'usine souterraine de la **Bathie** (conduite forcée de 1.200 m. de chute — puissance installée 500.000 kw) — trajet en autocar jusqu'à **Grenoble** — dîner et coucher à **Grenoble**.

3 octobre : Départ de **Grenoble** en autocar pour le

barrage de **Serre-Ponçon** — Visite dans la journée des travaux de la digue en terre (14 millions de m³ de terrassements — retenue de 1.200 millions de m³) et de l'usine souterraine (débit de 300 m³/seconde — puissance installée 320.000 kw) — Dislocation dans la soirée à **Gap**, avec retour en train vers **Paris** ou en autocar à **Grenoble**.

Les participants à la tournée pourront, s'ils le désirent, coucher à **Gap** le samedi soir et effectuer le **dimanche 4 octobre** un circuit touristique en autocar organisé spécialement pour eux dans la Haute Durance, avec retour à **Grenoble** dans la soirée par le Col du Lautaret.

La dépense à prévoir d'**Albertville** le 2 au matin à **Gap** ou **Grenoble** le 3 au soir est de l'ordre de 5.000 fr. La journée d'excursion du 4 avec la nuit à **Gap** représentera une dépense supplémentaire d'environ 4.000 fr.

Les Camarades intéressés sont priés de remplir l'en cart joint au présent bulletin et de le retourner avant le 15 août au Secrétariat du P.C.M. Le programme détaillé leur sera envoyé fin août et la liste d'inscription définitive sera close le 15 septembre.

Rapports entre les Ingénieurs et les Architectes

par M. Albert LAPRADE

Architecte en chef des Bâtiments civils et Palais nationaux. - Membre de l'Institut.

Un grand Architecte, Monsieur Albert LAPRADE, a bien voulu nous autoriser à publier un large extrait d'une conférence qu'il a prononcée au Centre d'Information et de Documentation du Bâtiment.

Nos Camarades apprécieront la finesse de cet exposé et y puiseront d'utiles réflexions.

Nous nous trouvons ici comme en famille (nos arrière-grands-pères étaient jadis simultanément architecte, ingénieur et entrepreneur). Mais tout évolue ; cette profession omnivalente d'architecte s'est subdivisée progressivement en trois branches : celle des entrepreneurs traditionnellement heureuse, celle des ingénieurs à la fois sainte, glorieuse et aujourd'hui toute-puissante, celle des architectes enfin, qui a connu et connaît encore des moments difficiles. Jadis, et jusqu'à la Révolution, les architectes en évidence furent plus familiers des Rois que les princes et les ducs, alors que les ingénieurs, au départ, étaient personnages de second plan.

*
**

Colbert qui pensait à tout, porta la plus grande attention au réseau routier français et aux canaux. Il mit à la tête de chacune des Généralités un responsable capable de transposer dans le réel les directives du roi, lequel écrivait dans une Ordonnance : « Nous qui, même dans les choses utiles, avons une prédilection pour celles ayant le caractère de grandeur. »

Pour organiser ce service des Ponts et Chaussées, des Levées et Turcies, comme on disait alors, pour mener à bien cette tâche si importante, à qui l'illustre ministre s'adresse-t-il entre 1660 et 1670 ? Aux architectes ordinaires des Bâtiments du Roi, aux ponctuels, à ceux qui avaient le sens pratique, le sens du commandement, à François **Le Vau**, le frère de Louis **Le Vau**, premier architecte du Roi, à Libéral **Bruant**, l'architecte des Invalides, à Jacques **Gabriel** (père de Jacques Anse), à la fois excellent ingénieur et architecte puisqu'il construisit l'Hôtel de Ville de Rennes et la place de la Douane à Bordeaux. Et le premier architecte du Roi avait la haute main sur tous les ouvrages d'utilité publique, ce qui n'était pas sans risques, car il a toujours été difficile d'être à la fois au four et au moulin. Jules **Hardouin-Mansart** en fit la cruelle expérience, avec le fameux pont de Moulins, le plus beau du royaume. Fondé sur pieux dans les sables de l'Allier ses fondations furent déchaussées par la première crue. Des fissures apparurent. Et une seconde crue plus importante appuyant fortement sur les parties hautes du pont, celui-ci d'un seul coup bascula, et disparut dans les sables. **Saint-Simon** a raconté cette histoire en une page particulièrement acide, mais pleine d'erreurs, car l'ac-

cident eut lieu non point du vivant de **Mansart**, mais deux ans après sa mort.

Cette catastrophe de Moulins eut un grand retentissement. L'organisation d'un corps d'inspecteurs plus spécialisés s'avérait nécessaire, car les architectes étaient avant tout les serviteurs des personnages puissants qui les accaparaient à l'excès. Les ponts passaient trop souvent après les aménagements d'un boudoir, sur l'instant la chose la plus importante qui fût au monde.

Perronnet, l'excellent architecte, très apprécié par **Turgot**, chargé en ses débuts de la Généralité d'Alençon, ce **Perronnet** qui conçut et réalisa les très beaux ponts de la Concorde et de Neuilly, eut l'idée géniale en 1747 de créer l'Ecole des Ponts et Chaussées. De jeunes architectes furent mis au régime de l'internat, dans une sorte de Séminaire, rue des Saint-Pères. On les dota d'un uniforme, d'un bicorne et d'une épée. On leur donna l'habitude de la discipline et de la correction, ce qui devint chez l'Ingénieur une seconde nature.

Ainsi pendant que les ingénieurs à travers la Royauté, le Consulat, l'Empire et les autres régimes, acquéraient une incomparable respectabilité, les architectes, après les ordonnances de **Turgot** supprimant les corporations, s'alignèrent sur le désordre généralisé, qui permettait (par démagogie) à n'importe qui d'exercer n'importe quel métier. Déjà sous **Napoléon I^{er}** le noble métier d'architecte (où la sélection se faisait antérieurement par le choix de classes dirigeantes très averties) était complètement dégradé, envahi par une nuée de flibustiers.

Un siècle après la création de l'Ecole des Ponts et Chaussées, vers 1855, **Flaubert**, fustigeant la bêtise bourgeoise, rassemblait dans son « Dictionnaire des idées reçues » ce qu'il était bienséant d'affirmer, du tac au tac, dans les conversations de salon. Dès que se prononçait le mot « ingénieur », il fallait dire : « **La première carrière pour un jeune homme, connaît toutes les sciences.** » Par contre, au mot « architectes » au pluriel, il fallait dire : « **Tous imbéciles. Oublient toujours l'escalier des maisons.** »

Et un peu plus loin au mot « Artistes » également au pluriel : « **Tous farceurs... ce qu'ils font ne peut s'appeler travailler.** » Si **Flaubert** avait pu assister au récent vernissage de **Bernard Buffet**, maintes phrases entendues dans la foule des belles dames lui eussent révélé

une sérieuse évolution quant aux idées reçues en 1855

Mais il est un fait toujours exact : la condition de l'ingénieur et celle de l'inspecteur des finances se situent encore aujourd'hui sur les hauts échelons de l'échelle sociale. Dans son Dictionnaire au mot « Ecoles » (toujours en 1855) Flaubert mentionnait en premier l'Ecole Polytechnique, « rêve de toutes les mères (vieux) ». De notre temps les gentilles taquineries de « M. Barenton confiseur » n'ont en rien diminué l'immense prestige de cette Ecole, laquelle, grâce à son concours d'entrée difficile, continue à sélectionner l'élite de la jeunesse française. Ce que dit M. Barenton du polytechnicien est une merveille de finesse. Et sa conclusion nous enchante : « Qu'est-ce que Polytechnique ? Une école de philosophie », et plus loin « La France est le seul pays qui ait une école d'ingénieurs philosophes », c'est-à-dire d'ingénieurs ayant grande curiosité d'esprit. Observation d'importance capitale. Elle nous explique la raison majeure du trait d'union qui s'est récemment établi entre les ingénieurs et les architectes. Cela en fonction de certains courants philosophiques, d'un universel regain d'affection pour les Arts.

Dans « l'idée fixe », Paul Valéry sous la forme d'un dialogue socratique, oppose un Poète, (lui-même) et un Scientifique (qui était le professeur Mondor — ou le professeur Rivet). L'homme de Science évoque une memorable conférence faite par Einstein lors de son voyage à Paris en 1929. Les plus hautes sommités de la Science française étaient là. Bien peu pouvaient suivre les exposés. A la discussion qui suivit, un des auditeurs, avouant ne plus rien comprendre, poussa Einstein dans ses retranchements et celui-ci répondit par cette phrase sibylline :

« La distance entre la théorie et l'expérience est telle qu'il faut bien trouver des points de vue d'Architecture. »

Cette conclusion, incompréhensible pour l'assistance « ravit » le professeur Mondor « au sens le plus fort de ce terme ».

Au fond, cette phrase est un magnifique hommage de la Science à l'Art et à l'Architecture en particulier ! Et Mondor essayant de deviner la pensée d'Einstein conclut : « C'est un flair supérieur. » Ce à quoi Valéry répliqua parlant du grand savant : « Mais alors ce n'est qu'une espèce d'artiste. » — « De première grandeur » conclut l'illustre praticien.

Dans son dernier livre « Propos familiers de Valéry » qui vient de paraître, le professeur Mondor revient sur cette anecdote à la date du 17 novembre 1929.

« A peine assis, Paul Valéry nous dit que dans les semaines qui venaient de s'écouler, il avait eu, à trois reprises, l'occasion de voir et d'entendre assez longuement Einstein. Une de ses phrases l'a particulièrement intéressé et même touché au vif : « La distance, a dit Einstein, est si grande entre le réel et la connaissance qu'il nous faut le secours de l'Architecture. »

Cela renforçant dans l'esprit de Valéry l'importance

de ce qu'il appelait « la sensibilité formelle », ou de « cette considération générale des formes » que lui avait apprise Mallarmé.

Ainsi Valéry et Mondor partant de points de vue différents étaient frappés d'entendre un grand scientifique avouant, qu'au-delà des équations, il y a l'instinct le sens de subtiles harmonies.

Bergson disait lui-même à Henri Mondor sa joie amusée de voir les physiciens reprendre leur liberté, c'est à dire par delà les calculs, le goût de l'invention, le goût de « l'esprit de finesse » cher à Pascal.

Du côté des ingénieurs, dans le Passé et dans le Présent, beaucoup furent ou sont des inventeurs, des poètes de la forme, de véritables artistes en un mot. Notamment dans les problèmes simples. Pour franchir un grand fleuve, pour couvrir le plus économiquement possible un grand espace, l'ingénieur apporte souvent des solutions qui nous laissent béats d'admiration dans leur extrême simplicité. La Galerie des Machines, la Tour Eiffel, les hangars d'Orly, feront date dans l'histoire de l'Art. Les ponts en pierre de Sejourne ne virent pas. Dans un instant nous projeterons quelques ponts récemment établis par les Services des Ponts et Chaussées. Ce sont des chefs d'œuvre de pureté.

Il semble donc qu'au delà des équations, la pureté cherche réclame un sens divinatoire à base d'instinct. Et puisqu'un polytechnicien, comme disait ce cher M. Detceuf (que nous avons aussi bien connu), est un homme plein d'attractions vers la philosophie et même l'amatourisme, il n'est pas étonnant que, tout comme Einstein, il soit attiré vers « l'esprit d'Architecture ».

Et comme de notre côté nous avons un saint respect pour cette « Science » dont l'ingénieur est le grand prêtre, il n'est pas étonnant que nos deux familles se soient enfin réconciliées après un siècle et demi de bouderies.

Bien entendu nous parlons à l'échelon le plus élevé car il est dans toutes les corporations une gamine nouvelle quant à la curiosité d'esprit.

Ces rapprochements entre ingénieurs et architectes ont été d'autre part favorisés par des circonstances fortuites. Beaucoup d'entre nous, comme je le rappellerai naguère, architectes et ingénieurs, avons une grande reconnaissance pour Umbdenstock, pour Umbd, comme on disait à Polytechnique et à l'Ecole des Beaux Arts.

A Polytechnique il ouvrit une fenêtre vers le domaine mystérieux des formes. Tout à côté d'ici, rue de la Barouillère, le soir après dîner, il réunissait jeunes polytechniciens et jeunes élèves de l'Ecole des Beaux Arts. Là nous avons connu Dautry et ces rapprochements entre ingénieurs et architectes devaient avoir une grande influence.

Si pour les programmes simples les ingénieurs sont plastiquement très idomes, pour les programmes les plus compliqués comportant la réunion de nombreux

éléments, les architectes sont mieux préparés. Et non pas tous les architectes. Comme le notait très bien Paul Valéry, ce passionné d'esthétique dans « l'Idée fixe » : « Rien de plus rare que la faculté de coordonner, d'harmoniser, d'orchestrer un grand nombre de parties. »

*
**

Pour mesurer le chemin parcouru en matière de travaux publics, il faut se reporter à la Centrale d'Eguzon. Celle-ci devrait être classée comme monument historique.

A partir de 1925, des usines hydro-électriques dans les Alpes et dans le Massif Central ont motivé les premiers contacts entre ingénieurs et architectes.

Mais après le concours de 1937 pour Génissiat devait s'ouvrir une ère de plus large coopération.

Celle-ci, généralisée surtout après 1945, aurait parfaitement pu échouer si les architectes, dès le début, avaient fait montre de prétention et d'orgueil. Heureu-

sement ce ne fut pas le cas et bien vite au contraire on alla de réussites en réussites.

M. Robinson dans les **Annales des Ponts et Chaussées**, il y a deux ans, a parfaitement défini ce que devait être cette coopération entre ingénieurs et architectes :

« L'idéal sera la collaboration, dans un climat de confiance et d'égalité, de deux hommes aptes à s'entendre. Il faudra que chacun d'eux s'efforce d'atteindre à une objectivité totale et soit prêt à sacrifier son idée, même sur le plan qui lui est propre, à celle de l'autre si elle est, en fait, meilleure... »

« De telles dispositions ne sont pas impossibles chez deux hommes d'une certaine qualité. Leur valeur leur permet de fouler bas l'amour-propre et de faire leur la maxime d'Auguste Comte : « La soumission est la base du perfectionnement. » »

Nous souscrivons entièrement à ces conclusions.

Les Annales des Mines de Mai 1959

Le problème des ressources minérales des pays occidentaux doit être réétudié si on veut éviter de sérieuses difficultés dans l'avenir. MM. Blondel et Ventura analysent les difficultés auxquelles il faut faire face. L'importance de cette question n'avait pas échappé à André Siegfried, décédé récemment et dont l'intérêt pour les Annales des Mines est rappelé par M. J.-M. Jeanneney, Ministre de l'Industrie et du Commerce.

Le professeur Maurice Allais a donné 4 conférences au Thomas Jefferson Center sur les **Perspectives économiques de l'unification européenne**. La première intitulée : l'unité économique et l'élévation des niveaux de vie européenne, est publiée dans la présente livraison.

Le développement industriel et, en général, économique de toute région exige des quantités d'eau considérable. MM. Laffite et Ricour dressent l'**Inventaire des ressources hydrauliques du Nord et du Pas-de-Calais** avec description détaillée de la méthode qui a été appliquée dans leurs travaux.

Les formules de vente de minerai et leur représentation nomographique sont exposées par M. P. Legoux dans le cas spécial du fer.

Suivent une notice sur le Scharz Hydrefaut, type de soutènement pour mécanisation partielle de la taille, la bibliographie, les chroniques habituelles.

Les Annales des Mines de Juin 1959

Le transport maritime du Méthane liquide est à l'ordre du jour. La France s'en préoccupe pour la valorisation des importants gisements de gaz naturel saharien. MM. Domain et B. de Grimouari font le point des principaux problèmes techniques posés par le transport maritime du méthane liquide et évaluent le coût à prévoir.

Le deuxième Conférence du Professeur Maurice Allais au Thomas Jefferson Center sur les **Perspectives économiques de l'unification européenne** est publiée dans ce numéro sous le titre : les conditions de fonctionnement d'un marché commun effectif et les obstacles à surmonter.

M. R. Saint-Guilhem présente dans ce numéro une monographie complète, sur le plan national, des **Ressources offertes par les gisements miniers de Phosphates** et décrit les progrès techniques importants réalisés dans le domaine des phosphates au cours des dernières années.

Le reste de la livraison comprend la chronique des métaux, minerais et substances diverses, des notices bibliographiques, le tableau habituel d'indices et le compte-rendu de l'activité de la Communauté européenne du charbon et de l'acier au cours du mois de mai 1959.

OFFRE DE POSTE

La Ville de Constantine (Algérie) recherche un Ingénieur, Directeur des Services Techniques de la Ville. Ce poste conviendrait à un Ingénieur des Ponts et Chaussées s'intéressant particulièrement aux questions

d'organisation, d'urbanisme et de V.R.D.

Pour tous renseignements, s'adresser à M. Roux, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées - Circonscription de Constantine - 8, rue Duvivier - Constantine.

NAISSANCES.

Notre Camarade A. **Bouzy**, Ingénieur des Ponts et Chaussées à Dunkerque, fait part de la naissance de sa fille **Claire**. Dunkerque, le 20 mai 1959.

MARIAGES.

Notre Camarade Gabriel **Pezet**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, fait part du mariage de Monsieur Maurice **Pezet**, son fils, avec Mlle Kathleen **Hartwell**. La bénédiction nuptiale leur a été donnée le vendredi 12 juin 1959, en l'Eglise Saint-Martin, à Providence (Rhode-Island).

Notre Camarade **Bourgin** André, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, Chef de la 6^e Circonscription

Electrique à Grenoble, est heureux de faire part du mariage de sa fille Marie-France, avec M. Jean **Croll**.

Le mariage sera célébré le 25 juillet 1959, à Briançon.

DÉCÈS.

On nous prie de faire part du décès de Monsieur Henri **Tichoux**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, à la retraite, Chevalier de la Légion d'Honneur, survenu le samedi 23 mai 1959, à Avesnes-sur-Helpe.

Notre Camarade Julien **Magnien**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées en retraite, fait part du décès de Madame Veuve Léon **Magnien**, sa mère. Bois-Colombes, le 12 juin 1959.

BIBLIOGRAPHIE

Un des derniers volumes de la Collection « Que sais-je » est consacré aux Routes. Son auteur, Mademoiselle **Berthomier**, Sous-Directeur au Ministère des Travaux Publics, des Transports et du Tourisme expose dans une synthèse rapide l'histoire des routes françaises, les questions de structure et de composition des divers réseaux français et étrangers, ainsi que leur adminis-

tration, l'évolution de la Circulation Routière et les caractéristiques des voies modernes. L'auteur conclut par un aperçu sur le rôle économique de la route.

Cet aide-mémoire met à la portée du lecteur sous un format commode des renseignements fondés sur une sérieuse documentation.

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

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 LITtré : 38.47). Accès par la cour du Ministre.

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

SALVIAM

Tous TRAVAUX ROUTIERS



BÉTONS BITUMINEUX

TARMACADAM

ÉMULSIONS DE BITUME

CONSTRUCTION DE PISTES
 D'ENVOL ET DE CIRCULATION

SIÈGE SOCIAL : 2, Rue Pigalle — PARIS-9^e

Tél. TRI : 58-74 — AGENCES : DOUAI, ORLEANS, NIORT



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. : TARTILMAC-Paris

TRAVAUX PUBLICS
 TRAVAUX ROUTIERS
 PISTES D'ENVOL
 REVÊTEMENTS

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)

MAillot
 90-54

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



PELLES EIMCO

2, Rue de Clichy

PARIS (9^e)

Téléphone : TRINITÉ 69-47 (2 lignes)

Télégrammes EMCOR-PARIS



SOLOCOMET

Société Lorraine de Constructions Métalliques

Société Anonyme au Capital de 102 Millions

Siège Social : rue Octave-Feuillet

PARIS-XVI^e

Téléphone : TROCADERO 17-54

USINES à MAIZIÈRES-LES-METZ — Téléphone : 53

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

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

**COMPAGNIE GÉNÉRALE
DE TRACTION SUR LES VOIES
NAVIGABLES**

54, Avenue Marceau - PARIS (8^e)

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

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 ENGINs TERRESTRES OU NAUTIQUES
DE PIÈCES LOURDES

*Béton
urgents*

*contre
l'usure*

*contre
les corrosions*

**FONDU
LAFARGE**

LE CIMENT QUI DURCIT EN 1 JOUR

entreprise de dragages
dragages de canaux et de rivières
défenses de berges

PRECEDITION

M. CRETEUR et Cie
6, RUE DE BELLEVUE - DIJON (Côte-D'Or)

LABORATOIRES

de l'INSTITUT DE MÉCANIQUE DES FLUIDES

(Ecole Nationale Supérieure d'Electrotechnique, d'Electronique
et d'Hydraulique)

4, boul. Riquet, TOULOUSE — Tél. CA. 54-20

Laboratoire d'Hydraulique (débit 30 m³/sec.) — Etudes sur
modèles réduits et études théoriques de tous problèmes concer-
nant les usines hydroélectriques, l'hydraulique fluviale et
l'hydraulique maritime.

Bureau de Contrôle et d'Essais. — Tarages de précision,
essais de réception de Centrales.

Soufflerie Aérodynamique type Eiffel. — Diamètre de la veine
2,40 m. — vitesse 40 m/sec.

Bassin de carène et de tarage (3,80 m. × 4 m. × 117 m.
Vitesse du chariot 0,10 m/sec. à 6,50 m/sec.

CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES

CHARPENTES - SERRURERIE
HANGARS AGRICOLES
PYLONES - TREMIES

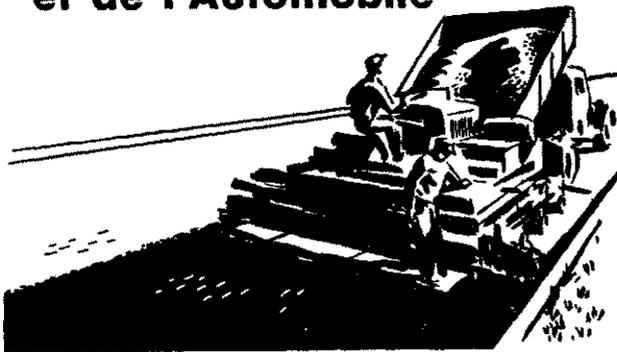
Jean LE PAPE

Ingénieur-Constructeur
Route de la Gare - LANDIVISIAU

Agences : BREST, LORIENT
OUJDA (Maroc)
BANGUI (A.E.F.)



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

**COMPAGNIE PARISIENNE DES ASPHALTES**

FONDÉE EN 1877

39, rue de Liège - PARIS

R. C 3148

Tél. Europe 61-30 et 61-31

USINES

DUNKERQUE - PANTIN - GRAND-QUEVILLY - MONTARGIS - LE COTEAU
(Nord) (Seine) (Seine-Maritime) (Loiret) (Loire)

PRODUITS POUR ROUTES

GOUDRON -- GOUDRON BITUME -- ÉMULSIONS

ENTREPRISE LANTRUA & OLIVIER

Route de Champs
BORT-LES-ORGUES (Corrèze)



TERRASSEMENTS avec Engins Mécaniques
DRAGAGES
CONSTRUCTION DE ROUTES

SOCIETE DE MONTAGE INDUSTRIEL

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

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

TRINITÉ : 50-71



**Tous Travaux de Montage - Levage
de Charpentes métalliques et Ponts**
MODIFICATIONS -- TRANSFORMATIONS

Sarrade & Lannes

ING. I. E. G.

PARIS (8^e)

18, RUE DU COLISÉE
TÉL. ÉLUXÉE 08-51

BIARRITZ

RUE SAINT-JEAN
TÉLÉPHONE N° 413-48

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

SOUS STATIONS — POSTES H. T. — USINES
TABLEAUX — ECLAIRAGE PUBLIC — PRIVÉ
Phares - Aérodomes — Signalisation — Téléphone

C.A.M.O.M.

**CONSTRUCTEURS ASSOCIÉS POUR LE
MONTAGE D'OUVRAGES MÉTALLIQUES**

Société Anonyme au Capital de 130.000.000 de francs

82, Boulevard des Batignolles - PARIS (17^e) - WAB. 66-40

**Tuyauteries - Charpentes
Réservoirs**

TOUS TRAVAUX de RIVETAGE et SOUDURE

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*

L'ENTREPRISE INDUSTRIELLE

◆◆ ÉLECTRICITÉ ◆ GÉNIE CIVIL ◆◆

Terrassements - Travaux souterrains
Conduites forcées - Usines hydroélectriques
Bâtiments industriels - Barrages

Électrification
de
Voies Ferrées



Distribution
d'Électricité
de Gaz et d'Eau

29, rue de Rome — PARIS (8°)
Europe 50-90

TRAVAUX PUBLICS

CHAUSSÉES
BÉTONNÉES

AÉRODROMES

CANALISATIONS
D'EAU ET DE GAZ
ASSAINISSEMENT

B A T I M E N T

CONSTRUCTIONS
EN BÉTON ARMÉ

Sté D'ENTREPRISES
PERRIN

S. A. au Capital de 75.020.000 frs

5, RUE SCHEFFER, PARIS-16°
POINCARÉ 37-60

pvc-publicité



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

Société des Mines de Fer de Giraumont

SIÈGE SOCIAL :

19, Rue La Rochefoucauld, PARIS (9°)

SIÈGE de L'EXPLOITATION :

GIRAUMONT (Meurthe et-Moselle)

Production : MINÉRAI DE FER

25 années d'expérience de préfabrication à votre service

3, RUE
PILLET-WILL
PARIS-9°



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

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

Travaux Publics Etab^{ls} ROGER GOULON

Société Anonyme
au Capital de 70 Millions

MAISON FONDÉE EN 1908

**Constructions
Métalliques**

SIÈGE SOCIAL : 11 bis, Av. Mac-Mahon - PARIS (17^e)

TÉL. : ETOILE 65.58

Usine à **PONT-DU-CHATEAU** (Puy-de-Dôme)

Embranchement particulier S. N. C. F.

Télé : 70 et 73

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 »

**ÉQUIPEMENT 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 :

MAGADAMS - GRENAILLES - SABLES

ETC...

*Livraisons rapides pour toutes quantités
par eau, fer et route*

DYNAMITES

FABRIQUÉES

SPÉCIALEMENT

PAR :

LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE DES EXPLOSIFS

POUR

DAVEY-BICKFORD SMITH & C^{IE}



ETABLISSEMENTS
DAVEY-BICKFORD SMITH & Co
6, rue Stanislas-Gardin, ROUEN (S.-M.)
Tél. : 71-06-72

TOUS ACCESSOIRES DE TIR
pour mines, carrières,
travaux publics

NOS TECHNICIENS
sont à votre disposition pour
étudier votre problème.

120 années d'expérience

PAUL-ORTHOLOFF

LES ROUTES MODERNES

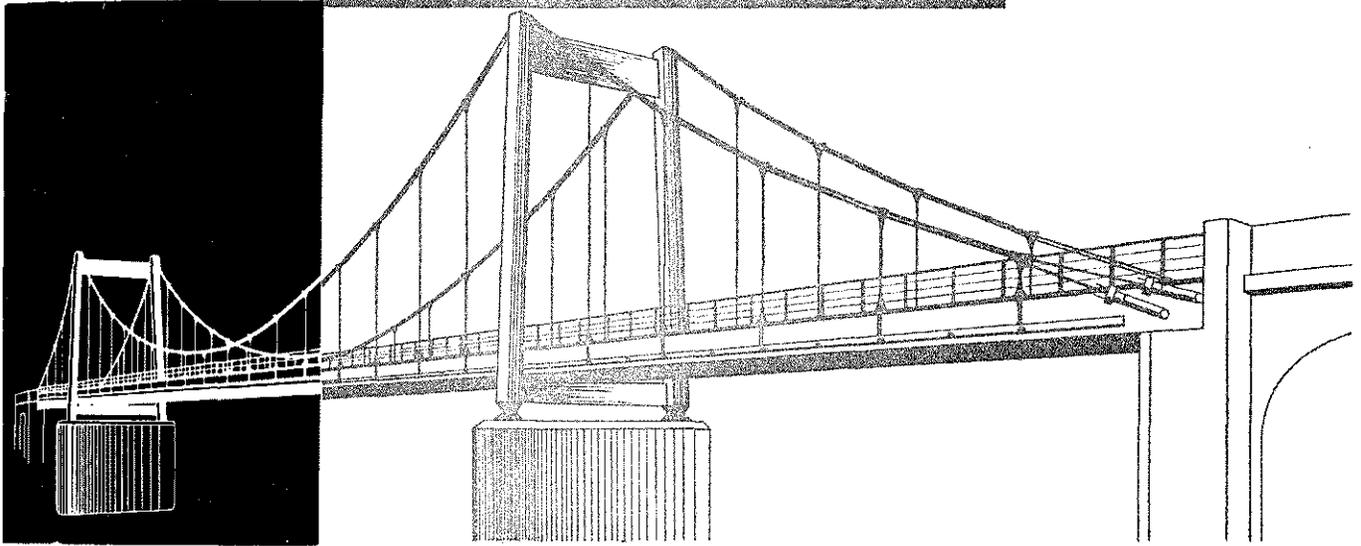
Société Anonyme au Capital de 60.000.000 de francs

Siège Social : 118, rue La Boétie - PARIS - Tél. : ÉLYSÉES 49.25

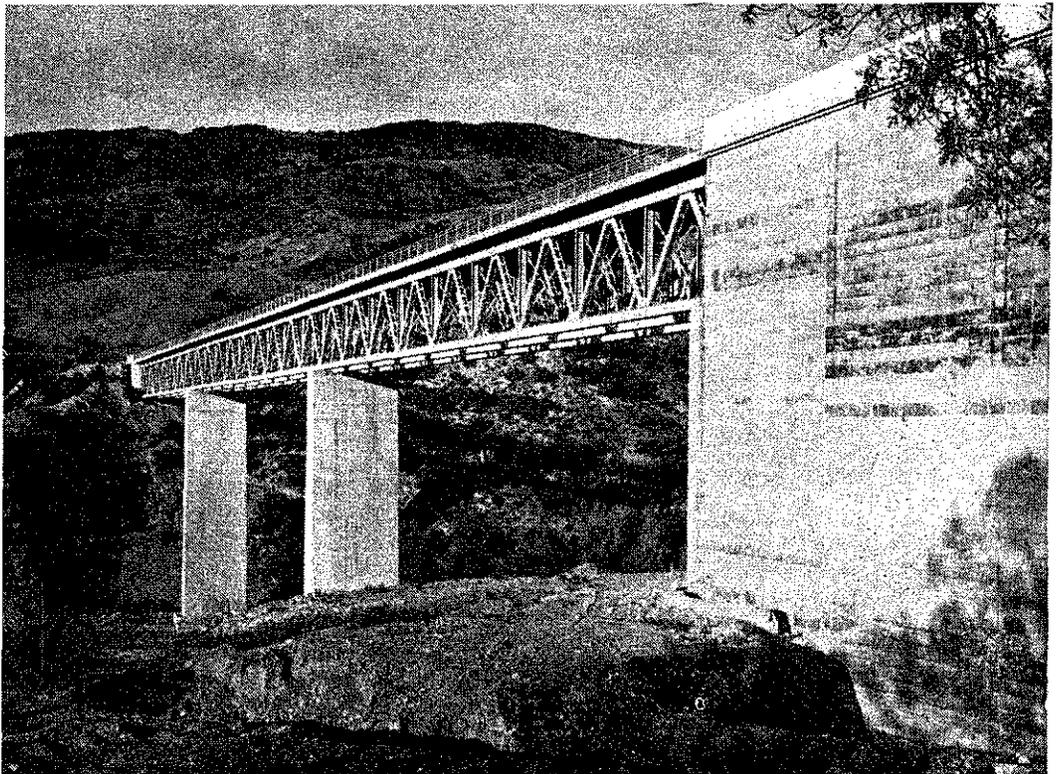
Bureaux régionaux à } ALBERT (Somme), 41, rue de Birmingham - Tél. 254
BÈGLES (Gironde), 75, rue de la Gare - Téléphone : 75

TOUS REVÊTEMENTS POUR
CHAUSSÉES ET AÉROPORTS
BÉTON DE CIMENT -- BÉTONS HYDROCARBONÉS
REVÊTEMENTS PAR PÉNÉTRATION
OU PAR IMPRÉGNATION

PONTS MÉTALLIQUES



Pont sur l'OUED BERD
Barrage de l'Irîl Emda
(aménagement de l'Oued Agrioum
Algérie)
Trois travées rigides dont deux
de 75 m. 50 et une de 58 m. 80
600 tonnes



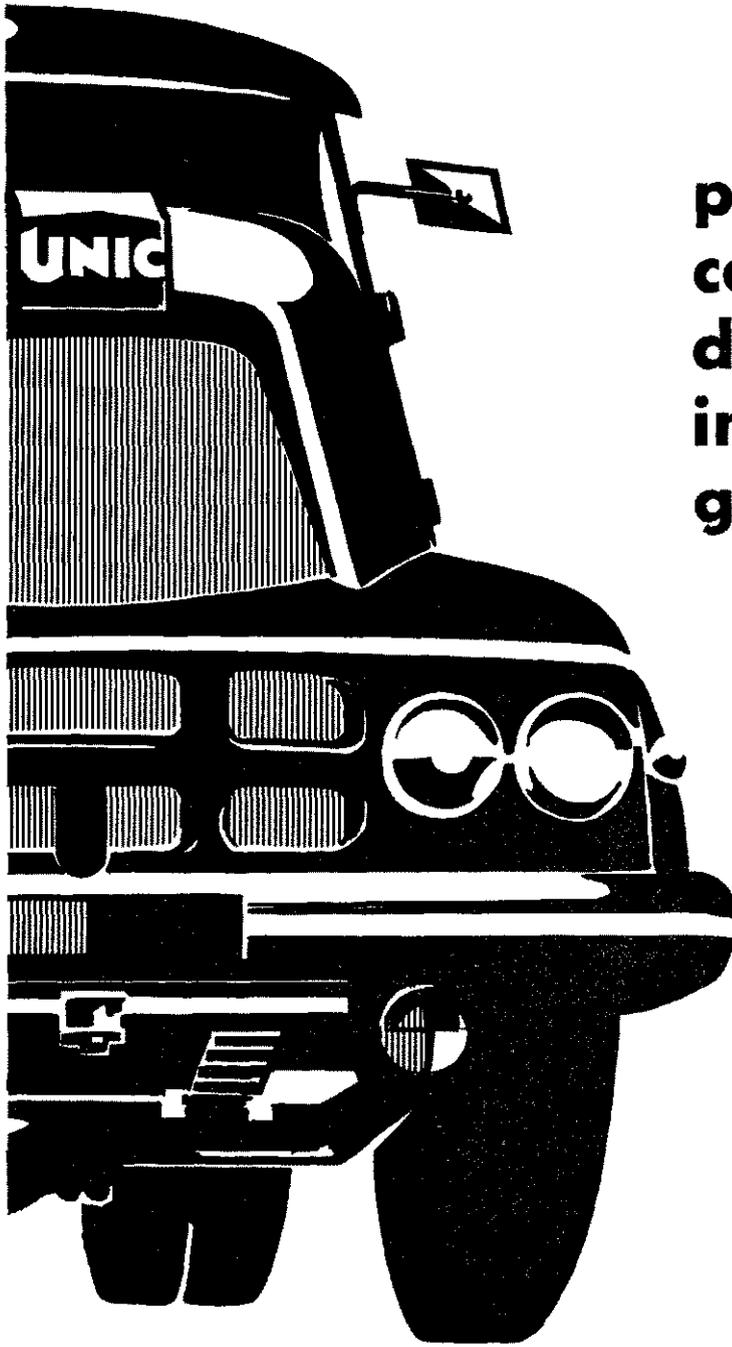
pyc-publicité

Baudin-Châteauneuf

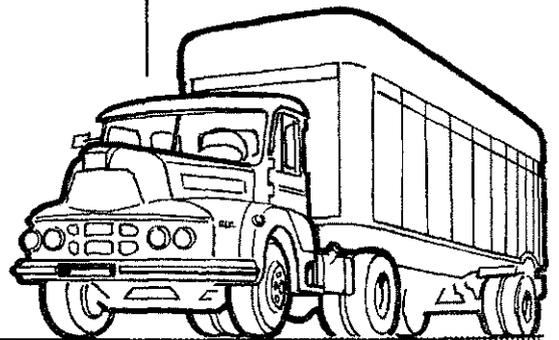
Société Anonyme au capital de 125 millions de francs

Châteauneuf-sur-Loire (Loiret) - Tél. Orléans 89-43-09

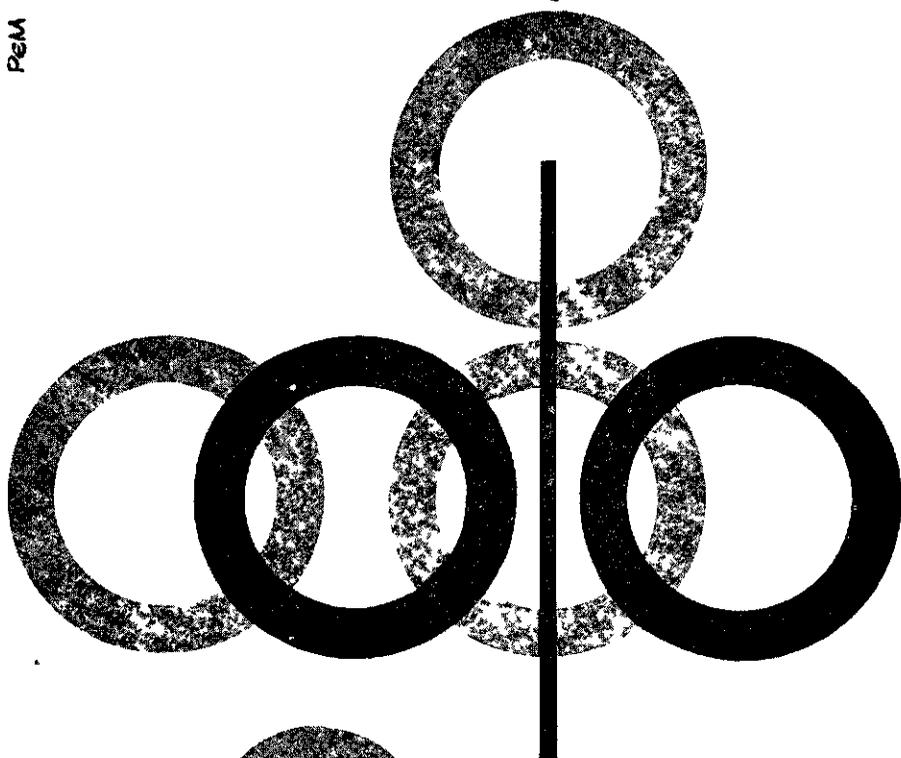
BUREAU A PARIS : 254, RUE DE VAUGIRARD - XV^e - TÉL. LEC. 27-19 +



**premier
constructeur
de véhicules
industriels
gros porteurs**



1, Quai National, Puteaux (Seine)

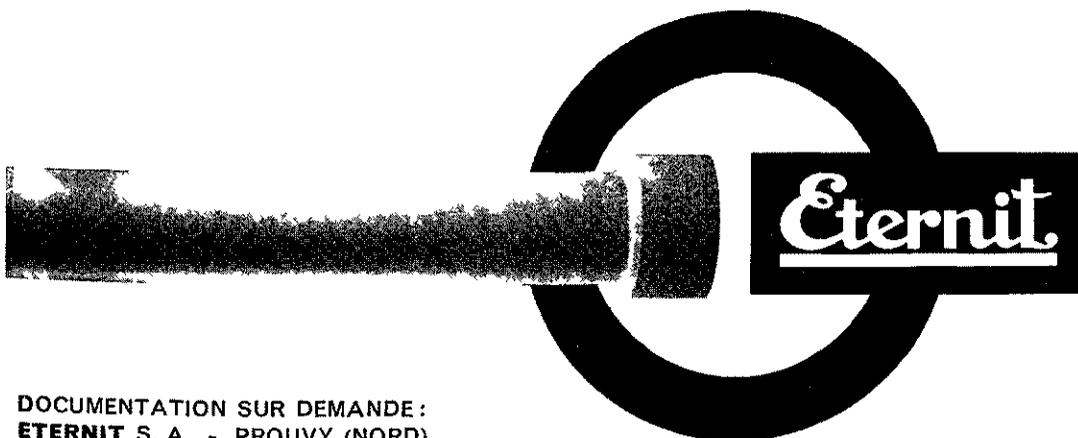


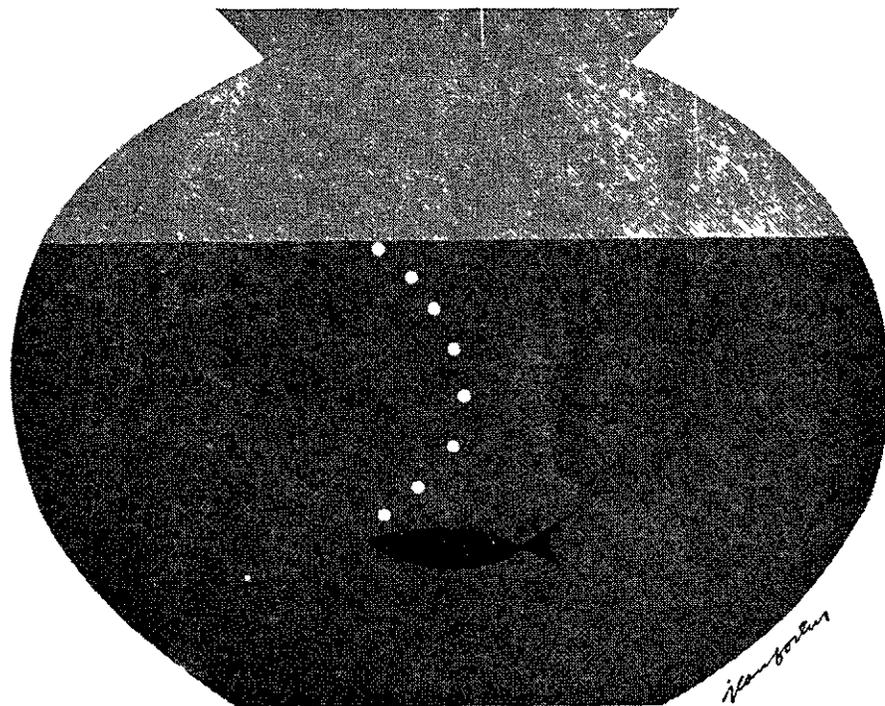
les tuyaux Éternit pour canalisations sans pression

Légers, inalterables,
résistants, à parois lisses,
munis d'un emboîtement
à double étanchéité,
ils conviennent :

En série " Bâtiment "
aux descentes d'eau,
aux conduits de fumée,
d'aération, etc.

En série " Assainissement "
aux conduites sanitaires
et d'égouts.





écoutez ce silence

Silence

+ gain de puissance et de couple **20 %**

+ économie de consommation **20 %**

= Moteur " Magic " M

Ecoutez tourner le "moulin"
des nouveaux poids lourds BERLIET.
Pas plus de bruit qu'un moteur à essence.
Aucune vibration. C'est pourtant un Diesel.

Mais il est révolutionnaire pour 3 raisons :

- L'injection a lieu sous forme de jet liquide. La combustion est progressive. Pas de cognements
- La Super-turbulence de l'air dans la chambre d'explosion assure une combustion complète. Maximum de rendement et d'économie.
- Polycarburant, il assimile tous les carburants minéraux, végétaux ou animaux.

berliet 

REND LA CONDUITE LÉGÈRE AU POIDS LOURD



TOUT LE CAOUTCHOUC pour la MINE

tabliers de triage. Courroies pour les tables Reumeux. Courroies pour élévateurs à godets. Courroies à chevrons pour transports. Courroies plates et trapézoïdales.

(refoulement et aspiration) pour hydrocarbures, pour sablage, incendie, gaz, vapeur

Feuilles, Joints, Rondelles, Profilés, Spongieux

COURROIES T U Y A U X

Bandes de convoyeurs de fond. Bandes transportées au jour. Tapis et

pour marteaux pneumatiques, pour haveuses, pour soudure autogène, pour eau

BOTTES, VÊTEMENTS POUR MINEURS

Genouillères pour mineurs
Masques antipoussières
Joints pour buses d'aérage

124, AV. DES CHAMPS-ÉLYSÉES, PARIS.

HUTCHINSON

dynamites

- explodeurs - accessoires de tir

- toutes études d'abattage

NOBEL-BOZEL

S. A. au Capital de 3.588.000.000 de Frs
Siège Social : 67, Bd Haussmann - Paris 8^e - Tél. : ANJou 46-30

*Sous le signe
de la perfection...*

CUISINES DE COLLECTIVITÉS

THOM - SELLE

POUR TOUTES CATÉGORIES DE COMBUSTIBLES
ET TOUS AGENTS THERMIQUES

*Les plus nombreuses,
les plus importantes références*



DOCUMENTATION
ET AVANTS PROJETS
SUR DEMANDE



S^{té} THOM-SELLE

Avenue de la Malgrange

JARVILLE (M.-&-M.)

☎ Téléphone : NANCY 53-60-93 ☎

BUREAUX à PARIS : 41, rue Washington, PARIS (8^e) - Téléph : BALzac 45-94

**PRODUITS ADJUVANTS
POUR BÉTONS ET MORTIERS**

Hydrofuges
Décoffrants
Accélérateurs
Retardateurs
Durcisseurs
Plastifiants
Curing - Compounds
Produits Noirs, etc...

LANCO



Partout où il est nécessaire
d'assurer une étanchéité parfaite
utilisez les produits LANCO.

Plus de 20 ans de références.

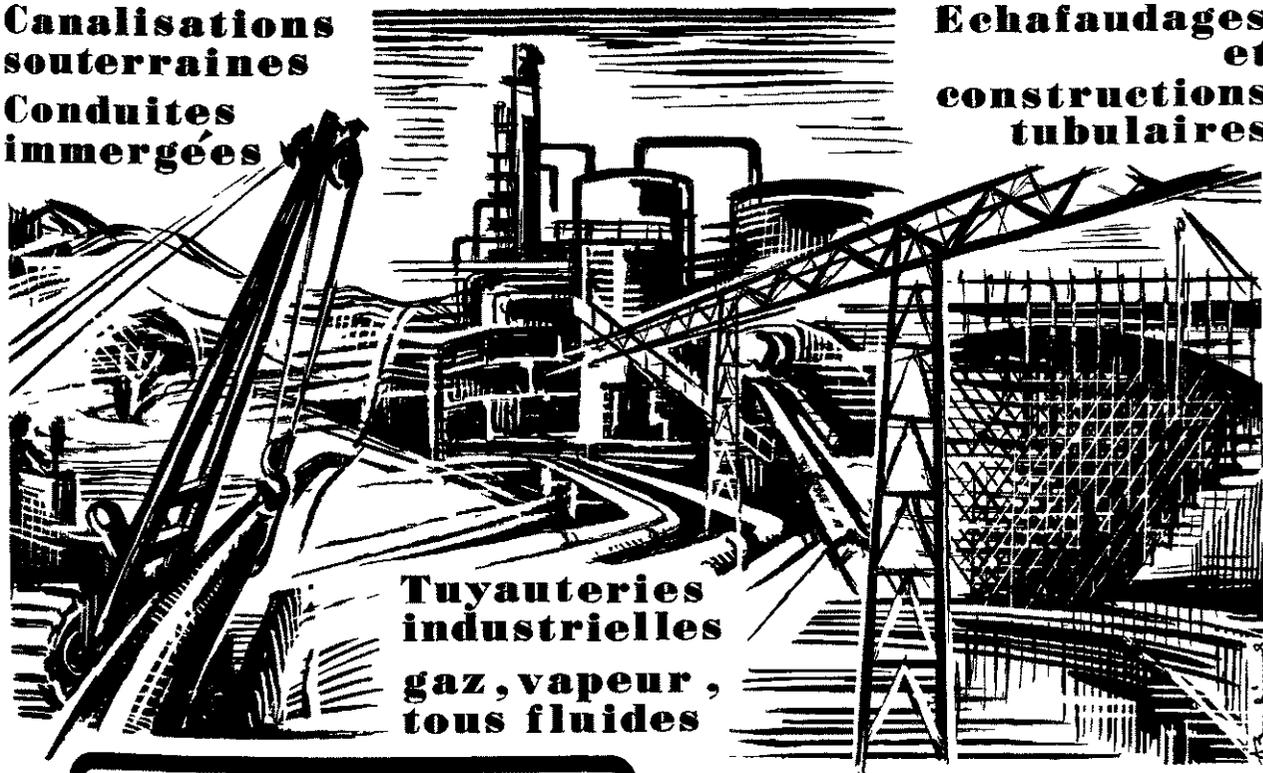
SOCIÉTÉ FRANÇAISE

LANCO

80 et 82, RUE GALLIENI - BOULOGNE-SUR-SEINE - TÉL. : MOL. 19-60

**Canalisations
souterraines
Conduites
immergées**

**Echafaudages
et
constructions
tubulaires**



**Tuyauteries
industrielles
gaz, vapeur,
tous fluides**

ENTREPOSE

161, RUE DE COURCELLES PARIS 17^e - WAG. 66-71

<p>TRAVAUX PUBLICS</p> <p>□</p> <p>Carrières - Transports</p> <p>□</p> <p>REVÊTEMENT ROUTIER BÉTON ARMÉ</p>	 <p>MULLER Frères</p> <p>SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 143.000.000 de Frs</p> <p>BOULAY-MOSELLE</p> <p>TELEPHONES 64, 67, 68 et 122</p>	<p>GROS TERRASSEMENTS MÉCANIQUES</p> <p>□</p> <p>ÉGOUTS</p> <p>□</p> <p>Adduction d'Eau</p>
--	---	--

POLYPLAC

7, Rue Figelon, VAUX-LE-PENIL (S.-&M.)

Téléphone : MELUN 13-86

POLYPLAC-REVÊTEMENT A.B.

Revêtement intérieur préfabriqué isolant, s'applique sur tous matériaux et directement à fond de coffrage. — Supprime les plâtres.

CLOISONS POLYPLAC

Agrément C.S.T.B. n° 1182 comme cloisons préfabriquées isolantes.

MUR RIDEAU POLYPLAC P.B.

Panneaux de remplissage isolants pour l'extérieur avec panneaux bruts ou en Polyester, teinte au choix.

OLIVA Frères

ENTREPRISE GÉNÉRALE
BATIMENT et TRAVAUX PUBLICS

MODANE (Savoie)

Din

DIFFUSION INDUSTRIELLE NOUVELLE
S. A. au capital de 1 MILLIARD de francs
79, Champs-Élysées, PARIS (8^e)
Tél. : BAL. 75-00 (lignes groupées)

FINANCIEMENT DE VENTES À CREDIT

S^{TE} DES COFFRAGES BOUDAREL

S.A.R.L. capital : 12 M. — 14, rue Dorian - FIRMINY (LOIRE)

<p>Pour TOUS ÉLÉMENTS DE CONSTRUCTION</p> <p>Préfabriqués ou non IMMEUBLES H.L.M. BATIMENTS INDUSTRIELS PAVILLONS</p>	<p>ÉTUDES</p> <p>DEVIS</p> <p>TÉL. : 176 FIRMINY</p>	<p>INFRASTRUCTURES</p> <p>BARRAGES</p> <p>OUVRAGES D'ART</p> <p>PONTS</p> <p>GALERIES - TUNNELS</p>
--	--	--

DYNAMITES

FABRIQUÉES
SPECIALÉMENT
PAR :
LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE DES EXPLOSIFS

POUR

DAVEY-BICKFORD SMITH & C^{IE}

TOUS ACCESSOIRES DE TIR
pour mines, carrières,
travaux publics



ETABLISSEMENTS
DAVEY-BICKFORD - SMITH & C^{IE}
6, rue Stanislas-Guyard, ROUEN (S.-M.)
Tél. : 71.64-72

NOS TECHNICIENS
sont à votre disposition pour
étudier votre problème.

120 années d'expérience

PAUL MARTIAL-192

Entreprise **RATEL** et C^{ie}

TRAVAUX PUBLICS

SAINT-JEAN-DE-MAURIENNE — Tél. 340

LONGECHAUD Frères

S.A.R.L. 100.000.000

57, Avenue Marguerite-Renaudin

MIC. 05-73

CLAMART (Seine)

TRAVAUX DE GÉNIE CIVIL

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

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TRACTION SUR LES VOIES NAVIGABLES

54, Avenue Marceau - PARIS (8^e)

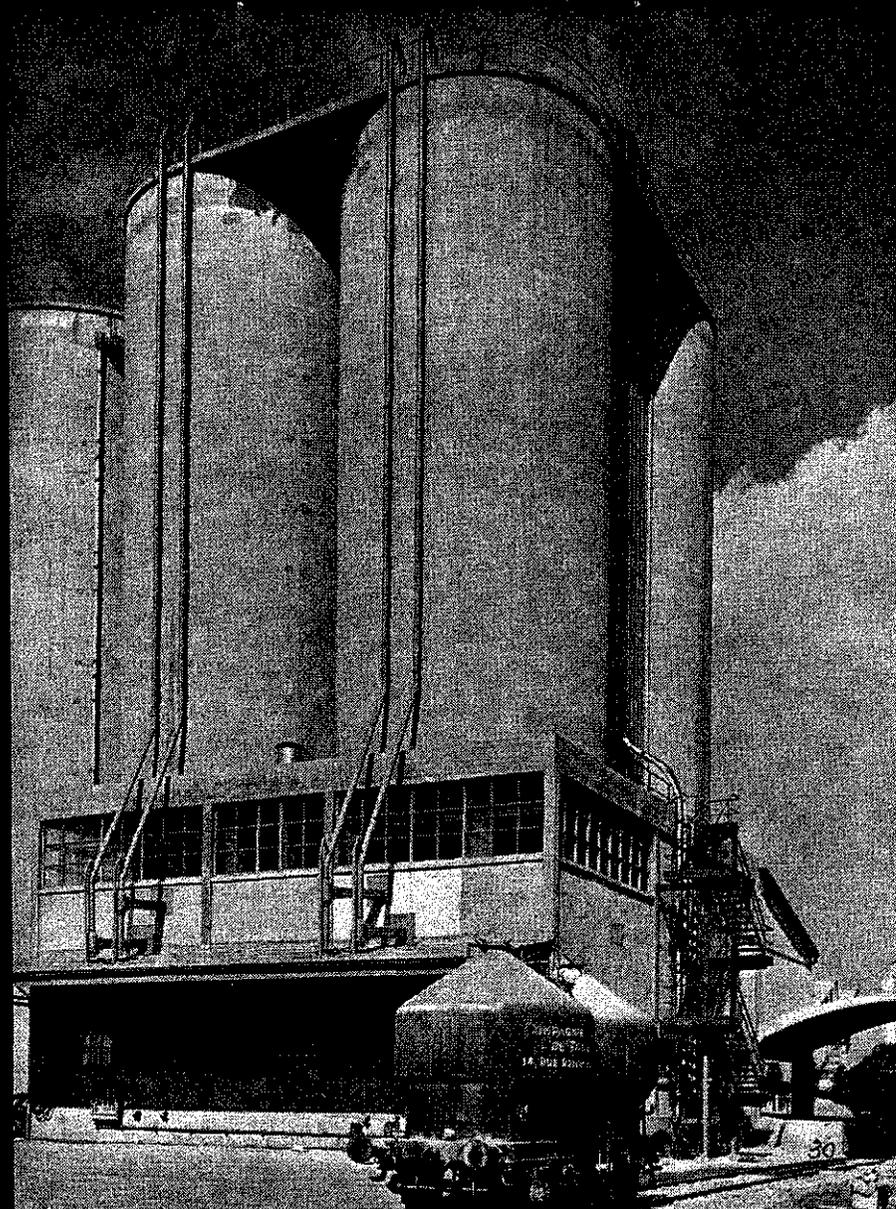
Téléphone : BALzac 05-70 et 71
Ely. 55-73

SOCIÉTÉ de CONTROLE et d'EXPLOITATION de TRANSPORTS AUXILIAIRES

66, rue de Monceau - PARIS 8^e

Licencié général pour la France et l'Union Française des brevets

KLINGER



NOUVELLE USINE de la CIMENTERIE de la LOISNE à GENNE-VILLIERS. Silos de stockage d'une capacité de 8.000 tonnes, hauteur 35 mètres. Poste de chargement automatique et de déchargement pneumatique des wagons et camions, et circuit de dépoussiérage, réalisés par KLINGER.

SOCIÉTÉ KLINGER K. G. FRANCE

Siège social et direction générale : 19, rue de Lisbonne, Paris 8^e - LAB. 91-47 (lignes groupées)

Bureaux : 83, Quai d'Orsay, Paris 7^e - INV 50-94 et 09-39

STOCKAGE - TRANSPORT - TRANSFERT PNEUMATIQUE DE TOUS PULVÉRULENTS :
ciments, laitiers, suies, cendres volantes, carbonate de soude, barytes, farines, etc.

WAGONS - ÉQUIPEMENTS ROUTIERS - CONTAINERS PNEUMATIQUES - SILOS DE STOCKAGE ET DE CHANTIERS - ÉQUIPEMENTS D'USINES - AÉROGLISSIÈRES - POMPES DE TRANSFERT

POMPES FUNÈBRES GÉNÉRALES

Société Anonyme au Capital de 2 100 000 000 de francs
66, Boulevard Richard-Lenoir - PARIS 11^e
Téléphone : VOL. 08 90



SERVICE GÉNÉRAL DE LA BANLIEUE DE PARIS ET DES DÉPARTEMENTS

Concessionnaire du Syndicat des Communes du
Département de la Seine et de plus de mille
villes et communes dans les départements



● A la disposition des Municipalités pour l'organisa-
tion de leur Service de Pompes Funèbres, la location
de matériel funéraire varié, spécialement conçu à
cet usage, l'utilisation d'un personnel ouvrier et technique
spécialisé et compétent

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

G. Beutel

TOUTES INDUSTRIES

bâtiment
travaux publics
ponts et chaussées

TOUS LES PROFILS

TOUTE DOCUMENTATION
ET RENSEIGNEMENTS
SUR DEMANDE

PROFILAFROID

S. A. AU CAPITAL DE 301.350.000 FRANCS

41, Av. de VILLIERS, PARIS-17 - WAG. 83-39

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

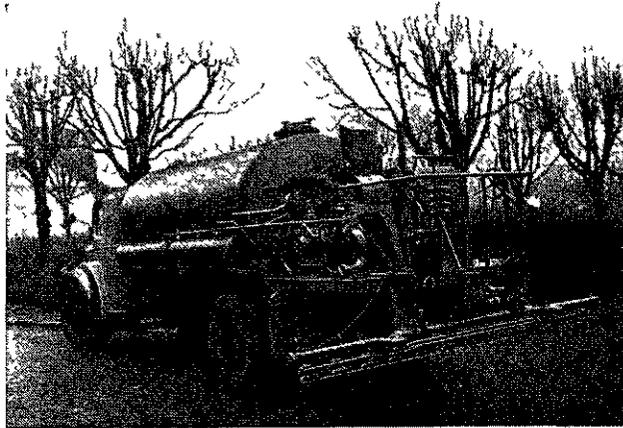
AVEC RAMPES
EURE-ET-LOIR
A JETS MULTIPLES



POINT A TEMPS
AUTOMOBILES



GRAVILLONNEUSES
MÉCANIQUES



Epandeuse avec rampe à jets multiples

GROUPES MOBILES
DE DÉGOURDISSAGE
POMPAGE
ET CHAUFFAGE DE LIANTS



CITERNES
DE TRANSPORT



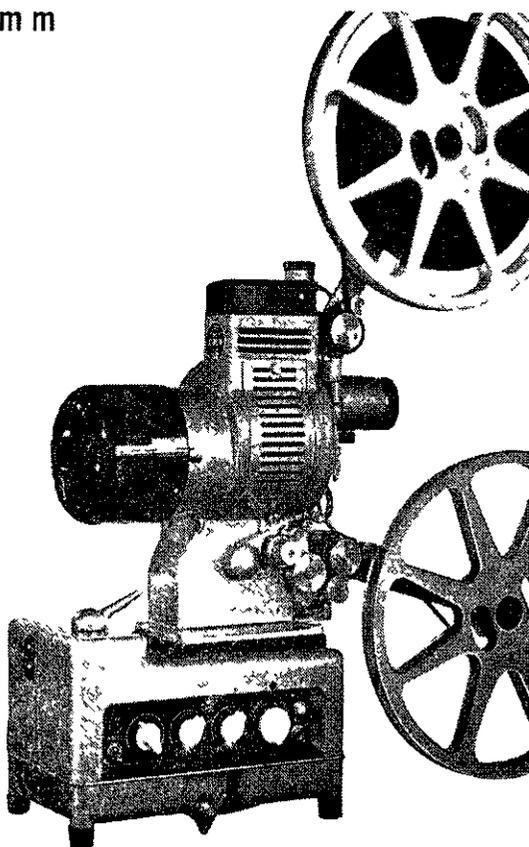
CITERNES MOBILES
DE STOCKAGE
DE LIANTS

SPÉCIALISTES DE L'ÉQUIPEMENT DES STATIONS FIXES

60 RÉALISATIONS

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

16^{mm}



PROJECTEURS

MB 15 NM

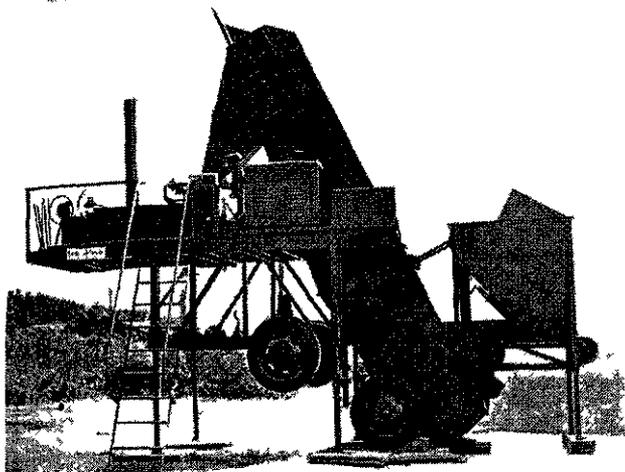
MS 24 NM

MICROFILMS

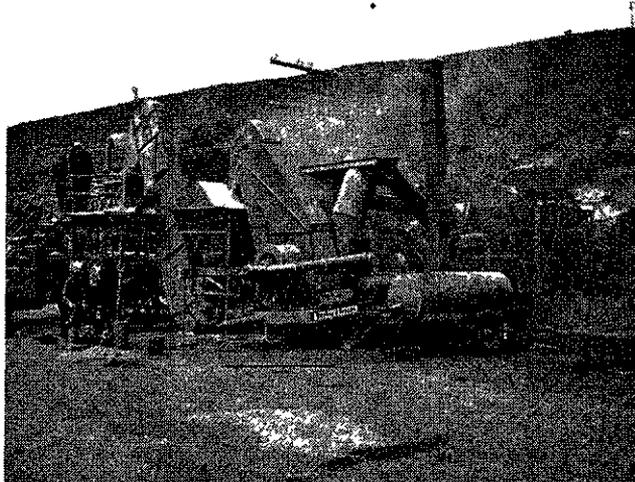
ÉTABLISSEMENTS
ANDRÉ DEBRIE

111-113 RUE SAINT-MAUR, PARIS XI^e - TÉL. : OBE. 43-60.

CHOISISSEZ AU DEPART UNE CENTRALE D'ENROBAGE QUI POURRA S'AGRANDIR AVEC VOTRE ENTREPRISE



D'abord, installez un malaxeur élévateur et trémie pour la production de mélanges à froid bitumeux et stabilisés aux capacités supérieures à 50 tonnes l'heure. A partir des frais d'investissement peu élevés au départ, la Barber-Greene 840-B vous offre de nombreux avantages pratiques ainsi qu'une souplesse d'utilisation inégalee.



Plus tard, ajoutez un sécheur pour la production de mélanges à chaud (jusqu'à 45 tonnes l'heure) qui conviennent à presque tous genres de travaux de surfacage. Avec un predoseur pour contrôler le dosage à froid, on peut produire la gamme complète de mélanges à chaud, sauf dans les cas où il s'agit de criblage après séchage.



Pour les mélanges supérieurs, élargissez votre installation en ajoutant un trieur doseur pour fabriquer les mélanges (jusqu'à 45 tonnes à l'heure) répondant à toutes spécifications. Il existe une gamme complète de dépoussiéreurs, alimentateurs à froid et élévateurs, adaptés à tous vos besoins. Jouissez de tous les avantages d'une grande installation avec le modèle économique 840-B. Un nouveau malaxeur, avec deux arbres d'une longueur accrue; une trémie de déchargement à commande hydraulique; dosage synchronisé; rapidité de mise en place; facilité de déplacement... telles sont les caractéristiques qui se traduisent par une production supérieure et des bénéfices accrus !

DISTRIBUTEURS EXCLUSIFS :

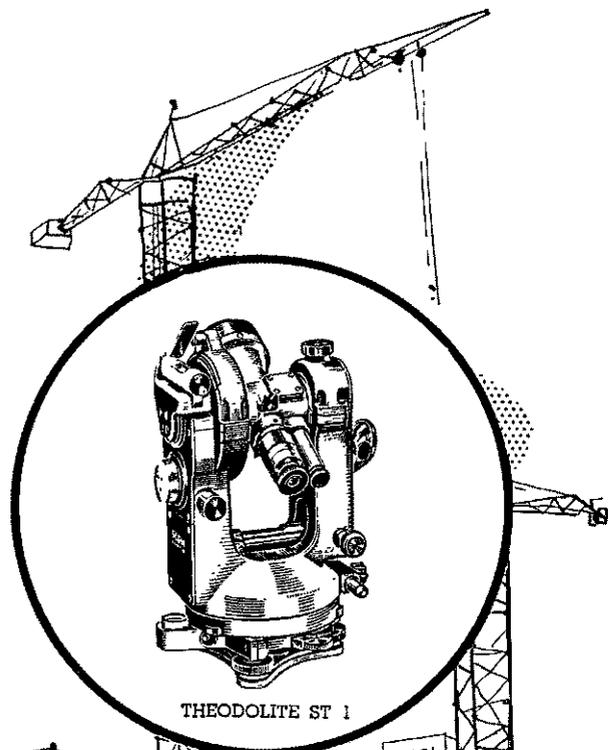
FRANCE MÉTROPOLITAINE S. T. I. M. E., 23, rue Boissière, Paris 16^e
 CAMEROUN SOCIÉTÉ D'ÉQUIPEMENT POUR L'AFRIQUE, Douala B. P. 113
 ALGERIE Etablissements G. MUSSO, 1, rue Nungesser-et-Coli, Alger
 A. O. F. MANUTENTION AFRICAINE Abidjan B. P. 1299 - Dakar B. P. 173
 Conakry B. P. 336 - Bamako B. P. 143 - Niamey B. P. 136
 MADAGASCAR - SOCIMEX Antanimena, Tananarive, B. P. 83
 MAROC SOCOPIM, 9 à 21, rue d'Audenge, Casablanca
 TUNISIE Etablissements G. MUSSO, 1, rue Hannon, Tunis
 A. E. F. SOCIÉTÉ COMMERCIALE DU KOULOU-NIARI
 Tchad, Oubangui et Moyen-Congo
 HATTON et COOKSON, Gabon

Consultez votre distributeur

Barber-Greene



TRANSPORTEURS... CHARGEURS... EXCAVATRICES... MATÉRIEL DE REVÊTEMENT D'ASPHALTE



THEODOLITE ST 1

**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

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 : 43 à 55 kg/mm².

Charge de rupture : 50 à 65 kg/mm².

Allongement : 14 à 22%.

Cintrage d'extrémités : suivant Règles 1945 des **aciers doux**.

Contraintes admissibles : (suivant Règles 1948) 21 à 24 kg/mm² (poutres et hourdis) 25 kg/mm² (treillis soudé).

Soudable électriquement : par résistance, par étincelage, par apport.

Livrable en treillis soudé (panneaux, rouleaux).

PRODUIT PAR :

Forges et Aciéries de Voelklingen
Röchling'sche Eisen-und
Stahlwerke G.m.b.H.

Usinor.

Sidélor.

U. C. P. M. I.

Neunkircher Eisenwerk A. G. Vormals
Gebrüder Stumm.

de Wendel et C^{ie}.

Sté Métallurgique de Normandie.

Sté des Aciéries et Tréfileries de Neuves-
Maisons, Chatillon.

Acilor.

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

ENTREPRISES ALBERT COCHERY

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 770.000.000 DE FRANCS

SIÈGE SOCIAL : **6, rue de Rome — PARIS (8^e)**

Téléphone : EUROPE 31-87
(8 lignes groupées)

Télégrammes
SUPERACCO-PARIS



Goudrons Reconstitués

•

**Goudrons Spéciaux
pour Routes**

•

Tarmacadam de Laitier

**Emulsions de Goudron
et de Goudron Bitume**

•

**Matériaux Enrobés
Spéciaux pour Trottoirs**

•

Bétons Bitumineux

Construction & Entretien de Chaussées — Pistes d'Invol



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



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^e

Tél. : POR 31-60 et la suite

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

**TUYAUTERIES
INDUSTRIELLES**

STÉ J.-F. BOCCARD

Capital : 175.000.000 de frs

158, route de Vaulx - VILLEURBANNE

Téléph. : 84-83-08 (lignes groupées)

PRÉFABRICATION EN ATELIER

Nombreuses Références sur chantiers

**GENTRALES THERMIQUES - BARRAGES
INDUSTRIES DIVERSES**

**STATIONS DE STOCKAGE DE LIANTS
DÉPÔTS D'HYDROCARBURE**

SOCIÉTÉ ANONYME DES ENTREPRISES

**TRUCHETET
& TANSINI**

Capital : 200.000.000 de francs



**TRAVAUX PUBLICS ET MARITIMES
SOUTERRAINS — BARRAGES
TERRASSEMENTS — BÉTON ARMÉ**

DIRECTION GÉNÉRALE - SIÈGE SOCIAL
9, Rue Denis-Poisson — PARIS

Téléphone ETOILE 42-00 — Télégr. TRUTAN-PARIS

AGENCES :

Grenoble - La Rochelle - Sète - Marseille - Dijon
Alger - Bizerte - Casablanca

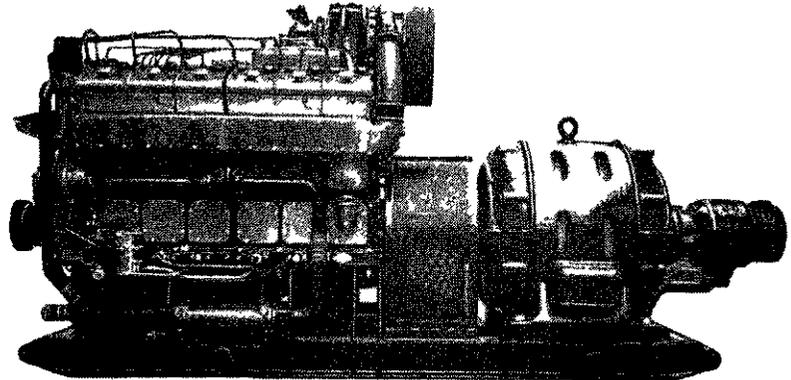
SACM SOCIÉTÉ ALSACIENNE DE CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES - MULHOUSE

Maison à PARIS : 32, rue de Lisbonne (8^e)

MOTEURS DIESEL M G O

de 300 à 1.500 ch.

PONTS -- BASCULES
CRICS "FM"
CRICS DE VANNES
COMPRESSEURS
HELICO-COMPRESSEURS



Groupe électrogène de secours d'une puissance de 700 KVA
avec moteur Diesel MGO V 12 A SH

Société Générale d'Entreprises

Société Anonyme au Capital de 1 808 000 000 de Francs

56, rue du Faubourg St-Honoré, PARIS (8^e)

ENTREPRISES GÉNÉRALES

France - Communauté Française - Étranger

USINES HYDRO-ÉLECTRIQUES
ET CENTRALES THERMIQUES
USINES, ATELIERS ET BATIMENTS INDUSTRIELS
TRAVAUX MARITIMES ET FLUVIAUX
AÉROPORTS — OUVRAGES D'ART
ROUTES — CHEMINS DE FER
CITÉS OUVRIÈRES
ÉDIFICES PUBLICS PARTICULIERS
ASSAINISSEMENT DES VILLES
ADDUCTIONS D'EAU
ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES INDUSTRIELS
ET POSTES DE TRANSFORMATION
RÉSEAUX DE TRANSPORT D'ÉNERGIE
A HAUTE TENSION
ÉLECTRIFICATION DE CHEMINS DE FER
RÉSEAUX D'ÉLECTRIFICATION RURALE



SUPERCILOR

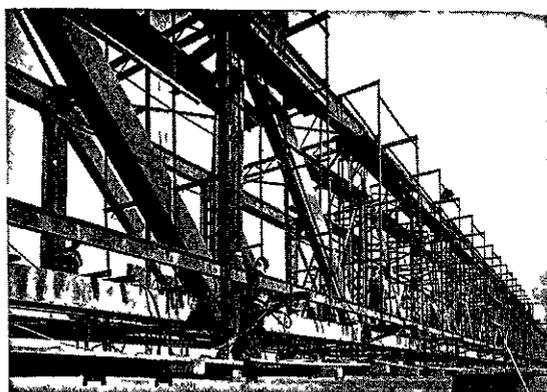
CIMENT SURSULFATÉ
pour travaux en milieux agressifs

SOCIÉTÉ DES ACIÉRIES ET TRÉFILIERIES
DE NEUVES-MAISONS, CHATILLON
4 RUE DE LA TOUR-DES-DAMES, PARIS-9^e
Tél. : TRI. 71-25

SOLOCOMET

Société Lorraine de Constructions Métalliques

Société Anonyme au Capital de 102 Millions



Siège Social : rue Octave-Feuillet

PARIS-XVI^e

Téléphone : TROCADERO 17-54

USINES à MAIZIERES-LES-METZ — Téléphone : 53



PONTS et CHARPENTES MÉTALLIQUES

CHAUDRONNERIE

MATÉRIEL de MINES et d'USINES

*Chambre Syndicale
de la Distribution des Bitumes
de Pétrole*

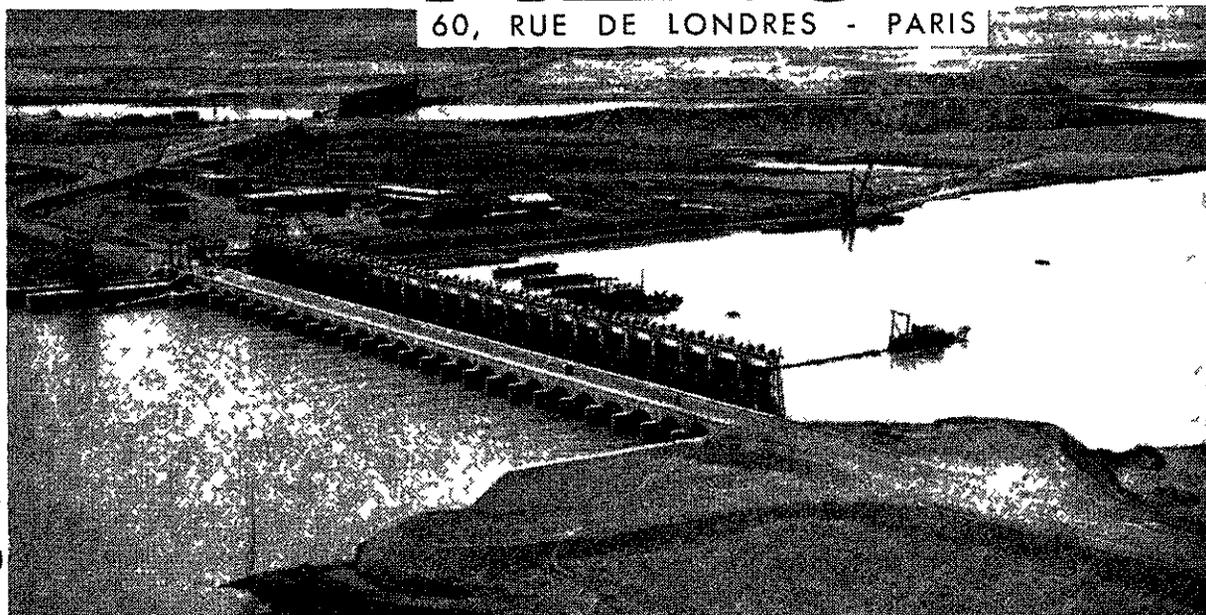
16, Avenue Kléber, PARIS (16^e)

Téléph. : KLÉber 42-40

SOCIÉTÉ
ANONYME

HERSENT

60, RUE DE LONDRES - PARIS



Barrage
de
RAMADI
(Iraq)

TRAVAUX PUBLICS ET MARITIMES

LOCATION
de véhicules industriels
de Transports



ÉVACUATION
de tous résidus industriels
par bacs amovibles



TRAVAUX D'ASSAINISSEMENT
CURAGE DE CUVETTES
FOSSES
ÉGOUTS
BASSINS DE DÉCANTATION



ÉQUIPEMENT
de véhicules d'assainissement
par aspiration



T. R. U.
62, rue de la Justice - LILLE

S.A.R.L. capital 40 millions

Tél. 57-26-42

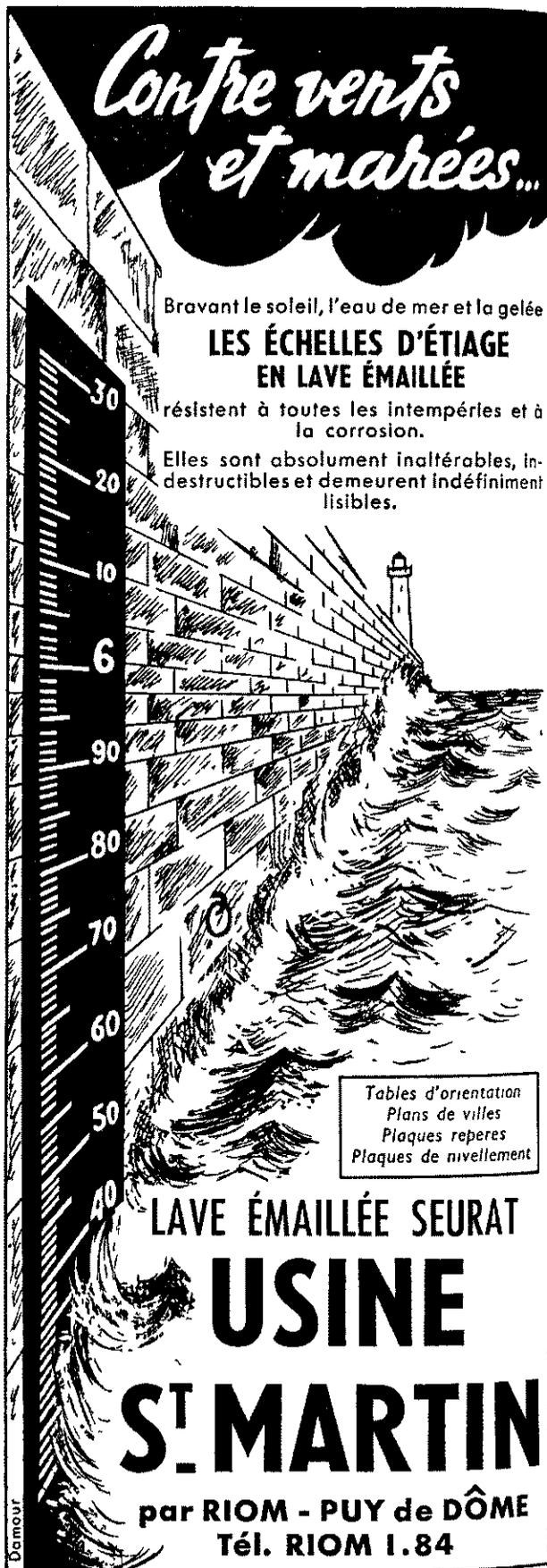
*Contre vents
et marées...*

Bravant le soleil, l'eau de mer et la gelée

**LES ÉCHELLES D'ÉTIAGE
EN LAVE ÉMAILLÉE**

résistent à toutes les intempéries et à
la corrosion.

Elles sont absolument inaltérables, in-
destructibles et demeurent indéfiniment
lisibles.



Tables d'orientation
Plans de villes
Plaques repères
Plaques de nivellement

LAVE ÉMAILLÉE SEURAT

USINE
S^T MARTIN

par RIOM - PUY de DÔME
Tél. RIOM 1.84



FÉDÉRATION NATIONALE DES TRAVAUX PUBLICS
 3, rue de Berri * * PARIS - 8^e * * ELYsées 48-25

**BUREAU
TECHNIQUE ET TRAVAUX
D'ASSAINISSEMENT**
55, Rue de Prony, PARIS-17° - Tél MAC. 20-89



**ÉPURATION
DES EAUX D'ÉGOUT**

LE MÉTAL OUVRIÉ

Etablissements Jean LE TROCQUER

6, Rue Vassal, **SAINT-MAUR** (Seine)
Téléphone : GRA. 08-44 (2 lignes)



PLOMB

LINGOTS - TUYAUX - LAMINÉS - FILASSE

ZINC - CUIVRE - ETAIN

FEUILLES - FAÇONNES divers - TUYAUX
SOUDURES

FILAGE du PLOMB et de ses ALLIAGES
dans toutes leurs applications, de 3 à 165 mm.

EAUX - GAZ - PRODUITS CHIMIQUES
INDUSTRIES DIVERSES

Corde goudronnée sous plomb pour joints
Mise sous plomb de tous câbles

CAMILLE

SOCIÉTÉ A RESPONSABILITÉ LIMITÉE
AU CAPITAL DE F. 50 000 000

BESSON

ST DENIS

**BÉTON ARMÉ
MAÇONNERIE**

**CONSTRUCTIONS
MÉTALLIQUES**

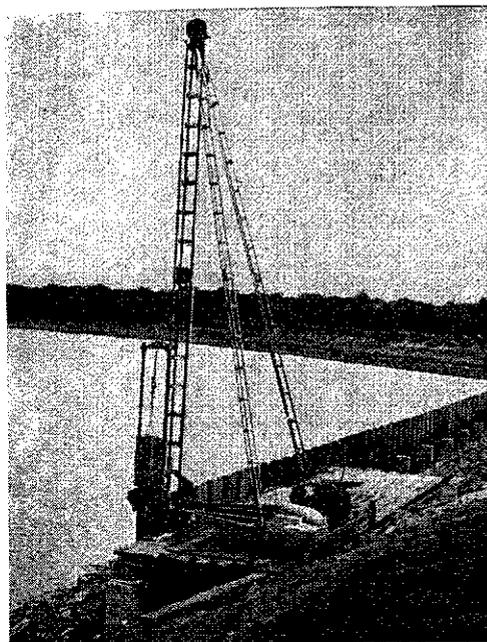
**F. BESSON (D.P.I.G.)
CH. BESSON (E.C.P. 48)**



Immeuble de la
**CAISSE CENTRALE
DE RÉASSURANCE
À PARIS**

**MM. B. LEBEIGLE
& J. BALLADUR**
Architectes

5 BIS, AV. DU COLONEL-FABIEN, ST-DENIS (SEINE). TÉL. PLAINE 23-44



Mouton Diesel DELMAG D 3
Battage de palplanches



Pilonneuse DELMAG 100 kg
Pilonnage de tranchée

DELMAG-FRANCE

Adresse Tél. :
ADEMEGEVE-
PARIS

S.A.R.L. au Capital de 25 millions de francs
(Anciens Ets A. de MEGEVE & C^{ie}, Ing. A. et M.)

Téléphone .
VAU. 18-86

7, ROND-POINT MIRABEAU, PARIS.XV^e

PILONNEUSES GRENOUILLES « DELMAG »

65 - 100 - 500 et 1.000 kgs.

pour Fouilles, Remblais, DigueS, Aires d'Atterrissage, Canalisations (réfection immédiate de la chaussée sans crainte de tassements ultérieurs et sans dos d'âne ni cassis).

MOUTONS DE BATTAGE « DELMAG »

65 et 100 kgs à explosion, pour pieux et palplanches légères, défenses de berge. - DIESEL - 300, 450, 500, 1.250, 2.200 kgs de masse frappante — automoteurs, sans compresseur ni vapeur — avec leurs sonnettes légères universelles.

AGENTS :

Alger .. Samei,	5, rue Commandant-Rinn
Brazzaville	HAMELLE Afrique : B.P. 107
Casablanca	» » B.P. 682
Dakar	» » B.P. 162
Douala	» » B.P. 538
Tananarive	» » B.P. 642
Tunis	» » rue de Carthage



Grenouille DELMAG 1.000 kg
Compactage autoroute

COMMUNAUTÉ DE NAVIGATION FRANÇAISE RHÉNANE

1, Place de Lattre, **STRASBOURG** - Tél. : 34.07.39 à 34.07.45 - Télex 87005

Compagnie Générale pour la Navigation du Rhin

63, Quai Jacoutot. — Direction Générale 1, Place de Lattre, *Strasbourg*. — Tél. 34.07.39 à 34.07.45 - Télex 87005.

Sanara - S^{te} Alsacienne de Navigation Rhénane

10, Rue du Bassin-du-Commerce, *Strasbourg-Port-du-Rhin*. — Tél. 35.35.04 - Télex 87019.

Sté le Rhin - Sté Gén. de Navigation et d'Entrepôts

11, Rue de la Minoterie, *Strasbourg-Port-du-Rhin*. — Tél. 35.24.90 - Télex 87017.

Société Française de Navigation Rhénane

9, Rue de la Minoterie, *Strasbourg-Port-du-Rhin*. — Tél. 35.33.14 - Télex 87018.

Lloyd Rhénan

11, Rue de la Minoterie, *Strasbourg Port-du-Rhin*. — Tél. 35.24.90 - Télex 87017.

Armement Seegmuller S. A.

Bassin d'Austerlitz, *Strasbourg-Neudorf*. — Tél. 34.21.11 - Télex 87016

Compagnie de Transports Rhénans

4, Rue Léon-Jost, *Paris (17^e)*. — Tél. Carnot 07.80.

Société Strasbourgeoise d'Armement

18, Rue du 22 Novembre, *Strasbourg*. — Tél. 32.25.71.

BALE - LUDWIGSHAFEN - DUISBOURG - ANVERS - ROTTERDAM

PLÂTRES · CHAUX · CEMENTS

POLIET & CHAUSSON

SIÈGE SOCIAL : 125, QUAI DE VALMY - PARIS
ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE : PLACHACIM-PARIS - TÉL. : BOTZARIS 86-00



LE GREFFAGE DU BETON

- Le béton, ce matériau d'emploi universel, si souple pour la mise en œuvre et susceptible d'épouser les formes les plus variées, présente cependant une carence en ce qui concerne la continuité structurale entre coulées différentes.
- Il n'est aucun technicien du béton à qui ne se posent des problèmes de **reprises**.
- Or, la reprise d'un mortier ou d'un béton, sur un béton préexistant est une opération pleine d'aléas.
- Malgré les précautions prises, piquage, humidification, emploi de barbotine, etc... on n'évite pas la solution de continuité qui engendre généralement :
 - la perméabilité, avec infiltration le cas échéant ;
 - la fragmentation et la désagrégation.

Le processus a été maintes fois constaté, aussi bien pour les enduits minces, de parachèvement, que pour les formes de pente, des rechargements superficiels ou des reprofilages.

LE RUBETON -

Remédie à toutes ces imperfections en assurant le **greffage intégral** de l'apport sur le béton existant.

Grâce à une action dissolutive préalable sur le béton ancien, le **RUBETON** réalise la continuité de structure par une cristallisation commune dans la zone de reprise. Il ne s'agit donc plus d'un simple collage de surfaces en contact mais bien d'une **liaison intermoléculaire**.

L'intérêt de ce réactif liquide, qui s'additionne purement et simplement à l'eau de gâchage, ne peut échapper aux spécialistes en raison des solutions économiques qu'il apporte à une foule de problèmes concernant :

♦ L'ENTRETIEN DES OUVRAGES EN BÉTON

- Restauration des parements, dallages, et radiers avariés.
- Réfection des arêtes : poteaux, poutres, joints de dilatation, bordures de quais de trottoirs, marches d'escaliers, éléments préfabriqués.

Par ailleurs, le recours au **RUBETON** est également efficace pour :

♦ L'AUGMENTATION DES POSSIBILITÉS MÉCANIQUES DES OUVRAGES

car il permet :

- L'engraissement d'ossatures en béton armé reconnues insuffisantes.
 - Le renforcement d'aires bétonnées : chaussées et aéroports, d'épaisseur devenue trop faible, eu égard au trafic actuel.
- et ce, avec un **décapage superficiel** de l'ordre d'un cm seulement.

PERFORMANCES -

♦ RÉSISTANCE A L'USURE - (à 28 jours) - Indice R

Mortier Témoin ciment Lafarge HTS	220
Mortier avec RUBETON	460

Sté LAFARGE - Laboratoires du TEIL - Applications très importantes en sols industriels.

♦ CAPACITÉ DE GREFFAGE - (à 28 jours) -

Cassure hors du scellement d'éprouvettes de 7×7×28 cm rompues par flexion. (Laboratoires S.N.C.F.).

♦ ACCROISSEMENT DES POSSIBILITÉS MÉCANIQUES - (à 90 jours) -

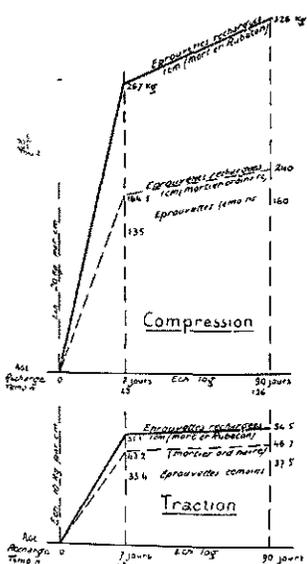
Pour un rechargement en mortier de 1 cm d'épaisseur sur éprouvettes témoins de 6×7×28 cm.

♦ ESSAIS COMPARATIFS (Voir graphique ci-contre)

REFERENCES et DOCUMENTATION :

S. A. DECOLITH,

18, rue Vignon, PARIS-9^e
Tél. RIC 67-39



Ces résultats, confirmés par de nombreuses réalisations effectuées en particulier sur des aéroports, démontrent magistralement les qualités de l'adjuvant liquide « RUBETON ».



**REVÊTEMENTS
DE TOUTES ÉPAISSEURS**

REPROFILAGES

TAPIS MINCES

**Bétonsmac
Béton bitumineux
Asphalte coulé**



S.A. des MINES de BITUME et d'ASPHALTE du CENTRE

SIÈGE SOCIAL: 41, AV. MONTAIGNE, PARIS 8^e - ELY. 46-00

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

pas d'erreurs...



COMPTABILITÉ TRÉSORERIE

- CLIENTS ET VENTES
- FOURNISSEURS ET ACHATS
- GÉNÉRALE
- BUDGÉTAIRE
- TENUE DE L'ÉCHÉANCIER, ETC.

COMPTABILITÉ INDUSTRIELLE

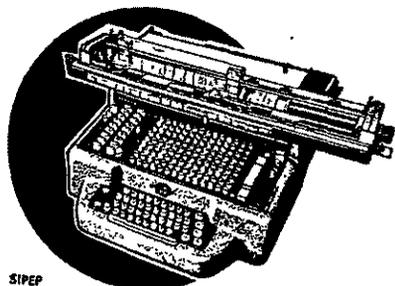
- ANALYTIQUE D'EXPLOITATION
- PRIX DE REVIENT (STANDARD, RÉEL)
- CONTRÔLE DES TEMPS
- STOCK (DISPONIBLE, EN COMMANDE, ETC.)
- PAIE (HORAIRE, BEDEAUX, ETC.)

ET TOUTS AUTRES TRAVAUX DE COMPTABILITÉ
FACTURATION AVEC REPORT AUX COMPTES CLIENTS

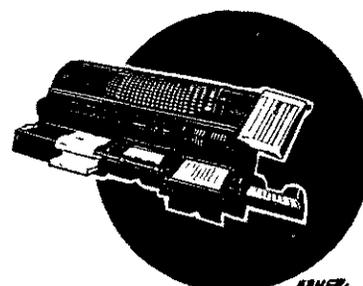
National

S. A. LA NATIONALE CAISSE ENREGISTREUSE

3, ROND POINT DES CHAMPS-ÉLYSÉES PARIS 8^e BAL 10.31
USINE A GENTILLY (SEINE) 30 AGENCES ET CENTRES MÉCANIQUES EN FRANCE



SIPEP



EBNER

Les Entreprises de Travaux Publics André BORIE

Société Anonyme au Capital de 1.000.000.000 de Francs

Siège Social à **PARIS (17^e) 92, Avenue de Wagram** - Tél. WAGram 85-61

BUREAUX

NICE	42, Rue de Châteauneuf	Tél. : 821-12
MARSEILLE	40, Boulevard Longchamp	« 62-25-41
LYON	3, 4 et 5, Pl. Antonin-Perrin	« 072-65-97
LA BATHIE	(Savoie)	« 17 et 18 à Tours
MERS-EL-KEBIR	Le Cap Gros - Algérie	« 27
CHAMONIX MONT-BLANC	B.P. 28 (Hte-Savoie)	« 551

Terrassements - Maçonnerie - Béton armé
Tunnels - Ponts - Viaducs - Barrages - Adduction
d'eau - Bâtiments industriels - Cités ouvrières

REVETEMENTS REFLECTEURS

POUR UNE
SIGNALISATION
DEFINITIVE

MARQUE DÉPOSÉE
SCOTCHLITE
BRAND

- **SCOTCHLITE est efficace 24 heures sur 24.**
Quelque soit l'heure, quelque soit le temps, les revêtements reflecteurs **SCOTCHLITE** rendront fidèlement les couleurs et les formes.
- **SCOTCHLITE est indestructible.**
Plus d'entretien. - Plus de surveillance. - Une fois posés, ces revêtements résisteront à tous les éléments destructeurs, les intempéries, le gel et même les chocs.

C'est le matériau de **SÉCURITÉ**.

MINNESOTA DE FRANCE

135, BLD SÉRURIER, PARIS - 19 BOLIVAR 71-19 (7 lignes) ET BOTZARIS 42-80 (7 lignes)



**A la pointe du
progrès
dans
le domaine :**

**de la perforation, du sondage, du chargement,
du transport, de l'air comprimé et de la ventilation.**



SUD EST PUBLICITÉ

Compagnie JOY
30, rue de Chabrol PARIS 10
Tel TAI 75 60

JOY

Agence a ALGER
Rue Charles Vallin
Tel 367 97

MAROC Filiale C^{ie} Marocaine JOY
299 Bd Mohammed V CASABLANCA Tel 265 72
BENELUX C^{ie} JOY Sullivan
66 Bd de l'Imperatrice BRUXELLES Tel 12 46 31

Consultez
un ingénieur
JOY



**ENTREPRISE
GAGNERAUD
PÈRE & FILS**

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

7 et 9, Rue Auguste-Maquet

— PARIS XVI° —

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)

TUBES EN ACIER

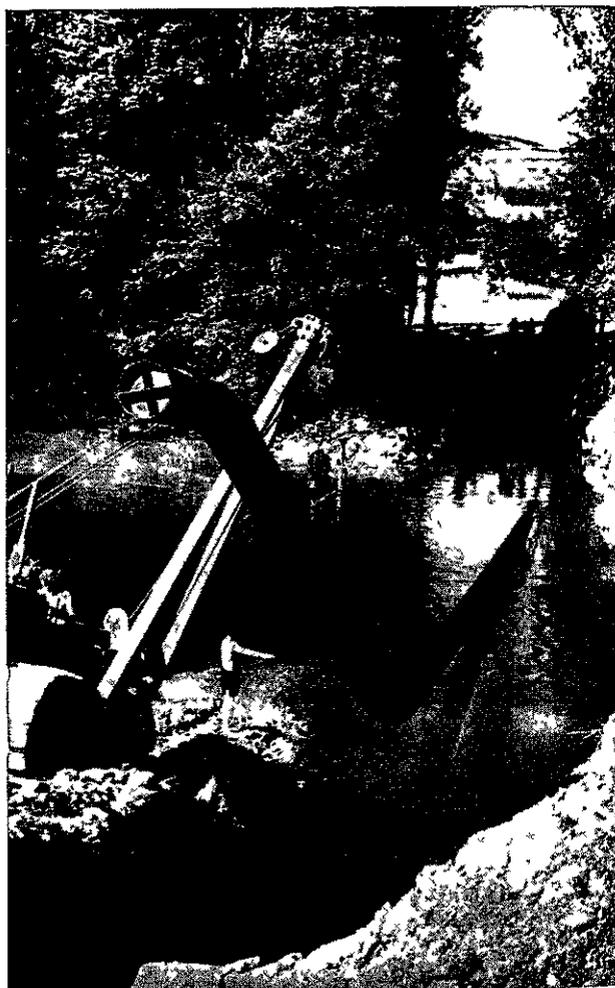
pour canalisations souterraines

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°

ELYsées 97-41