

ASSOCIATION PROFESSIONNELLE DES INGÉNIEURS DES PONTS ET CHAUSSÉES ET DES MINES

Siège Social : 28, rue des Saints-Pères, à PARIS-VII<sup>e</sup>

# BULLETIN DU P. C. M.

## RÉDACTION

28, rue des Saints-Pères

PARIS-VII<sup>e</sup>

Téléphone : LITré 25.33

## PUBLICITÉ

254, rue de Vaugirard

PARIS-XV<sup>e</sup>

Téléphone : LECourbe 27.19

## SOMMAIRE

Le Mot du Président .....	2	Procès-verbaux des Réunions du Comité du P.C.M. :	
Nécrologie :		Séance du Vendredi 24 avril 1959 .....	18
M. Claude DELAIGUE .....	3	La Page des Retraités .....	20
Recherche Opérationnelle et Manutention .....	4	Composition des Groupes d'Etudes du P.C.M. ....	21
Conception et utilisation pratique des enrobés fins de surface .....	9	Mutations dans le Personnel .....	21
Le Pont de Kérisper .....	14	Amicale d'Entraide aux Orphelins des Ingénieurs des Pons et Chaussées et des Mines .....	22
« Electrama », Exposition Générale des Industries de la Construction Electrique et des Applications de l'Electricité dans le Monde moderne .....	16	Bibliographie .....	23
		La Page du Trésorier .....	24

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<sup>os</sup> 2, 7, 8, 9, 10.

Année 1939 : N<sup>o</sup> 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

---

L'élection récente des représentants du personnel à la Commission administrative paritaire du Corps des PONTS ET CHAUSSEES constitue le premier acte de l'application de notre nouveau statut. Je suis heureux que nos Camarades aient manifesté à cette occasion tout l'intérêt qu'ils portent à celui-ci en participant massivement aux élections ; malgré la variété des fonctions et la dispersion des résidences, le pourcentage des suffrages exprimés a atteint 80% du nombre des électeurs, ce qui est très satisfaisant. Il est important, par ailleurs, que nos représentants à la Commission paritaire se sachent appuyés moralement par l'ensemble du Corps dans la tâche délicate et parfois ingrate qu'ils auront à exercer.

Quelques Camarades ont paru surpris de voir présenter à leur suffrage une liste unique, sous l'égide du P.C.M. et des Syndicats d'Ingénieurs. En réalité, une telle procédure est fidèle à notre ligne d'action constante, notamment depuis la fameuse Assemblée générale extraordinaire du 4 mai 1947, où le désir du maintien de la cohésion de nos Corps dans une Association unique l'a emporté sur le souci d'une adaptation, sous la forme syndicale, aux conditions juridiques paraissant requises par le Statut général des fonctionnaires. La position présente du P.C.M. et des Syndicats exprime simplement, mais fortement, cette volonté permanente, dans la diversité des appartenances syndicales, de nous retrouver tous unis pour la défense de nos Corps. Je tiens à remercier ici les dirigeants des Syndicats de leur esprit de large compréhension et d'entente qui a permis d'établir la liste des candidats dans une atmosphère très cordiale où les considérations syndicales ont à peine été évoquées et où l'on a cherché essentiellement à tenir compte de la diversité des origines et des affectations des Ingénieurs.

Puisqu'il est question du nouveau statut du Corps des PONTS ET CHAUSSEES, je voudrais souligner la disparition de l'« Ingénieur ordinaire », qui s'y trouve consacrée, et saluer sa mémoire. Les origines de ce titre ne manquent pas de noblesse, et la commission d'« Ingénieur ordinaire de Sa Majesté » était certes enviable du temps de Colbert, époque à laquelle la hiérarchie des PONTS ET CHAUSSEES n'était pas organisée. Depuis la loi du 19 janvier 1791 de l'Assemblée Constituante, cette appellation fut reprise dans les statuts successifs, mais détournée de son sens primitif pour être appliquée au premier grade de la carrière des Ingénieurs, sans relation d'ailleurs avec le Service « ordinaire » qui, lui, s'oppose aux services spéciaux. Devant le développement des Corps de fonctionnaires et l'inflation générale des titres, nous ne regretterons pas la suppression de cet adjectif, qui ne correspondait qu'à une tradition déformée au cours des siècles et pouvait paraître assez curieux, sinon péjoratif, aux personnes mal informées. Mais les habitudes sont tenaces et nous risquons, si nous n'y prêtons attention, de voir revivre ce défunt, bien qu'il n'ait plus d'existence légale, dans les circulaires et les décisions officielles. Bannissons-le donc de notre vocabulaire en sachant faire la distinction entre le grade d'Ingénieur des Ponts et Chaussées et le titre général d'Ingénieur du Corps des PONTS ET CHAUSSEES.

*A Durand Dubief*

---



## M. Claude DELAIGUE

Inspecteur Général  
honoraire  
des  
Ponts et Chaussées

M. l'Inspecteur Général Claude **Delaigue** est décédé à **Lyon**, le 11 octobre 1958, presque subitement, à son retour de Paris, alors qu'il venait d'assister à une séance du Comité technique de la vicinalité, au cours de laquelle avait été examiné le projet de réforme de la voirie communale.

Ses obsèques ont été célébrées à **Lyon**, le 15 octobre dernier, en présence d'une foule nombreuse d'amis, d'anciens collaborateurs, de hauts fonctionnaires, de personnalités locales et d'élus, qui avaient tenu à apporter un dernier adieu à M. Claude **Delaigue**.

Après la levée du corps, plusieurs personnalités lyonnaises, dont le Président du Conseil Général du Rhône, au nom de l'Administration départementale, et M. l'Inspecteur Général **Gazet**, au nom du Ministère des Travaux Publics, rendirent hommage à ce grand serviteur de la Collectivité et retracèrent, l'un et l'autre, les étapes d'une longue carrière particulièrement bien remplie.

M. Claude **Delaigue** était né le 22 avril 1885 à **St-Pierre-de-Champ** dans la Haute-Loire. Il entra le 1<sup>er</sup> mars 1901 au Service Vicinal du Rhône où il devait faire une brillante carrière, en franchissant successivement tous les échelons de la hiérarchie pour aboutir aux fonctions d'Ingénieur en Chef du Service Vicinal de ce Département auquel il resta fidèlement attaché. C'est à ce poste que la fusion des services de voirie vint, en 1942, l'intégrer en qualité d'Ingénieur en Chef du cadre latéral, dans l'Administration des Ponts et Chaussées où il apporta son expérience et le meilleur de lui-même. Mais, antérieurement à la fusion, on relève à son actif des réalisations importantes marquant les diverses étapes de sa carrière vicinale : Remise en état du réseau départemental au lendemain de la guerre 1914-1918 — Reconstruction des Ponts de Neuville sur la Saône et de Condrieu sur le Rhône — Création du Parc de Parilly, et surtout ouverture du Boulevard de Ceinture, œuvre maîtresse qui consacra sa carrière. Ce Boulevard, grande rocade de 14 kms de longueur

dans la périphérie Est de l'agglomération lyonnaise, mis en service peu avant la deuxième guerre mondiale, constitue l'un des plus beaux fleurons du réseau routier du Rhône, par sa conception et sa fonction. Dans cette réalisation, M. Claude **Delaigue** s'est vraiment montré un précurseur.

La libération de Lyon, avec la destruction des ponts sur le Rhône et la Saône, devait mettre à contribution M. Claude **Delaigue** qui fut chargé, à l'époque, de la reconstruction des ponts suspendus, mission dont il s'acquitta avec rapidité et compétence.

Ces diverses activités lui valurent la Croix de Chevalier de la Légion d'Honneur, le 20 mars 1934 et celle d'Officier le 21 novembre 1946. Par ailleurs, l'Administration Supérieure, soucieuse d'apporter à M. Claude **Delaigue** un témoignage de haute satisfaction, lui décerna, fait exceptionnel, l'honorariat du grade d'Inspecteur Général des Ponts et Chaussées, lorsqu'il prit sa retraite le 1<sup>er</sup> janvier 1948.

Cependant, cette retraite ne devait pas arrêter son activité. Il avait l'ardent désir de servir encore et de se rendre utile. Nous le voyons placé à la Vice-Présidence du Comité Technique de la Vicinalité où il apporte sa haute compétence en matière de Service Vicinal. Nous le trouvons dans de nombreuses Commissions, touchant de près ou de loin la circulation, l'assainissement, la construction. Partout, ses conseils sont sollicités et ses avis écoutés, en raison de l'expérience qu'il avait de toutes choses. Mais cette activité d'ordre technique répondant à sa vocation propre déborde sur le plan social où il donna le sens de l'humain, en défendant les intérêts des retraités et en s'intéressant à la formation de la jeunesse par l'enseignement technique et post-scolaire. Ces activités débordantes sont peut-être à l'origine d'une fin aussi brutale qui nous prive d'un si précieux serviteur. Aussi le départ de M. Claude **Delaigue** a-t-il été vivement ressenti à Lyon où il s'était fait une place de choix dans la Cité, non seulement par son labeur acharné et sa compétence, mais aussi par l'esprit de service qui l'animait.

M. l'Inspecteur Général Claude **Delaigue** laisse le souvenir d'un grand commis qui s'est dévoué toute sa vie à la cause du bien public. Le Corps des Ponts et Chaussées lui devait ce témoignage de reconnaissance. Il n'oublie pas en particulier le rôle très efficace que M. **Delaigue** a joué au moment de la fusion des services de voirie pour réaliser, dans un climat de compréhension mutuelle, une intégration aussi parfaite que possible de nos Camarades du cadre latéral dans le Corps des Ponts et Chaussées. Appelé au Comité du P.C.M. dès la reconstitution de celui-ci après la guerre, il en assumait la Vice-Présidence de 1945 à 1947 et continua pendant plusieurs années à apporter un concours très apprécié à ses équipes d'études pour les questions intéressant la voirie départementale et vicinale.

# Recherche opérationnelle et Manutention

## OPTIMISATION D'UN INVESTISSEMENT EN ENGINES DE MANUTENTION

Les méthodes de la Recherche Opérationnelle ont acquis, depuis plusieurs années, droit de cité dans les pays anglo-saxons. D'introduction plus récente en France, elles ont commencé à trouver auprès des chefs d'entreprise soucieux de progrès une large audience. La Recherche Opérationnelle apporte, en effet, un moyen **scientifique** de prendre en compte un ensemble de facteurs aux incidences parfois certaines, le plus souvent aléatoires, susceptibles d'influer sur la rentabilité de la décision prise, et éventuellement d'évaluer avec le maximum de rigueur l'ampleur des incidences économiques probables des alternatives qui se présentent en matière d'investissement ou de gestion.

Le champ d'application des techniques de Recherche Opérationnelle est très vaste ; outre les secteurs

les plus divers de l'économie publique et privée, le domaine des recherches stratégiques et tactiques dans l'art militaire, il s'étend même par exemple aux recherches psychologiques et sociologiques.

Nous nous proposons de donner ici un aperçu de l'utilisation des méthodes de la Recherche Opérationnelle dans le domaine des investissements en engins de manutention.

### I. — LES PORTS

La manutention dans les ports offre un excellent exemple d'application de la Recherche Opérationnelle à la recherche des caractéristiques optimum d'engins de chargement ou de déchargement (grues, portiques, bandes transporteuses, etc...).

#### 1. — Le temps de planche.

On sait que les contrats d'affrètement prévoient le plus souvent un « **temps de planche** » pour un ou plusieurs ports desservis. Celui-ci est un temps alloué au port pour charger, ou décharger, selon le cas, un navire (exemple : un temps de planche de 2.000 tonnes/jour, signifie qu'on dispose de 5 fois 24 heures au port pour charger ou décharger un Liberty de 10.000 tonnes).

Si ce temps est dépassé, l'utilisateur du bateau paie à l'armement des indemnités appelées « surestaries » d'autant plus élevées que le navire est plus gros (ou plus rapide). Elles peuvent atteindre des valeurs élevées et correspondent, grosso modo, au préjudice que subit l'armateur pour une trop longue immobilisation de son navire, subie indépendamment de sa propre volonté, pour du « temps perdu » par rapport au temps de base, et peser lourdement sur les frais d'exploitation de l'utilisateur. Le dépassement est, selon le cas, mesuré en heures ou en jours.

En revanche, si le temps d'immobilisation du navire par le port est inférieur au temps de planche, l'armement prévoit dans ses contrats ou chartes-parties une prime pour l'utilisateur appelée « dispatch-money » dont le taux est habituellement de l'ordre de la moitié de celui des surestaries et qui est censée reconnaître le service rendu pour du « temps gagné » par rapport au temps de base. Les taux de fret tiennent compte du temps de planche des ports desservis. Plus ces temps sont réduits, moins les taux de fret sont, toutes choses égales d'ailleurs, élevés.

Il paraît donc évident qu'un port a tout intérêt à assurer aux navires qui le fréquentent un service ra-



Déchargement de peaux lainées du « Lavoisier »  
(Documentation Chargeurs Réunis)

ride Les ports bien outillés sont en général caractérisés effectivement par des temps de planche assez courts. Pour ces ports, les armements consentent des taux de fret plus bas, puisqu'ils sont assurés d'une meilleure rotation de leurs navires. Ces ports bénéficient donc d'une excellente réputation également de la part des affréteurs.

## 2 — L'équipement optimum.

Cependant, on ne peut aller jusqu'à suréquiper un port, le prix des môles, quais d'accostage et engins de manutention puissants étant rapidement onéreux. Il existe donc bien un optimum, la gestion économique faisant intervenir simultanément le coût des installations et engins, les dépenses de personnel et la balance nette entre dispatch money et surestaries, au delà, le port est suréquipé, en deçà, il est sous-équipé, paie des surestaries et voit sa réputation baisser auprès des affréteurs et des armements, il risque donc de voir sa clientèle le délaissier au profit d'un voisin mieux outillé.

Le coût des installations et engins, les dépenses de personnel s'évaluent, dans les diverses hypothèses d'équipement, par des calculs économiques qui, bien que devant être effectués avec rigueur, n'en restent pas moins classiques.

Par contre, surestaries et dispatches, dépendant du hasard des arrivées des bateaux au port, sont aléatoires. Leur incidence ne peut être appréciée qu'en probabilité.

## 3 — Le temps de séjour.

Ce temps de séjour, qui va décider de la surestarie ou du dispatch applicable, se décompose lui-même en deux périodes « temps d'attente » et « temps de service ». En effet, si lorsqu'un navire pénètre dans un port, sa notice déposée, il est prêt à être chargé ou déchargé, alors que tous les postes à quais sont occupés par d'autres navires, il est obligé d'attendre, de « faire la queue », alors que son temps de planche a commencé à courir au moment du dépôt de sa notice auprès des autorités portuaires. Le temps qui sépare la remise de la notice de l'instant où, accosté à quai, il commence à être « servi » par les installations du port est le « temps d'attente ».

Le « temps de service » suit immédiatement le précédent et se termine au moment où le navire libère le poste à quai après chargement ou déchargement, au profit du navire suivant.

Le calcul de la durée de ces deux « temps » nécessite la connaissance d'un très grand nombre d'éléments dont nous n'énumérerons ci-dessous que les principaux, sans prétendre à une liste exhaustive :

- a) loi de probabilité des arrivées des navires dans le port,
- b) tonnage des navires fréquentant le port,
- c) puissance des engins de manutention du port,



Chargement de minerais à Dakar (Documentation Chargeurs Reunis)

d) heures d'ouverture des bureaux du port et des bureaux de douane,

e) durées éventuelles de déballastage, ou d'ouverture et de fermeture des panneaux de cale,

f) puissance des installations de manutention du navire (pompes des pétroliers),

g) heures éventuelles d'ouverture des écluses du port (marées),

h) nombre de postes à quai,

i) horaires de travail des services de manutention du port, etc..., etc...

Une bonne connaissance des termes principaux des charte-parties qui lient armements et affréteurs est également nécessaire.

#### 4. — Le taux d'utilisation.

L'un des principaux paramètres du calcul, qui caractérise d'ailleurs le port, est le « taux d'utilisation », ce paramètre étant défini comme le rapport entre le temps moyen de service d'un navire, rapporté au nombre de postes à quai et l'intervalle moyen d'arrivée de deux navires successifs. Si, par exemple, dans un petit port disposant d'un seul poste à quai, il arrive un navire tous les deux jours en moyenne et si les engins de manutention du port peuvent servir le navire moyen en 24 heures, le taux d'occupation est de 0,50.

Lorsque ce taux augmente et se rapproche de 1, le temps d'attente moyen augmente très rapidement et tendrait vers l'infini pour des valeurs très voisines de 1.

#### 5. — La méthode mathématique.

Dans certains cas assez simples, on peut calculer de façon exacte par les méthodes du calcul des probabilités, les valeurs du temps de séjour d'un navire dans un port. C'est le cas lorsque les arrivées de navires se font au hasard suivant une loi, très fréquente dans les ports, dite loi de Poisson, lorsque le nombre de postes à quai est faible, lorsque la durée de service des navires obéit à une loi de forme simple, et lorsque l'horaire de travail des engins de manutention est le même que celui des arrivées de bateaux, ce qui suppose pratiquement une marche à trois postes. On voit que ces conditions sont très restrictives.

Dès que le nombre de postes à quai augmente, que le service au port est interrompu (pas de travail de nuit, ni le dimanche, par exemple), que les arrivées des navires sont régies par des phénomènes entraînant une certaine systématisation (variation de la haute mer, par exemple), le calcul analytique direct des durées de séjour devient inextricable.

#### 6. — La méthode de Monte-Carlo.

La Recherche Opérationnelle utilise dans des cas de ce genre une méthode différente, plus expérimentale ou physique que mathématique ; il s'agit de la métho-

de dite « de Monte-Carlo » ou « méthode de simulation ». Celle-ci consiste à simuler, en général à l'aide d'un ordinateur à grande puissance, le phénomène des arrivées et des services de bateaux en incluant dans cette simulation tous les détails de la marche réelle du port, du moins ceux dont on suppose qu'ils peuvent influencer sensiblement sur la durée de séjour des navires ; on fait porter cette simulation sur une période de temps aussi longue que jugé nécessaire (par exemple 10 ou 20 ans).

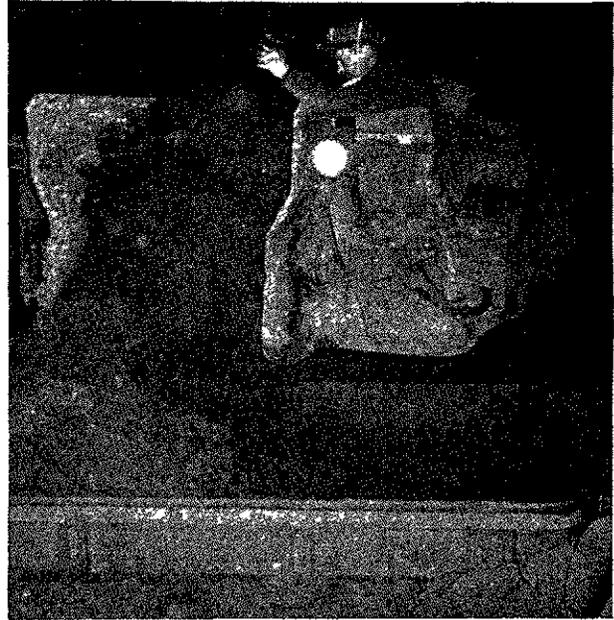
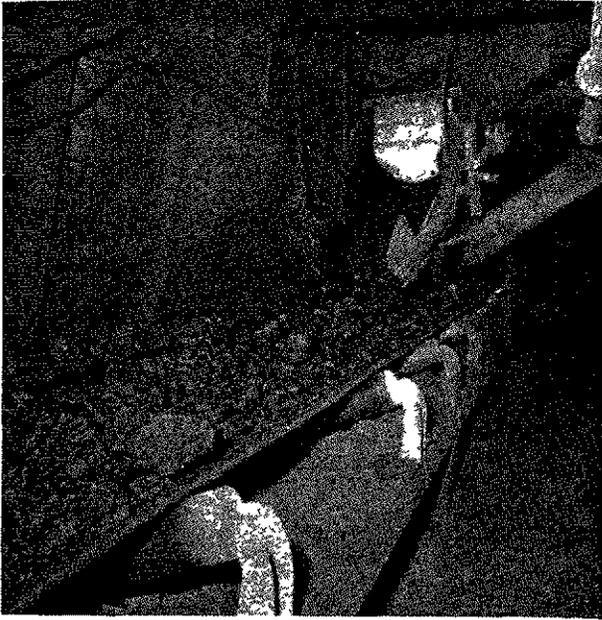
Il suffit pour cela d'observer à l'aide des statistiques existantes, la courbe **réelle** de répartition des intervalles séparant deux arrivées successives de bateaux ; et la courbe **réelle** de répartition de leurs tonnages. La machine, convenablement instruite au préalable, tirera au hasard pour chaque navire, matérialisé par une carte perforée, son instant d'arrivée et son tonnage ; si nécessaire, on lui aura donné des instructions lui permettant de confronter cet instant d'arrivée avec un tableau donnant les heures d'ouverture des écluses du port, des bureaux pour remise de la notice, des bureaux de douane, et enfin des heures de fonctionnement des engins du quai.

Cette confrontation donnera pour chaque navire le début du temps de planche ; la confrontation dans la mémoire de la machine avec l'état d'occupation des différents postes à quai permettra de savoir s'il y a un poste libre et donnera l'instant initial du temps de service ; sinon le bateau attendra qu'un poste soit libéré et la machine enregistrera son temps d'attente ; le service commencé, la machine convenablement instruite tirera au hasard, dans la distribution **réelle** établie statistiquement des durées de service pour un navire du tonnage correspondant, la durée de service de celui considéré ; l'instant de fin de service déterminé, le temps de séjour sera connu et, par comparaison, avec le temps de planche et multiplication par les taux appropriés, le montant moyen des surestaries ou des dispatch-money payés sera connu avec d'autant plus de précision qu'on aura opéré sur une plus longue période.

On peut ainsi simuler, grâce aux très grandes vitesses d'exécution des ordinateurs électroniques le passage dans un port de plusieurs milliers de navires en quelques minutes de fonctionnement de la machine.

#### 7. — Les différentes hypothèses.

Si on recommence le passage sur machine des **mêmes** navires en modifiant seulement la distribution des durées de services, conséquence d'une hypothèse différente sur l'équipement (grues plus puissantes, portiques de plus grand débit, etc...), on obtiendra un deuxième bilan Dispatch-Surestaries. On peut ainsi recommencer la simulation pour les différentes hypothèses envisagées pour l'équipement du quai en engins de manutention et savoir le résultat correspondant. Les coûts des engins de manutention étant connus, il est alors facile



L'extraction d'un minéral par des méthodes modernes implique l'emploi d'un très important parc d'engins (haveuses, chargeuses, bandes, wagonnets, skips, etc...).  
La recherche opérationnelle sera d'une grande utilité dans le calcul des investissements nécessaires, tant pour le choix du mode de manutention que pour le dimensionnement de celui-ci.

de choisir l'équipement optimum du point de vue économique.

Ainsi, les méthodes de recherche opérationnelle, qu'elles soient analytiques ou physiques, dérivées de la théorie des files d'attente ou de la technique de la simulation sur ordinateur, peuvent permettre de fournir une réponse rationnelle aux questions que l'on peut se poser sur un équipement portuaire.

Tout raisonnement qui ne serait basé que sur l'intuition, l'expérience, dans des domaines où le phénomène sous-jacent relève de la statistique mathématique et du calcul des probabilités, peut conduire à des erreurs capitales.

Le nombre de ports où l'on peut observer des temps de séjour considérables montre à l'évidence avec quelle fréquence de telles erreurs sont commises.

### 8 — Les stocks.

Il est cependant des cas où la connaissance du comportement d'un matériel de manutention est insuffisant, les temps de séjour pouvant être dus à d'autres causes que les installations portuaires sur les quais eux-mêmes. C'est le cas lorsqu'un matériel de manutention n'est qu'un intermédiaire entre le navire et un autre moyen de transport avec ou sans interposition d'un stockage régulateur. Les attentes de navires peuvent en effet provenir :

- d'une part du fait que tous les postes à quai sont occupés : c'est le cas déjà examiné ;
- d'autre part du fait que le stockage ou le moyen de transport situé au delà de l'engin de manutention

ne peut absorber la cadence de celui-ci, ce qui peut conduire à un allongement des durées de service par interruption de celles-ci, indépendante de l'engin de manutention lui-même.

Le calcul économique conduira donc dans bien des cas à inclure dans la batterie d'hypothèses envisagées, une série d'hypothèses supplémentaires sur les stockages intermédiaires pour lesquels existe également un optimum lié à l'optimum précédent. On peut ainsi être amené à augmenter les stockages existants ou à en créer lorsqu'il n'en existe pas déjà.

### 9. — Un exemple.

Nous donnons ci-dessous un exemple de problème qui peut être posé.

A un poste à quai unique accèdent par une écluse ouverte à pleine mer des navires dont on connaît la rotation habituelle et la répartition selon les tonnages ; il s'agit de navires charbonniers ravitaillant une usine importante. Sur le quai, des grues (ou engins similaires : tours, portiques...) déchargent le navire. Le charbon est acheminé vers l'usine, voisine de quelques kilomètres, par un moyen de transport qui peut être un chemin de fer, une bande souterraine, un transporteur à câble ou tout autre moyen. L'usine possède des silos de stockage.

Le problème consiste à déterminer :

- 1) la puissance des engins de manutention du quai, connaissant les taux de surestaries des armements qui

transportent le charbon et les temps de planche aloués au port,

2) l'utilité et éventuellement les dimensions d'un stockage intermédiaire au quai ou à proximité immédiate,

3) la forme et la capacité du moyen de transport allant du quai aux silos de l'usine,

4) les dimensions des silos de l'usine, connaissant les coûts de défaillance et le coût de stockage dans ces silos.

Un tel problème a effectivement été résolu récemment au moyen de la méthode de Monte-Carlo en faisant appel à un ordinateur IBM 704. La solution a permis de choisir, parmi plusieurs hypothèses d'équipement sélectionnées, la solution optimale. L'organigramme établi à cette occasion permet de résoudre tous les problèmes portuaires similaires susceptibles de se présenter.

## II. — LES MINES

L'extraction d'un minerai quelconque par les méthodes minières modernes implique l'emploi d'un très important parc d'engins (haveuses, chargeuses, bandes, wagonnets, skips, etc...).

La Recherche Opérationnelle sera d'une grande utilité dans le calcul des investissements nécessaires, tant pour le choix du mode de manutention lui-même que pour le dimensionnement de celui-ci.

Quelques problèmes peuvent être évoqués, tels que :

- a) Un puits doit-il être préféré à une descenderie ?
- b) Le puits doit-il monter les berlines ou être équipé en skip ?
- c) Est-il nécessaire d'installer des bandes entre les quartiers d'abatage et les gares du roulage ?
- d) Combien de shuttle-cars doit-on affecter à une chargeuse ?
- e) Quel est le nombre optimum de berlines à affecter à un quartier ?
- f) Quel est le tracé du roulage qui permet d'utiliser le nombre minimum de berlines pour une production donnée ? etc...

Nous ne prétendons pas tenter de donner ici une liste exhaustive des types de problèmes qui peuvent se poser dans ce domaine ; ils sont légion ; et la plupart d'entre eux sont, en général, d'abord difficiles parce que les engins dont on envisage le calcul font partie d'un vaste complexe où les liaisons sont **multiples**, parce que aussi le problème est en grande partie **probabiliste** et non déterministe, les aléas revêtant dans ce domaine une importance telle qu'une approche déterministe de la question risque de conduire à une évaluation **grossièrement éloignée de la réalité**. Or, on ne saurait trop insister sur le fait que beaucoup d'ingénieurs pratiquent de façon constante l'erreur qui consiste à manipuler dans leurs calculs des variables

aléatoires comme des variables certaines. Ils pensent qu'en prenant des moyennes, leurs calculs restent suffisamment approchés. Rien n'est plus dangereux comme attitude d'esprit ; les lacunes de l'enseignement classique qu'ils ont reçu en matière de statistiques et de probabilité en sont responsables.

## III. — LES USINES

Ici encore, nous ne nous étendrons pas, les problèmes de la manutention en usine sont innombrables.

— La détermination du tracé optimum des parcours empruntés par les divers matériaux, matières premières, produits semi-finis dans l'usine, est un problème qui ressortit à la Recherche Opérationnelle et peut être traité par la théorie du flux maximum dans un réseau (théorie des graphes).

— La détermination du nombre et de la puissance des divers ponts desservant un grand parc de matériaux, un hall de fours Martin, une cale de constructions navales, etc..., relève de la théorie des files d'attente.

## IV. — LES TRAVAUX PUBLICS

Nous pourrions citer, dans un domaine différent, celui des Travaux Publics, les problèmes posés par de très grands terrassements, où le complexe « pelles, draglines, camions et engins divers » nécessite de très gros moyens qui peuvent être minimisés par un emploi judicieux des méthodes de la Recherche Opérationnelle. Citons un seul exemple :

Des camions Euclid transportent les matériaux issus d'une ballastière équipée de 2 pelles et 2 draglines, vers un chantier voisin. Comment évoluera le coût de cette opération lorsque, la ballastière étant épuisée, l'on sera obligé de partager le parc de camions entre deux nouvelles ballastières, entre lesquelles les pelles et les draglines seront réparties de toutes les manières possibles.

Ce problème ressortit à la théorie des files d'attente et a été effectivement traité par cette méthode.

## CONCLUSION

Les quelques exemples cités ci-dessus dans les divers domaines que nous avons évoqués explorent une faible partie du champ immense des applications de la Recherche Opérationnelle à la détermination des investissements optimum ou des répartitions optimum de charge en matière d'engins de manutention.

L'utilité incontestable de la Recherche Opérationnelle dans ce domaine provient de deux raisons principales :

1) De très fréquents **aléas** interviennent dans les transports de matériaux, provenant soit des engins eux-mêmes, soit des sources à l'amont, soit des débouchés

à l'avai. La Recherche Opérationnelle utilisant le calcul des probabilités qui traite précisément des événements aléatoires, prend en charge le hasard, au lieu de le négliger comme on est souvent tenté de le faire, uniquement parce que c'est plus simple.

2) Les engins de manutention constituent une étape, un maillon dans une **chaîne d'opérations** qui toutes, plus ou moins, réagissent sur l'opération manutention elle-même. Le phénomène à étudier est donc très complexe; la méthode de Monte-Carlo utilisée par la Recherche Opérationnelle est pratiquement la seule qui puisse prendre en compte autant de facteurs qu'on le désire et donc, approcher le phénomène réel de façon aussi serrée que possible. Dans un domaine où l'expérimentation n'est guère possible (on ne peut revenir en arrière après avoir passé des commandes d'équipement), elle permet de faire l'expérimentation « in vitro » au moyen de cartes perforées et d'organigram

mes, c'est-à-dire une expérimentation **avant** décision. A ce titre, elle joue un rôle analogue à un bassin des carènes ou à une soufflerie d'aviation, celui du banc d'essai d'un « modèle » qui, pour être un modèle de calcul, n'en est pas moins comparable aux modèles réduits classiques.

Ces deux raisons, parmi d'autres, suffisent à mettre en valeur l'importance du concours apporté par les méthodes de la Recherche Opérationnelle, aux chefs d'entreprise amenés à prendre d'importantes décisions dans le domaine de la Manutention. Restant toujours maîtres de leur décision, ces chefs d'entreprises peuvent juger sur des bases quantitatives précises là où, il y a quelque temps encore, l'on n'eût pas cru possible de concevoir l'intervention de la science dans le domaine de la décision.

E. VENTURA,

Ingénieur en Chef au Corps des Mines.

---

## Conception et utilisation pratique des enrobés fins de surface

---

Le nombre des Camarades qui, chaque année, viennent visiter le chantier de reprofilage des chaussées aux enrobés fins, technique que le Service des Ponts et Chaussées d'Indre-et-Loire a mise au point avec l'aide d'une entreprise, m'incite à compléter par des considérations pratiques l'étude théorique et expérimentale de ces enrobés qui a paru dans le numéro de mars 1958 de la revue « CONSTRUCTION » (1).

Je pense en effet que tous les Camarades qui s'intéressent à la technique routière aimeront à être renseignés parfaitement sur ces procédés en raison d'une certaine publicité qui leur a été faite, des quelques échecs enregistrés et du développement considérable qu'ils ont pris dans notre département.

J'ai donc choisi la voix du bulletin pour attirer leur attention et j'en profite pour leur dire de la part de M. l'Ingénieur en Chef **Pezet** qu'ils seront toujours les bienvenus en Touraine.

Pour faire comprendre comment l'Indre-et-Loire est parvenu au stade actuel d'emploi des enrobés fins un bref rappel de leur histoire est nécessaire.

### LES ENROBÉS FINS AU BITUME PUR

Le premier enrobé fin d'Indre-et-Loire, du type sand asphalt, a été exécuté en 1951 sur une chaussée modernisée d'un chemin départemental secondaire.

La chaussée, élargie et renforcée en C/25 concasse de calcaire tendre et siliceux (tuffeau jaune de Touraine), a reçu après imprégnation, un tapis de 47 kg/m<sup>2</sup> d'enrobés au bitume pur posé au finisher.

L'agrégat était composé de :

- 75% de sable de dragage de la Vienne,
- 25% de sable fin provenant du criblage du 0/25 de calcaire siliceux, trop riche en sable, utilisé dans la chaussée.

L'excellent comportement de cet enrobé m'incita à récidiver en 1952, année de lancement des enrobés denses par **David**, mais cette fois sur des chemins départementaux à trafic plus important.

Malheureusement, si le gros sable abonde en Loire et en Vienne il ne contient pas la moindre trace de filler et ses grains manquent d'arêtes. Son instabilité naturelle diminue après enrobage mais l'enrobé ainsi fabriqué n'atteint pas 80% de compacité, se déforme et se plume rapidement sous un trafic faible.

Il est indispensable d'y ajouter un mortier suffisamment riche en filler de bonne qualité.

La seule addition de chaux ou de filler calcaire en grande quantité étant trop coûteuse, un sable complémentaire s'imposait, mais le sable calcaire utilisé en 1951 était trop tendre pour un trafic important et d'ailleurs assez onéreux.

On fabriqua donc en 1952 les enrobés N° I et III du tableau de l'étude publiée dont je rappelle les caractéristiques principales :

---

(1) DUNOD ed., 92, rue Bonaparte Paris. Je tiens des tirages à part à la disposition des Camarades intéressés.

Numéro de l'enrobé	NATURE DES MATÉRIAUX	% passant au tamis		E. S.	C. A.	MODULE de richesse	VIDES en % (Duriez)
		0,08	0,5				
I	Sable de Loire Sable d'alluvions anciennes	7	35	63	1	3,65	13
III	Chaux hydraulique	7	30	50	1,3	4	14

Le premier tient toujours sur un chemin départemental à trafic moyen.

Le second, sur un chemin départemental à grand trafic, se pluma légèrement après plusieurs chutes de neige et dut être scellé au printemps suivant.

Je rappelle que ce phénomène a été dû d'abord à la mauvaise qualité du filler dont le coefficient d'activité, notion alors inconnue, atteint 1,3, chiffre trop élevé pour le trafic intéressé ; ensuite à l'irrégularité de la teneur en liant.

La première cause se manifestait d'ailleurs par un rapport immersion-compression de 0,44 seulement.

En 1953 j'utilisai, en complément du sable de rivière, un sable d'alluvions éolisé et du sable de concassage de diorite, tous les deux à filler excellent, et on fabriqua les enrobés N° II et IV qui tiennent toujours, en particulier sur la R.N. 10 et des voies urbaines du centre de Tours.

La technique des enrobés fins au bitume pur, mis en place au finisher, avec ou sans couche d'accrochage suivant l'importance des efforts tangentiels et l'état de la chaussée, n'a plus subi depuis cette année-là que des petites mises au point que l'on trouvera dans mon étude.

Elle m'a permis, au cours de deux campagnes, dans des cantons défavorisés, de doter un total de 28 km de chemins départementaux modernisés, d'un tapis d'épaisseur très régulière au dosage de 45 kg/m<sup>2</sup> posé sur des assises imprégnées (tout-venant de piochage ou grave de renforcement).

Ce n'est pas une gageure de soutenir que ces tapis dureront 15 ans sans entretien, et on voudra bien m'accorder qu'ils présentent des qualités de roulement excellentes et que le prix de revient de ces chaussées n'a pas été plus élevé que celui d'un macadam revêtu.

Ces enrobés sont maintenant utilisés sur toutes les chaussées du département car en améliorant la qualité du mastic (filler et liant) on augmente stabilité, compacité et endurance et rien n'empêche de fabriquer un véritable sheet-asphalt.

Enfin ils possèdent des qualités antidérapantes incontestables, si l'agrégat est suffisamment dur, avec une usure minimum des pneumatiques par réduction des saillies.

Bien qu'on puisse répandre de faibles dosages au finisher il faut toutefois ne pas descendre au-dessous d'une épaisseur minimum, 15 à 20 mm., sur les points hauts pour ne pas risquer de décollage ; sinon la couche d'accrochage nécessaire grève lourdement le prix de revient.

Aussi les possibilités d'application sont-elles réduites dans la période de vaches maigres que nous traversons.

Enfin il subsiste toujours cette lourde incertitude quant à la résistance à la fatigue des tapis d'épaisseur moyenne. Il convient donc de les réserver exclusivement aux chaussées à faibles déflexions jusqu'au moment où l'incorporation de produits souples dans le liant permettra de résoudre ce problème techniquement et économiquement.

### LES ENROBÉS FINS MOBILES

#### Leur composition.

C'est pour ces deux raisons : prix au mètre carré et risques de faïençage sur chaussées douteuses que, dès 1952, nous avons pensé à utiliser des enrobés fins en reprofilages minces.

Mais nous voulions que ces enrobés présentent les qualités suivantes :

- être suffisamment denses pour protéger les chaussées de l'humidité et recevoir un enduit éventuel sans s'enrichir en liant au détriment de l'enduit ;
- avoir une stabilité suffisante ;
- avoir une maniabilité telle qu'on puisse les répandre à la lame et au gravillonneur à température moyenne, et à la main à froid après une durée de stockage prolongée ;
- adhérer immédiatement après cylindrage sur tous revêtements hydrocarbonés et en couches très minces (5 mm.).

La première condition imposait un minimum de mortier et de filler pour obtenir une compacité d'au moins 85% et devait permettre d'utiliser des sables naturels en remplissant la deuxième condition sans avoir besoin d'ajouter du petit gravillon concassé.

La 3<sup>e</sup> condition devenait alors beaucoup plus difficile à remplir et, des 4 grandes sociétés consultées, une

seule put, dès 1953, résoudre le problème à l'aide de bitume ou de cut-back fluxé avec un goudron spécialement dopé.

La campagne de 1953 ne connut pas d'échecs. Toutefois par prudence on utilisa un mélange de sable de Loire et de sable de concassage de diorite ne contenant que 5% de filler total afin de faciliter la mise en œuvre à froid. Mais ce mélange étant trop vulnérable en période chaude par manque de viscosité du liant et insuffisance en filler, et il s'usait irrégulièrement.

Il fut vite reconnu qu'il n'y avait aucune difficulté à utiliser un mélange plus riche en filler à condition de l'employer encore chaud avec la niveleuse ou le gravillonneur, et de modifier les doses pour permettre l'emploi à la main après stockage prolongé.

Le « tapisable », breveté par la société, est en effet uniquement un procédé d'enrobage à chaud (100°), de matériaux à peu près secs (moins de 0,5% d'eau), avec des doses complexes dont le rôle essentiel est de donner aux films de liant une mobilité à la surface des grains adaptée au but recherché.

Cette mobilité confère à l'enrobé sa maniabilité et son adhérence quasi immédiate à la chaussée même humide, ce qui permet de travailler de mars à octobre avec des pertes de temps très faibles et sans pertes d'enrobés.

Elle ne peut être obtenue évidemment qu'avec une adhérence excellente ce qui est une garantie de bonne tenue de l'enrobé aux intempéries.

C'est tout. Mais c'est déjà beaucoup et des procédés rivaux commencent seulement à apparaître qu'il convient d'observer prudemment.

Malheureusement certains ont cru que le procédé « tapisable » permettait d'enrober n'importe quel sable, et des camarades lui ont confié des sables impropres, soit par leur granulométrie, soit par la qualité de leur filler.

Les plumages rapides observés ne peuvent être dus qu'à une ou plusieurs des trois causes suivantes :

- sous-dosage en liant ;
- granulométrie trop pauvre en mortier ou en filler ;
- mauvaise qualité du filler total (coefficient d'activité trop élevé),

causes qui entraînent la mauvaise qualité ou l'insuffisance du mortier.

Mon étude a montré que les qualités de l'agrégat devaient être les mêmes pour tous les enrobés fins de mêmes compacité et stabilité, quel que soit le procédé d'enrobage utilisé, puisqu'en définitive on doit retrouver le même enrobé sur la chaussée.

Actuellement les compositions types utilisées sont les suivantes :

Mortier m (0,5 mm) : 30 à 40% ;

Filler f (0,08 mm) : 7 à 9% suivant trafic ;

Coefficient d'activité : de 0,8 à 1,2 suivant trafic ;

Bitume fluxé dopé (équivalent d'un 150/200 ou d'un

400/600 suivant la saison et l'état de surface des agrégats), module de richesse 4,25, soit 7,2% à 7,4%.

### Leur gamme d'emplois.

Elle est très étendue et permet de résoudre élégamment la plupart des problèmes d'entretien des revêtements puisque les ressuyages et les arrachements d'éléments dangereux sont supprimés, les usagers disposant immédiatement d'une surface impeccable aux qualités très régulières si l'enrobage a été bien conduit.

Les interventions multiples des agents de travaux sont réduites à quelques emplois éventuels avec le même enrobé.

1°) Emplois à la main. pour emplois partiels, rejointements de pavage mosaïque et de gros enrobés, en poussant au balai dans les joints, il faut utiliser un enrobé suffisamment mobile. A cette condition son emploi est plus facile que du petit gravillon.

2°) Enduits uniformes au camion gravillonneur (15 à 20 kg/m<sup>2</sup>) avec un enrobé chaud et un simple spreader type Ammann avec bavette de désagrégation.

Ce procédé combine en une seule opération sur la route les deux opérations habituelles aux revêtements. C'est le procédé idéal pour traiter, en particulier, les chaussées glissantes.

3°) Reprofilages à la niveleuse. c'est le Parc du Service qui effectue la mise en œuvre et dirige les transports. On assure ainsi le plein emploi de la niveleuse de 100 CV et des camions, ce matériel étant utilisé pendant les 6 autres mois à des terrassements.

Cet engin, dont l'équipement niveleuse a été transformé, fonctionne en véritable finisher, grâce aux dispositifs suivants originaux, à tel point qu'on l'utilise maintenant pour répandre du binder 0/30 et même des enrobés fins au bitume pur, à condition d'assurer un approvisionnement de la lame suffisamment continu.

— la lame est formée de plusieurs morceaux pouvant lui donner un profil brisé, afin de s'adapter aux profils en travers existants ou projetés, et effectuer convenablement les raccords longitudinaux ;

— elle est munie de joues réglables d'extrémité pour obtenir des bords rectilignes et conserver en réserve environ un mètre cube d'enrobés ;

— elle échappe juste aux bosses de la chaussée ;

— son bord inférieur est muni d'un patin à l'arrière pour appuyer l'enrobé sur la chaussée ;

— enfin le dosage prévu est réparti devant l'engin en un cordon régulier par une petite trémie avec trappe, tirée par chaque camion.

Avec 30 kg en moyenne au mètre carré on couvre complètement une chaussée non bombée ayant un coefficient viaraphe de 40-50 et on lui donne, pour une dépense moitié moindre, une surface peu différente de celle obtenue avec un tapis de 70 kg/m<sup>2</sup>.

Sur toutes les chaussées ordinaires on met en général 25 kg ce qui laisse émerger 10 à 20% de points hauts mais rend toute la largeur confortable.

Avec une seule niveleuse on peut répandre jusqu'à 700 tonnes par journée de 10 heures en section continue, la moyenne journalière sur une campagne étant supérieure à 450 tonnes.

Parmi les nombreuses applications faites en Indre-et-Loire je citerai parmi les plus spectaculaires :

- le reprofilage à 20 kg/m<sup>2</sup> de la sortie sud de Tours le 30 juin 1955, sous un trafic supérieur à 10.000 véhicules-jour, sur 2 km comprenant en particulier le pavage mosaïque de 2 ponts et une rampe à 5% avec deux courbes de moins de 100 m. de rayon. Son comportement a été parfait.
- le reprofilage à 30 kg/m<sup>2</sup>, en 1955, d'une section de la R.N. 10 à 2.500 véhicules-jour sur un enrobé au gravillon sale de 1947, fissuré par mauvais équivalent de sable et s'arrachant l'hiver. L'enrobé fin mobile a colmaté toutes les fissures.
- les réparations de chaussées à grand trafic avec d'excellentes assises concassées 0/40, terminées, après enduit d'accrochage, par une mince couche d'enrobé fin : aspect impeccable, raccords parfaits avec l'ancienne chaussée, pas de ressuage, pas de gravillon roulant sont là encore les qualités remarquables de la couche de surface obtenue (2).

#### Leur avenir.

On a pu faire aux enrobés fins en couches minces les reproches suivants :

- 1°) Ils ne sont pas imperméables immédiatement.
- 2°) Le reprofilage à 25 kg laisse émerger des bosses où le vieux revêtement se percera plus vite.
- 3°) Ils se faïencent sur les parties faibles de la chaussées où l'épaisseur de reprofilage dépasse un certain maximum.
- 4°) Les matériaux utilisables sont rares.

Ces défauts, majeurs selon certains, en sont-ils vraiment et limiteront-ils leur développement à quelques départements privilégiés et à certaines chaussées ? Je ne le pense pas pour les raisons suivantes :

1) J'ai montré, dans l'étude détaillée, qu'un enrobé fin à 8% de filler, 30% de mortier ayant 14% de vides, a la même perméabilité qu'un enrobé dense à 4% de filler, 15% de mortier et 50% de sable ayant 7% de vides.

(2) Pour les réparations on fabrique également du 0/30 stockable avec des cailloux de rivière concassés et du sable de rivière, et ayant 3% de filler, 55% de sable à 5 mm., 92% de compacité.

Cet enrobé est très demandé par les subdivisions car, employé en épaisseur d'au moins 5 cm., il renforce les parties faibles et les rend pratiquement étanches, qualités que n'ont absolument pas les enrobés ouverts.

Il faudrait donc parler de la perméabilité de tous les enrobés denses en général.

En second lieu on doit relier l'influence de la perméabilité du revêtement à la stabilité de la chaussée et au trafic.

a) Les anciennes chaussées ne craignent rien sauf si leur macadam est argileux ; dans ce cas l'expérience montre qu'aucun revêtement ne résiste en hiver sans un surdosage important, et encore !

On conviendra que les empièvements anciens sont imperméables par leur compacité et que la mise en plasticité du sous-sol se produit à partir des accotements et non du revêtement.

b) Les nouvelles chaussées ne doivent pas souffrir de faibles pénétrations d'humidité si elles sont bien construites :

— macadam sur assise perméable donc non plastique, et drainée sur sol plastique ;

— assise concassée de bonne granulométrie à E.S. supérieur à 30 sur assise non plastique ou sol-ciment insensible ; cette assise recevra un enduit d'accrochage après décapage des joints, plutôt qu'une imprégnation ;

— le tout, suivant le trafic, recouvert ou non d'une couche de roulement en binder à rapport immersion-compression suffisant.

Je suis certain qu'après 5 ans d'expérience à grande échelle tous les camarades sont persuadés que ces règles doivent être respectées scrupuleusement.

Enfin l'enrobé fin mobile se ferme beaucoup plus vite en surface qu'un enrobé plus gros et il se lie intimement avec l'enduit d'accrochage ou l'ancien revêtement.

Je cite à nouveau l'exemple des fissures d'un enrobé de mauvaise qualité, sur route à grand trafic, parfaitement colmatées depuis 3 ans par un répandage d'enrobés fins mobiles.

2) Un reprofilage avec un dosage moyen insuffisant laisse émerger des bosses, ce qui donne au revêtement un aspect lépreux et protège la chaussée de façon irrégulière.

C'est exact. Mais on conviendra que c'est un inconvénient mineur comparé aux avantages considérables du reprofilage qui transforme de façon spectaculaire les conditions de roulement sur toute la largeur de la chaussée et la soulage de nombreux chocs.

D'ailleurs le passage sur les bosses y dépose un film très mince de liant qui a certainement une légère action régénératrice sur celui du vieux revêtement.

Lorsque cette technique sera passée dans les mœurs il suffira de reprofiler tous les 5 ans environ avec 15 kg/m<sup>2</sup>, après un premier et unique reprofilage à 25 ou 30 kg, pour résoudre tous les problèmes de l'entretien superficiel sur chaussée stable non dotée d'un tapis épais et voir enfin disparaître les odieux emplois partiels à l'émulsion.

Le bilan général de ce procédé paraît dès maintenant largement positif pour l'ensemble de la collectivité, puisque les économies de roulement et d'entretien sont obtenues deux fois plus rapidement qu'avec des tapis épais (3).

3) Les parties faibles des chaussées faïencent l'enrobé s'il n'a pas la souplesse désirable.

Actuellement toutes les couches minces à 25 ou 30 kg/m<sup>2</sup> posées depuis 5 ans ne se faïencent pas plus que l'ancien enduit classique, lorsqu'elles sont de bonne qualité.

Pour les chaussées trop souples on a le choix actuellement entre 2 solutions : renforcement préalable avec une éprouve de trafic suffisante, ou surdosage de l'enrobé fin qui supporte facilement un module de richesse de 4,50 à cause de sa richesse en filler (Cf. l'étude publiée).

La solution élégante qui prévaudra sans doute pour de nombreuses chaussées à trafic important sera l'enrobé fin au bitume caoutchouc ou au bitume dit ductile lorsque les produits actuels pourront être remplacés par des produits moins coûteux, plus faciles à utiliser et mieux connus (4).

Une couche de 1 cm d'enrobé fin, au bitume fluxé contenant 4% de pulvatex, ne s'est pas fissurée sous un trafic de 1.000 camions, après un hiver rigoureux, malgré des déflexions atteignant 3 mm (moyenne 2 mm) avec un rayon de courbure R 15 de 28 m (moyenne 37 m) sous le jumelage de l'essieu de 13 tonnes.

La couche précédente, sans caoutchouc, était faïencée et désorganisée avant la fin du premier hiver.

4) Bien sûr l'Indre-et-Loire est favorisé par ses sables de Loire et de Vienne, dont les réserves sont considérables et qui est vendu actuellement 385 fr. le m<sup>3</sup> soit 257 fr. la tonne sous trémie.

Mais ce département a importé jusqu'ici du sable de concassage de diorite dont le prix ne cessera d'augmenter avec la demande.

Il n'a d'ailleurs pas de fournisseurs de matériaux plus durs que du calcaire lacustre, impropre à tout revêtement, à moins de 100 km de distance ce qui, de tout temps, l'a sérieusement handicapé.

**Il ne serait pas logique que les départements qui supportent traditionnellement des centaines de kilomètres de transport pour du macadam ou du gravillon n'acceptent pas de faire les mêmes dépenses pour se procurer les sables qui leur manquent pour faire des enrobés fins de haute qualité.**

La vérité est que notre service a pris l'habitude de traiter les problèmes routiers avec une optique étriquée

(3) J'ai exposé le bilan technique et économique des enrobés fins aux journées de l'A.T.R. de Colmar. Le texte en figure pages 73 à 77 du numéro de décembre 1958 de la revue des routes et aérodromes.

(4) Il est conseillé aux Camarades que cette question intéresse de consulter directement le laboratoire central.

par la pauvreté, qu'il n'aurait certainement pas s'il était chargé à la fois des voies, de la traction et de l'exploitation de la circulation.

Mais il faudra bien que nous acceptions de payer plus cher les couches de surface idéales pour l'utilisateur et d'entretien presque nul, comme nous acceptons de payer un disque microsillon plus cher qu'un 78 tours.

L'idéal serait de pouvoir réduire à quelques types bien déterminés et quelques fabrications bien suivies les sables ou les mélanges de sables directement utilisables.

C'est actuellement chose faite dans les départements riverains de la Loire car le problème du broyage du gros sable est pratiquement résolu. Nous obtenons ainsi un mélange contenant le pourcentage désiré d'un filler de quartz extrêmement propre et inaltérable (5), avec 30 à 40% de mortier et une dispersion très faible obtenue par un alimentateur à réglage automatique.

On voit immédiatement les simplifications qui en résulteront, en particulier pour les approvisionnements et le contrôle de leur régularité, et les garanties que cette production donnera aux ingénieurs surchargés de besogne (6).

Un autre exemple de production suivie serait le 0/5 - 0/8 de concassage **secondaire** de roche très dure dont la granulométrie peut être réglée pour avoir les mêmes pourcentages de mortier et de filler. Même solution avec le laitier.

Dans tous les cas un maximum de dispersion doit être imposé en fonction des risques que l'on désire ne pas courir.

Il n'est pas prématuré d'affirmer qu'on arriverait facilement à couvrir par ces moyens les besoins de tout le pays avec des prix rendus chantier très acceptables.

Et il ne serait pas raisonnable que les fournisseurs ne s'associent pas à l'effort des ingénieurs convaincus puisque cet effort revalorisera leurs produits.

Avril 1958.

P. Tessonneau.

Ingénieur des Ponts et Chaussées.

**N.-B.** — J'ai éprouvé personnellement les excellentes qualités antidérapantes d'un enrobé fin posé quinze jours plus tôt sur la R.N. 10 : j'ai arrêté en 50 m ma « 403 », lancée à 100 km/h, sur chaussée mouillée et sans rompre l'adhérence.

La décélération moyenne était ainsi de 7,70 m/sec<sup>2</sup> et le coefficient de frottement longitudinal de 0,78 alors que la pellicule superficielle de l'enrobé n'avait pas encore disparu.

(5) 2% de filler calcaire en place de 2% de filler quartzueux diminue E. S. Mais pour les enrobés au bitume pur le rapport immersion-compression de 0,6 — 0,7 passe à 0,8 — 0,9 ce qui est très important pour les couches de surface à grand trafic.

Par contre pour les enrobés au bitume fluxé et dopé cette substitution ne présente pas d'intérêt et comme elle complique beaucoup la fabrication (manipulations, dispersion, etc...) nous n'utilisons plus que le filler de broyage.

(6) Un centre d'enrobage fonctionne chaque année près de Tours avec production sur place du sable broyé.

## Le Pont de Kérisper

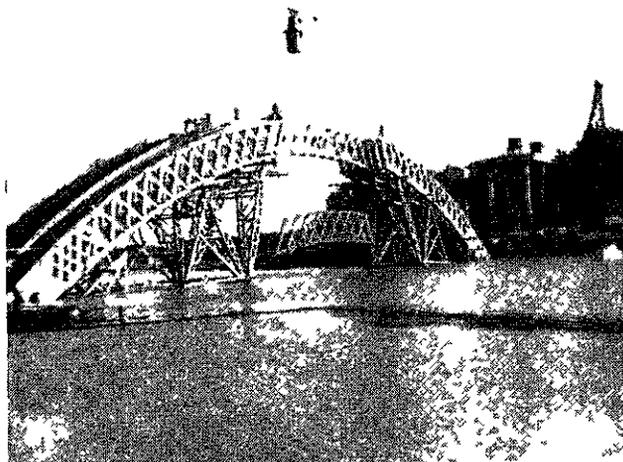
Profondément entaillée par les estuaires côtiers, conséquences de la submersion partielle du Massif Armoricain, la côte Sud du Morbihan, ne saurait être longée de façon continue sans ouvrages d'art. C'est ainsi que le Pont de Kérisper permet à la RN 781 de franchir la rivière de Crach près du Port de la **Trinité-sur-Mer**, entre **Carnac** et **Locmariaquer**.

Construit au début du siècle par le service vicinal, l'ouvrage ancien se présentait comme une cage métallique appuyée sur deux épais viaducs en maçonnerie

raison de la minceur des arcs : 1 m 11 à la clef et 1 m 66 aux naissances

Le tablier sous chaussée se confond avec l'arc à la clef et se prolonge sans aucune discontinuité sur les viaducs d'accès sur une longueur totale de 203 mètres. Enfin un même système de 2 colonnes par profil supporte le tablier sur l'arc ou le terrain naturel.

Trois éléments contribuent toutefois à humaniser l'ouvrage et à lui éviter l'impression de sécheresse qui risquerait de résulter d'un excès de sobriété



Pont de Kérisper (Morbihan). — Montage du cintre



Pont de Kérisper (Morbihan). — Ripage du cintre

Peu esthétique, étroit, il n'en fut pas moins regretté car pendant quinze ans les usagers aillent être obligés à allonger leur parcours de 17 kilomètres.

Sa réouverture le 12 juillet 1958 reconstitua le circuit des monuments mégalithiques et des plages, de **Locmariaquer** à **Quiberon** par la **Trinité**, **Carnac** et la Côte Sauvage et rétablit les relations économiques et notamment ostréicoles, industrie particulièrement florissante dans cette région du Morbihan.

Cycles en sus, 1.950 véhicules ont franchi l'ouvrage le 4 août et 2.800 le 15, attestant de l'importance locale de l'ouvrage.



Le pont a été entièrement calculé et étudié à l'arrondissement, mais en liaison avec le Service Central des Etudes Techniques dont les conseils et la documentation, et notamment leur projet de Pont de Revin, nous ont été d'un précieux secours.

L'ouvrage a été conçu très léger et très sobre. Sur les deux arcs jumeaux de 85 mètres d'ouverture et 13 m. 75 de flèche nous avons notamment renoncé à tout motif ornemental, fût-ce un simple bandeau en

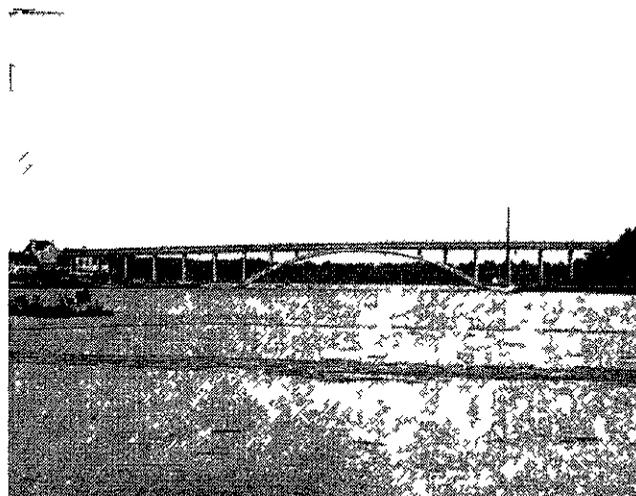
- L'espacement entre colonnes n'est pas constant et varie de 8 m à 11 m 50 en fonction de leur hauteur
- Le diamètre des colonnes varie de 70 à 85 centimètres en fonction de leur hauteur
- Le tablier n'est ni horizontal, ni symétrique, en raison de la différence de niveau du terrain naturel selon les rives. Son profil en long est un arc de parabole  $y = 0,0001x$  dont le sommet se trouve au voisinage de l'accès **Locmariaquer** et qui s'étend à tout le tablier, se prolongeant au-delà sur les accès par ses tangentes. Si la dissymétrie de l'ouvrage n'a pas facilité les calculs elle l'a rendu beaucoup plus agréable qu'une sèche horizontale ou un dos d'âne symétrique.



La méthode de calcul utilisée est celle préconisée par le Service Central d'Etudes Techniques. Elle consiste à calculer l'arc non plus à partir de la définition analytique de sa fibre moyenne, mais à partir des caractéristiques numériques d'un certain nombre de sections. Cette méthode permet de faire participer le tablier à la



Pont de Kerisper (Morbihan). — L'ouvrage terminé



Pont de Kerisper (Morbihan) — L'ouvrage terminé

résistance dans la région de clé et d'exécuter tous les calculs par tableaux successifs ne nécessitant qu'une machine à calculer ordinaire

L'arc a été calculé pour un taux de travail de 100 kg par centimètre carré, et le reste de l'ouvrage pour 80 kg. Tous les essais d'écrasement de béton ont largement dépassé les minimums correspondants



Les travaux ont été adjugés fin 1956 à l'Entreprise **Limousin** et se sont déroulés sans incident. Si le démarrage a été lent, par suite notamment de difficultés dans la mise au point du cintre et dans le recrutement de la main d'œuvre locale, la cadence n'a cessé de croître et alors que le montage du cintre n'a commencé que fin novembre 1957, l'ouvrage a pu être livré à la circulation, entièrement terminé, au mois de juillet suivant.

La partie la plus spectaculaire de la construction a été le cintre. L'Entreprise **Limousin** a en effet réalisé un cintre en bois cloué constitué de sept ferrures et encasté sur culées comme l'arc qu'il devait porter.

Le cintre ne supportait qu'un anneau à la fois et fut appuyé transversalement de 7 mètres pour permettre le coulage du second arc.

À noter également que l'entreprise utilisait un transbordeur roulant sur câbles qui permettait de desservir l'ensemble du chantier et d'y amener matériaux ou béton avec le minimum de manipulations et notamment avec suppression totale des wagonnets et de leurs déraillements.

Parmi les petits détails constructifs nous signalerons l'incorporation des descentes d'eau aux colonnes, ce qui évite de voir couler des gargouilles sur l'ouvrage.

Le garde corps est un modèle en profil à froid choisi après de nombreux essais sur place. Il vise à être léger pour dégager au maximum le paysage et à éviter la monotonie ou l'impression de cage par le rythme de ses montants et de leur épaisseur.

Après divers essais de peinture allant du rouge vermillon au jaune serin c'est la solution classique d'un vert légèrement sombre qui a été retenue pour le garde corps.



Ce pont est né sans histoire. Espérons que nul n'aura plus à en parler avant bien longtemps.

**P. Bertin,**

Ingénieur des Ponts et Chaussées.



## " ELECTRAMA "

### Exposition Générale des Industries de la Construction Électrique et des Applications de l'Électricité dans le Monde moderne

(Du 12 au 28 Juin 1959, au Palais du Rond-Point de la Défense)

Pour la première fois depuis 1881, une Exposition générale de l'Industrie Électrique française va se tenir à Paris.

Elle aura lieu du 12 au 28 juin sous la voûte prestigieuse du Rond-Point de la Défense.

Certes la Construction Électrique française participe régulièrement et souvent avec beaucoup d'ampleur aux Foires industrielles françaises et étrangères, mais jamais encore elle n'avait présenté un panorama complet de ses productions et de ses possibilités techniques.

L'essor de la Construction Électrique française au cours des vingt dernières années, le succès grandissant de ses techniques dans le monde entier, nécessitaient de faire le point en cette année 1959 qui marque une date dans l'évolution économique de l'Europe et de la France.

Cette Exposition, qui a reçu le nom d'ELECTRAMA, vient à son heure. Elle fera mieux connaître une des premières industries françaises, dont le volume d'affaires n'est pas loin d'atteindre mille milliards de francs par an et qui devra, d'ici 1970, recruter plus de 200.000 chercheurs, techniciens et ouvriers pour suivre le rythme actuel de son expansion.



A ELECTRAMA, près de 500 constructeurs français présenteront la gamme complète de leurs fabrications et les réalisations les plus avancées de leurs techniques, depuis des matériels de 30 mètres de haut ou pesant près de 100 tonnes jusqu'aux appareillages les plus élaborés des techniques électriques ou électroniques.

ELECTRAMA montrera que l'Industrie électrique française est prête, partout dans le monde, à réaliser, comme elle l'a déjà fait dans de nombreux pays, l'infrastructure électrotechnique et électronique d'une nation moderne : elle est en mesure d'équiper des installations de production d'énergie, des réseaux ferroviaires, des réseaux de télécommunications, des installations industrielles avec tout leur équipement de contrôle, de régulation, d'automatisme ; elle est susceptible de concevoir et de réaliser l'installation électrique de cités modernes avec tous les appareillages de distribution collectifs ou individuels et tous les équipements d'éclairage ; elle crée enfin le confort domestique dans le foyer moderne grâce à la gamme complète de ses productions de matériels électro-domestiques.

Les visiteurs verront à ELECTRAMA tous les matériels concernant :

- la production et la transformation de l'électricité (machines tournantes de toutes puissances, transformateurs, convertisseurs, accumulateurs, piles, condensateurs) ;
- la distribution de l'énergie électrique (appareillage depuis la très haute jusqu'à la basse tension, fils et câbles, relais) ;
- les techniques de la mesure, de la régulation et du contrôle électrique et électronique ;
- les techniques des télécommunications, de la télécommande et de la télémessure ;
- les grandes applications de l'électricité et de l'électronique (installations et matériels de traction, équipement électronique de signalisation, équipements d'éclairage et lampes, ascenseurs, matériels électro-thermiques et électro-domestiques, installations électriques de l'habitat moderne, les isolants et plastiques dans l'électricité, etc...).



Mais, l'Exposition ELECTRAMA ne sera pas seulement une présentation de matériels par les constructeurs sur des stands de type classique.

Elle comportera aussi des « thèmes fonctionnels » illustrant concrètement le rôle de l'industrie électrique dans tous les grands secteurs de la vie nationale.

C'est ainsi qu'on y verra des participations très importantes d'Electricité de France, de la Société Nationale des Chemins de Fer Français, du Centre National de la Recherche Scientifique, du Ministère des Armées, du Ministère des Travaux Publics, des Charbonnages de France.

L'énergie Nucléaire notamment aura à ELECTRAMA une place de premier plan et pour la première fois une pile atomique en fonctionnement sera présentée au public. Cette pile du type « piscine » utilisera de l'uranium légèrement enrichi et le fonctionnement interne du réacteur sera perceptible grâce à l'emploi de matières plastiques transparentes dans la construction de la pile. Tous les appareils électroniques utilisés dans la prospection des minerais, la détection de la radioactivité, la commande des réacteurs, seront présentés.

ELECTRAMA préfigurera les équipements énergétiques de demain avec les disjoncteurs géants de 525.000 Volts destinés à l'U.R.S.S., avec les équipe-

ments de centrales les plus puissants et la reconstitution d'un poste à 400.000 Volts.

On y verra l'évolution de la locomotive électrique jusqu'aux toutes nouvelles techniques d'utilisation du courant industriel dans la traction électrique ainsi que les derniers développements de l'électronique dans la signalisation, les télécommandes et les télécommunications. Les locomotives les plus modernes et les plus rapides du monde y seront exposées.

ELECTRAMA montrera les étonnantes perspectives que le développement de l'électricité ouvrira dans l'avenir à l'industrie, grâce aux techniques les plus poussées de l'automatisation, ainsi qu'à la recherche scientifique, grâce aux derniers appareils électroniques qui multiplient les possibilités d'exploration de l'infiniment grand et de l'infiniment petit (téléscope électrique et microscope protonique entre autres).



Un grand effort de propagande a été accompli pour attirer à ELECTRAMA un nombre aussi élevé que possible de visiteurs français et étrangers qualifiés : industriels, ingénieurs, dirigeants de services publics pour lesquels des conférences, journées d'étude, visites d'usines, etc... sont prévues.

L'Exposition intéressera aussi le grand public et constituera pour lui une leçon de choses passionnante sur l'Electricité.

Enfin, ELECTRAMA s'adressera aux Jeunes. Au moment où le problème de l'avenir d'une jeunesse de plus en plus nombreuse devient une préoccupation nationale, il est bon de montrer aux Jeunes les larges perspectives qui s'offrent à eux dans les carrières de l'Electricité.

Le Ministère de l'Education Nationale a diffusé parmi tous les établissements d'enseignement une invitation à constituer des groupes d'élèves pour venir visiter ELECTRAMA sous la conduite de guides compétents et voir, dans une section de l'Exposition spécialement conçue à cet effet, quelles sont dans leur extrême diversité les carrières de l'Electricité et quelles sont les filières qui permettent d'y accéder.



Les FLORALIES ont montré aux Parisiens et à beaucoup de Provinciaux le chemin du Rond-Point de la Défense.

Je souhaite que nos Camarades des Ponts et Chaussées et des Mines — et leurs fils — y reviennent nombreux pour ELECTRAMA, qui leur présentera la « fleur » de la technique et de l'industrie françaises.

J. Morane,

Inspecteur Général  
des Ponts et Chaussées,  
Commissaire Général de l'Exposition.



---

## DÉCÈS

Nous avons été informé du décès de notre Camarade Roger **Durand**, Ingénieur des Ponts et Chaussées à Bône (Algérie).

Après avoir brillamment combattu en Italie, puis en Provence, en 1944 (2 blessures, Croix de Guerre, avec étoiles d'argent et de vermeil), il avait fait la plus grande partie de sa carrière comme Ingénieur des T.P.E. dans le Constantinois (Subdivision de Kerrata, dans le

Département de Sétif), et depuis l'année dernière, il avait la charge d'un important Arrondissement de Service Ordinaire.

Notre Camarade Emile **Bozano**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, 32, rue du Calvaire à Saint-Cloud, a la douleur de faire part du décès de sa femme, survenu le 14 mai 1959.

## PROCÈS-VERBAUX DES RÉUNIONS DU COMITÉ DU P.C.M.

*Séance du Vendredi 24 Avril 1959*

Le Comité du P.C.M. s'est réuni le vendredi 24 avril 1959, au Ministère des Travaux Publics, à Paris

Étaient présents M **Durand-Dubief**, Président du P.C.M., M **Baudet**, Vice-Président, M **Faisandier**, Secrétaire, M **Dreyfus**, Trésorier, MM **Albert**, **Aubert**, **Baste**, **Bringer**, **Costet**, **Dreyfuss**, **Laure**, **Laurent**, **Lhermitte**, **Longeaux**, **Mathieu**, **Moret**, **Proust**, **Saillard**, **Suard**, **Trotel**.

Assistaient à la séance MM **Brunot**, **Chauchoy**, **Leygue**, **Parant**.

Absents excusés MM **Alias**, **Bourrières**, **Colin**, **Fuzeau**.

### 1°) Décès dans le Corps des Ponts et Chaussées.

M **Durand-Dubief** fait part au Comité du décès de M l'Inspecteur général **Robert** et du Camarade Roger **Durand** en service en Algérie.

### 2°) Adoption du procès-verbal de la précédente réunion.

Le procès-verbal de la réunion du 26 mars est adopté à l'unanimité; il est précisé à cette occasion que M **Ventura** a accepté de faire partie du Comité de rédaction du Bulletin.

### 3°) Commission administrative paritaire du Corps des Ponts et Chaussées.

M **Durand-Dubief** indique dans quelles conditions, à la suite de la dernière réunion du Comité, la liste des candidatures présentées par le P.C.M. et les Syndicats pour la Commission administrative paritaire a été mise au point et transmise au Ministère.

M **Bringer** donne à son tour lecture d'une lettre de M **Colin**, au Syndicat Général, au sujet de l'établissement de cette liste et de la réponse qu'il se propose de lui faire. Ce projet de réponse recueilli, en ce qui le concerne, l'accord du Comité du P.C.M.

### 4°) Maison des Mines et des Ponts et Chaussées.

Un encart sera joint au prochain Bulletin du P.C.M. pour rappeler l'intérêt de la souscription ouverte pour l'extension de la Maison des Mines et des Ponts et Chaussées.

Les actions correspondantes faisant l'objet d'un regroupement, le Comité fait confiance à son Trésorier pour procéder aux opérations nécessaires et souscrire à un certain nombre d'actions supplémentaires dans la mesure des disponibilités de la trésorerie du P.C.M.

Il est précisé que pour les entreprises qui souscriront, les sommes correspondantes pourront être compr-

ses dans le versement de 1% des salaires consacré à la construction. Pour les particuliers, les versements pourront être déduits dans la limite de 0,5% de la déclaration des impôts sur les revenus.

Il est entendu que l'administration de la Maison des Mines devra accepter de recevoir tous les élèves des Ecoles, autant les Ingénieurs-Élèves que les Élèves titulaires.

### 5°) Congrès International de la Route.

M **Durand-Dubief** signale que le prochain Congrès International de la Route aura lieu à **Rio-de-Janeiro**. Compte tenu des transports spéciaux dont l'organisation est envisagée, le voyage par avion aller et retour doit revenir de 320 à 350 000 francs. Par ailleurs, les organisations brésiliennes doivent verser une subvention de 10% du montant du transport aux participants membres de l'Association au 31 décembre 1958.

Le secrétariat de la section française étant assuré par M **Durand-Dubief**, les Ingénieurs en Chef qui seraient intéressés peuvent s'adresser à lui, pour tous renseignements sur le Congrès.

### 6°) Composition des Groupes de Travail.

À l'occasion de la mise au point de la composition des groupes de travail, les diverses questions à examiner par ces derniers font l'objet d'une discussion plus ou moins approfondie. Ces questions sont reprises par la suite. L'organisation des groupes est finalement arrêtée comme suit, sous réserve des observations qui pourraient être présentées par la suite (voir liste page 21).

### 7°) Rémunération des Ingénieurs-Élèves des Ponts et Chaussées.

Il est signalé que les Ingénieurs-Élèves des Ponts et Chaussées qui sont classés à l'indice 250 se trouvent dans une situation défavorisée par rapport aux Ingénieurs-Élèves des autres Corps, en particulier ceux des Ecoles militaires. Après un long échange de vues, le Comité arrête les dispositions à proposer en ce qui concerne les intéressés, en attendant qu'un reclassement des Ingénieurs-Élèves de l'ensemble des Corps civils de l'État soit obtenu et il charge son Président d'intervenir dans ce sens auprès de l'Administration.

M **Durand-Dubief** indique par ailleurs qu'un décret du 11 décembre 1956 a accordé aux Élèves de l'ENA un rappel d'ancienneté de 2 ans et demi pour tenir compte de leurs années d'école. Pour faire bénéficier les Ingénieurs d'avantages semblables, les représentants des grands Corps de l'État se recrutant à l'École

Polytechnique ont rédigé en commun une note à envoyer à leurs Ministres respectifs pour demander qu'un rappel de 3 ans et demi soit accordé à la sortie des Ecoles d'Application, auquel s'ajoutera le rappel de 1 an et demi pour service militaire.

M. **Longeaux** signale à cette occasion que les jeunes Ingénieurs qui ont été rappelés en Algérie n'ont pas encore fait l'objet d'un rappel d'ancienneté, cette situation résultant vraisemblablement des lenteurs de l'Administration militaire. Une nouvelle démarche sera faite à ce sujet auprès de la Direction du Personnel.

#### 8°) Rémunérations accessoires.

Le Comité décide que M. **de Conihout** remplacera M. **Cor** à la Commission des indemnités accessoires, comme représentant des Ingénieurs en Chefs des Ponts et Chaussées. Il est rappelé que le représentant des Ingénieurs des Ponts et Chaussées est M. **Pierre**.

M. **Bigot** a proposé que l'on étudie la possibilité d'attribuer des retraites complémentaires à raison des rémunérations accessoires par un système de répartition. M. **Durand-Dubief** signale qu'une étude a été faite dans ce sens par les Ingénieurs T.P.E. du Département de la Seine.

Plusieurs Camarades font observer que ce genre de retraite ne s'avère avantageux que si l'employeur y participe d'une façon substantielle, ce qui n'est pas le cas. Les difficultés que soulèveraient alors une simple péréquation nécessitent une étude plus complète qui sera confiée au groupe d'étude chargé de la situation matérielle des Ingénieurs.

#### 9°) Retraites.

M. **Moret** annonce que la Direction du Personnel s'apprête à faire bénéficier les retraités qui ont été mis à la retraite comme Ingénieurs de 1<sup>re</sup> classe d'une mesure de reclassement, comme conséquence de la sortie du statut des Ingénieurs du Corps des Ponts et Chaussées.

#### 10°) Réforme de la Voirie Communale.

M. **Durand-Dubief** indique que les textes ci-après interviendront sans doute prochainement :

— un décret constituant un Comité Technique de la voirie départementale et communale, qui serait associé à la préparation des textes d'application prévus par l'ordonnance du 7-1-1959.

— une circulaire du Ministère de l'Intérieur aux Préfets en vue de la répartition entre les deux nouvelles catégories de voies des anciens chemins vicinaux et ruraux.

Des contacts seront pris incessamment avec le Génie Rural afin d'harmoniser les points de vue sur cette question et, si possible, de donner aux services locaux des directives identiques.

Les textes qui doivent intervenir pour fixer les conditions d'intervention du Service des Ponts et Chaussées

revêtent pour celui-ci une grande importance, reconnue également par le Syndicat des Ingénieurs T.P.E. avec qui le contact sera étroitement gardé.

Le Comité arrête les positions de principe à faire prévaloir à ce sujet et charge le groupe d'étude « Fonctionnement des Services » d'examiner les modalités d'application et les interventions à effectuer.

#### 11°) Problèmes d'Hydraulique.

Il est signalé que le Commissariat au Plan met au point la création d'une Commission nationale pour s'occuper des problèmes de l'eau.

M. **Lhermitte** insiste sur la nécessité de faire un effort sérieux dans le domaine de l'hydraulique où nous disposons de peu de techniciens ; il regrette notamment l'absence totale de laboratoires gérés directement par le Ministère des Travaux Publics.

M. **Durand-Dubief** signale par ailleurs la question de la création éventuelle d'un Corps d'Ingénieurs sanitaires dans le cadre du Ministère de la Santé Publique.

#### 12°) Electrification rurale.

Electricité de France prend actuellement le relais du fonds d'amortissement en accordant des subventions complémentaires à celles attribuées par le Ministère de l'Agriculture. Les conditions d'application font l'objet d'une circulaire qui vient d'être envoyée aux Préfets qui précise le rôle respectif du Génie Rural et des Ponts et Chaussées : cette circulaire ne semble pas appeler d'observation.

#### 13°) Rapports avec le Ministère de la Construction.

MM. **Baudet** et **Aubert** rappellent la parution du décret permettant aux Ingénieurs en Chef le cumul de leurs fonctions avec celles de Directeurs départementaux du Ministère de la Construction : il est vraisemblable que ce texte ne recevra qu'une application progressive. Notre Corps est tout disposé à apporter son concours à ce Ministère, concours tout à fait conforme à notre vocation de Corps interministériel.

#### 14°) Assistance technique.

La suppression des Corps spécialisés de la France d'Outre-Mer doit entraîner l'intégration des Ingénieurs de ces Corps dans les Corps métropolitains. M. **Durand-Dubief** indique que les décrets généraux préparés pour l'application de cette mesure sont actuellement bloqués au Ministère des Finances. Les textes doivent permettre de constituer des cadres autonomes permanents qui faciliteraient la participation des Ingénieurs à l'assistance technique.

M. **Bringer** indique qu'on pourrait également envisager un cadre unique comportant une position spéciale de détachement pour assistance technique ; cela supposerait simplement une adaptation du décret du 1<sup>er</sup> août 1957 sur le détachement des fonctionnaires.

Indépendamment du problème de la situation administrative des fonctionnaires, se pose le problème de

la publicité des postes à pourvoir. Une coordination entre les Ministères intéressés serait souhaitable à cet égard.

La question est reportée à une prochaine séance, en vue d'un examen plus approfondi.

#### 15°) Contrôle et animation des constructions scolaires.

Il est indiqué que l'intervention du Service des Ponts et Chaussées ainsi que des délégations départementales du Ministère de la Construction dans le contrôle des constructions scolaires est envisagé suivant certaines modalités non encore précisées complètement. Des informations seront diffusées à ce sujet, le moment venu, aux Ingénieurs en Chef des Services Départementaux.

#### 16°) Réorganisation des services des Ponts et Chaussées et du Conseil général des Ponts et Chaussées.

Le projet de réorganisation des Services des Ponts et Chaussées, pour lequel les réponses ont maintenant dues être envoyées par les Ingénieurs en Chef, ne semblent pas, d'après les délégués de groupe, avoir suscité de réaction particulière de la part des services.

M. l'Inspecteur général **Baste** fait observer qu'indépendamment du problème algérien le déficit annuel des T.P.E. est d'environ 50. Il faut donc d'une part réduire les effectifs, d'autre part revaloriser la fonction pour attirer de nouvelles candidatures.

M. **Durand-Dubief** indique par ailleurs que le P.C.M. a été invité à formuler des suggestions sur la réorganisation du Conseil général des Ponts et Chaussées, comme suite à la parution du nouveau statut.

M. **Baste** expose à ce sujet l'une des conséquences du statut sur les attributions du Conseil général des Ponts et Chaussées : il s'agit de la préparation du tableau d'avancement.

Le Comité décide de renvoyer pour étude au Groupe

de travail « attributions générales » la question d'ensemble de la réorganisation du Conseil général des Ponts et Chaussées.

✱

A l'issue de la réunion a eu lieu la réception des Ingénieurs-Elèves entrés en octobre dernier à l'Ecole des Mines et à l'Ecole des Ponts et Chaussées. Cette réception a eu lieu dans la salle des Professeurs de l'Ecole des Ponts, obligeamment mise à la disposition du P.C.M. par M. **Brunot**, Directeur de l'Ecole.

Outre les membres du Comité du P.C.M., ont assisté à cette réunion :

MM. **Friedel, Fischesser, Brunot, Wennagel**, respectivement Directeurs et Sous-Directeurs des Ecoles des Mines et des Ponts et Chaussées, M. **Bernard Renaud**, Vice-Président du Conseil général des Ponts et Chaussées et M. **Pialoux**, ancien Président du P.C.M.

M. **Blum-Picard**, Vice-Président du Conseil général des Mines, M. **Alby**, Directeur des Mines et M. **Spinetta**, Directeur du Personnel, s'étaient fait excuser.

L'allocation de bienvenue a été prononcée par M. **Durand-Dubief**, Président du P.C.M., après quoi M. **Vasseur** a exposé aux jeunes Camarades l'intérêt et l'utilité de l'Amicale d'entraide aux Orphelins des Ingénieurs des Ponts et Chaussées et des Mines.

M. **Friedel** a dit ensuite quelques mots sur l'Amicale de Secours.

M. **Suard**, délégué des Ingénieurs-Elèves de 3<sup>e</sup> année, a remercié, au nom de tous ses Camarades, le P.C.M. de son accueil en ajoutant une mention spéciale pour le Directeur de l'Ecole des Ponts et Chaussées qui a témoigné son désir de compréhension vis-à-vis des Elèves en permettant que cette petite réunion se tienne à l'intérieur même de l'Ecole.

Le Secrétaire,  
**P. Faisandier.**

Le Président,  
**M. Durand-Dubief.**

---

## La page des Retraités

---

Nous complétons l'information ayant fait l'objet du dernier alinéa du Rapport moral présenté par le Président du P.C.M. à l'Assemblée générale du 12 mars 1959 (Bulletin d'avril).

L'Administration procède actuellement au classement des Ingénieurs en activité de service dans les grades, classes et échelons définis par le Statut des Ingénieurs des Ponts et Chaussées ayant fait l'objet du décret du 20 février 1959.

Ce reclassement opéré, un travail similaire sera entrepris à l'égard des Ingénieurs retraités, ce en application du principe traditionnel selon lequel tous les

Agents quittant l'Administration après avoir accompli une carrière identique doivent recevoir une pension calculée sur des bases identiques (Art. 61 § 1 de la loi du 20 septembre 1948).

Les Ingénieurs intéressés par cette mesure n'auront pas à adresser de demande individuelle au Ministre des Travaux Publics.

Si certains Camarades craignent d'être omis dans la révision envisagée, ils peuvent nous en informer directement.

**G. Morel.**

## COMPOSITION DES GROUPES D'ÉTUDES DU P.C.M.

(arrêtée lors de la réunion du Comité du 24 Avril 1959)

### I. — SITUATION MATÉRIELLE DES INGÉNIEURS.

M. **Bringer**, responsable du Groupe, assisté de M. **Fargier**.

MM. **Laure, Fargier** (Statut).

MM. **Laurent, Lefoulon, Pertus** (Comité d'Etude et de Liaison pour la défense de la Fonction Publique).

MM. **Lefoulon, Leyghe, Suard** (Ingénieurs-Elèves).

MM. **Arquié, de Conihout, Trotel** (rémunérations accessoires).

M. **Pertus** (Corps des Mines).

M. **Moret** (Retraites).

M. **Vasseur** (Afrique du Nord).

MM. **Brunot, Fertin, Lassalvy** (non spécialisés).

### II. — PROBLÈMES DE GESTION DES SERVICES.

M. **Longeaux**, responsable du Groupe, assisté de M. **Faisandier**.

MM. **Chauchoy, Albert, Dreyfus, Parant** (Voirie Communale).

MM. **Bourrières, Albert, Colin, Fertin** (Hydraulique, eau et assainissement).

MM. **Laurent, Mathieu, Vergnes** (Electricité).

MM. **Baquerre, Costet, Fuzeau, Loriferne** (non spécialisés).

En annexe, réunions de liaison avec les Ingénieurs du Génie Rural (MM. **Longeaux, Colin, Faisandier, Fertin**).

### III. — ATTRIBUTIONS GÉNÉRALES ET ORIENTATION DE NOS CORPS.

(Organisation des Services des Ponts et Chaussées - Construction - Assistance technique — Enseignement aux Ecoles des Ponts et des Mines).

M. **Baudet**, responsable du Groupe, assisté de M. **Lhermitte**.

MM. **Aubert, Baste, Brunot, Bonitzer, Bourrières, Bouzoud, Dreyfus, Laure, Lerouge, Fischesser, Quérenet, Suard, Turpin**.

### QUESTIONS PARTICULIÈRES.

Air (M. **Vasseur**).

Logement (M. **Aubert**).

### COMMISSION DE RÉDACTION DU BULLETIN.

MM. **Dreyfus, Fargier, Lhermitte, Ventura**.

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

### NOMINATIONS

M. Edmond **Corbin**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, a été nommé chargé de mission au Cabinet du Ministre des Travaux Publics et des Transports (Arrêté du 17 avril 1959. J.O. du 30 avril 1959).

M. Emile **Pavaux**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, adjoint à l'Ingénieur en Chef du service des Ponts et Chaussées d'Eure-et-Loir, à Chartres, a été chargé dudit service à compter du 28 mai 1959, en remplacement de M. **Leroux**, admis à la retraite (Arrêté du 20 avril 1959. J.O. du 2 mai 1959).

Ont été nommés membres de la Commission des Comptes des Transports de la Nation : MM. **Thomas-Collignon**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées et **Coquand**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, en remplacement de MM. **Pialoux** et **Laure** (Arrêté du 21 avril 1959. J.O. du 5 mai 1959).

M. Edmond **Corbin**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, a été nommé membre du Conseil d'Administration des Mines domaniales des Potasses d'Alsace, représentant le Ministre des Travaux Publics et des Transports, en remplacement de M. **Pialoux**, appelé à

d'autres fonctions (Arrêté du 5 mai 1959. J.O. du 14 mai 1959).

### MUTATIONS

M. Maurice **Leblond**, Ingénieur en Chef des Mines, est placé dans la position de détachement pour exercer les fonctions de Directeur à l'Administration centrale du Ministère de l'Industrie et du Commerce pour une période de cinq ans, à compter du 27 janvier 1959 (Arrêté du 18 avril 1959. J.O. du 24 avril 1959).

M. Maurice **Serpette**, Ingénieur des Ponts et Chaussées, est placé sur sa demande, pour une première période de trois ans, dans la situation de disponibilité, à compter du 1<sup>er</sup> mars 1959 (Arrêté du 21 avril 1959. J.O. du 26 avril 1959).

M. Louis **Marcé**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, en situation de disponibilité pour convenances personnelles, a été réintégré pour ordre dans les cadres de l'administration en vue d'être placé à compter du 16 août 1956, à la disposition du Ministère des Affaires Etrangères (Maroc). (Arrêté du 15 février 1959. J.O. du 6 mai 1959).

## **Amicale d'Entraide aux Orphelins des Ingénieurs des Ponts et Chaussées et des Mines**

---

Nous rappelons que, par application de l'article 27 des statuts l'inscription comme adhérent complet doit intervenir au plus tard soit dans l'année qui suit la naissance du premier enfant, soit — si cette date est postérieure — dans l'année qui suit l'entrée dans le Corps.

Toutefois le Comité Directeur de l'Amicale, usant des pouvoirs d'appréciation qui lui sont laissés à cet égard par les statuts, a admis à plusieurs reprises des demandes d'inscription présentées après l'expiration de ce délai par des Camarades qui invoquaient des excuses reconnues légitimes. Il s'agissait dans la plupart des cas de retards peu importants qui ont donné lieu au simple rappel d'une partie des cotisations arriérées.

À la suite de contacts pris individuellement avec des Camarades chargés de famille et qui ne sont pas adhérents de l'Amicale, nous nous sommes rendus compte que beaucoup d'entre eux sont désireux de demander leur inscription mais s'en abstiennent parce qu'ils sont mal informés des mesures d'exception qui pourraient être prises en leur faveur. Au surplus, dans la plupart des cas, l'importance de leur retard et l'absence de motif défendable leur fait présumer une réponse négative qui constitue une perspective désagréable.

Après en avoir délibéré au cours de sa dernière réunion, le Comité Directeur a été d'avis qu'il était normal qu'après une période de rodage de quelques années l'Amicale prenne des mesures provisoires qui permettraient — sous des conditions à déterminer — l'inscription des Camarades retardataires.

La préparation de ces mesures est délicate car elles doivent à la fois sauvegarder les intérêts des adhérents actuels de l'Amicale et assurer les candidats adhérents d'un traitement équitable.

C'est pourquoi il nous a paru nécessaire de procéder au préalable à une enquête auprès de ces candidats éventuels.

Nous demandons donc aux Camarades chargés de famille et non adhérents de l'Amicale de bien vouloir nous retourner le plus tôt possible et **sans que cela constitue un engagement quelconque de leur part**, le bulletin d'enquête qu'ils trouveront dans le présent numéro du bulletin.

Il va de soi que les renseignements recueillis au cours de l'enquête ne seront rendus publics que sous forme anonyme.

À l'intention des Camarades qui sont mal informés des buts et des moyens de l'Amicale nous avons reproduit dans le bulletin de Mai du P.C.M. le procès-verbal de la dernière Assemblée Générale qui donne quelques renseignements sur le montant des allocations qui ont pu être versées en 1958 : il est intéressant de les rapprocher des cotisations qui ont été demandées aux adhérents pendant la même année :

— cotisation de solidarité .....	7.000
— cotisations familiales 1 enfant .....	10.000
2 enfants .....	10.850
3 enfants .....	11.700
4 enfants .....	12.550
5 enfants et plus....	13.400

(ces taux ont été légèrement majorés en 1959 pour tenir compte des récentes majorations des traitements des fonctionnaires).

Ces résultats confirment que, moyennant une cotisation qui ne représente qu'une fraction négligeable du revenu annuel, les adhérents de l'Amicale sont assurés de procurer à leurs enfants en cas de décès un complément de ressources très appréciable.

Le Président de l'Amicale,  
L. Lesieux.

Le Président du P.C.M.  
M. Durand-Dubief



## BIBLIOGRAPHIE

**Usines de Dérivation.** — Henri Varlet, Inspecteur général des Ponts et Chaussées (1). — Tome I : **Captage des eaux ; Canalisations à écoulement libre.** — Tome II : **Conduites forcées ; Tunnels d'aménée en charge ; Usines souterraines.**

On sait que l'auteur a entrepris une vaste synthèse de l'équipement hydraulique de la France. Il a traité en un premier volume (2) des « conceptions, exploitation et prix de revient des usines hydrauliques ». Il nous donne aujourd'hui en deux volumes l'étude des usines de dérivation, c'est-à-dire de celles qui, en montagne, utilisent des **eaux dérivées** par canaux, tunnels, conduites forcées, etc...

Le tome I de cette étude, qui est la suite de l'ouvrage précité est consacré aux **prises d'eau**. Ces installations se présentent souvent dans des conditions opposées à la sécurité publique, ou même à leur exploitation. L'extrait de la table des matières en donne un détail impressionnant. Le point de vue hydraulique d'ailleurs n'est pas le seul observé. M. Varlet s'est penché sur les répercussions subies par le climat, la beauté des sites, l'agriculture, l'hygiène, la vie des poissons.

Après un exposé descriptif l'auteur passe au **calcul hydraulique des ouvrages**. Il rappelle les formules appliquées dans chaque cas et indique comment établir les radiers pour fixer les rouleaux à leurs pieds et restituer l'eau ayant épuisé sa force vive à son lit naturel. Un chapitre fort intéressant est consacré **aux canaux d'aménée à écoulement libre**, et détermine leurs sections transversales **par une méthode graphique nouvelle**, qui partant de la formule de Gauckler-Strickler donne leurs dimensions en quelques minutes avec précision. Le chapitre suivant traite de même de **l'écoulement en régime variable** dans les canaux d'aménée, et montre d'après les équations de Saint-Venant à quelles règles obéissent **les ondes de propagation**. Un dernier chapitre enfin décrit les travaux de percement et revêtement des tunnels et insiste sur les mesures de sécurité à prendre pour obvier aux accidents et aux maladies professionnelles au cours de leur construction.

Le tome II est consacré aux **chambres d'eau** et aux **conduites forcées**. L'attention est particulièrement attirée sur les **tuyaux surpressés et autofrettés à froid**, adoptés dans le monde entier, et qui sont le fruit de l'ingéniosité et de la hardiesse des ingénieurs et constructeurs français. Les **coups de béliers** font l'objet d'un exposé concis, mais complet, appuyé sur l'élégante méthode de Bergeron. Une large discussion est ouverte

sur le meilleur tracé, supérieur parfois à 20 km, reliant prise d'eau et usine. Une autre discussion compare avantages et inconvénients **des canaux souterrains en charge** et des canaux à écoulement libre, ainsi que de leur complément les **cheminées d'équilibre**.

L'auteur termine ce second volume sur le cas très spécial des **usines souterraines**. Etude comparée encore, qui met en relief l'importance des **puits forcés** dont l'étude se rattache à celle des **galeries blindées** qui doivent résister aussi bien aux pressions de l'eau écoulée qu'aux sous-pressions quand on les vide et qui proviennent des eaux circulant dans les rochers dont elles sont enveloppées.

Cet ouvrage intéresse tous les ingénieurs, techniciens et chargés d'études financières que leurs fonctions attachent directement ou indirectement à la construction ou à l'exploitation des usines hydrauliques (hydrauliciens, Ponts et Chaussées, usines, électrotechniciens, réseaux de distribution, entrepreneurs de travaux publics et privés, métallurgistes spécialisés dans la fabrication des conduites forcées, etc...).

**Cours de béton précontraint**, par J.-R. Robinson, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, Professeur à l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées. Préface de L. Grelot, Inspecteur Général des Ponts et Chaussées, Directeur de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées.

A une première édition qui traitait de l'essentiel de la théorie et de la technique actuelles de ce matériau, ce livre revu et mis à jour, apporte des précisions sur les progrès réalisés en ce qui concerne le fluage et la relaxation des aciers pour précontrainte ou leur comportement à la fatigue, l'emploi de gaines métalliques résistantes protégeant les câbles mis en place avant le bétonnage et celui d'huiles solubles spéciales pour leur graissage.

Le lecteur trouvera développées des considérations d'ordre pratique, relatives à divers procédés de précontrainte, d'origine française, et des indications sur les précautions à prendre lors de la mise en œuvre des câbles et lors de leur mise en tension, en précisant le programme correspondant.

Ce volume, édité chez Dunod (1), plus concret que le précédent, rend compte également des essais et des développements sur le contrôle scientifique des efforts de précontrainte. De lecture aisée, il est à conseiller aux constructeurs au sens le plus large du terme.

(1) Aux Editions Eyrolles.

(2) **Aménagement, utilisation et prix de revient des usines hydrauliques**, Eyrolles, 1958.

(1) Dunod, Editeur, 92, rue Bonaparte, Paris-6<sup>e</sup>.

# LA PAGE DU TRÉSORIER

## Cotisations P.C.M. pour l'Exercice 1959

*Les taux des cotisations du P.C.M. pour l'Exercice 1959 sont les mêmes que pour les Exercices précédents, c'est-à-dire les suivants :*

(i)	Inspecteurs et Ingénieurs Généraux Ingénieurs en Chef	Ingénieurs Ordinaires	Ingénieurs Elèves
En activité normale .....	<b>1.500 fr.</b>	<b>1.000 fr.</b>	<b>200 fr.</b>
En service détaché .....			
En disponibilité .....	<b>600 fr.</b>	<b>400 fr.</b>	»
En congé hors cadres .....			
En congé .....			
En retraite ou démissionnaire .....	<b>300 fr.</b>	<b>200 fr.</b>	»
En congé à demi traitement .....			

**Le versement de la cotisation est exigible dans le premier trimestre de l'Exercice en cours (Article 15 du Règlement intérieur) (2).**

*Pour plus de simplicité, vous pouvez verser immédiatement à titre d'acompte sur vos cotisations prochaines, une somme égale A CINQ FOIS VOTRE COTISATION ANNUELLE actuelle et vous serez ainsi tranquille pour cinq ans, à moins, évidemment, que vous ne changiez de grade entre temps.*

(1) Ces taux concernent exclusivement les cotisations du P.C.M. ; ils ne comprennent pas, notamment, la cotisation de 100 fr. par an pour le Syndicat Général des Ingénieurs des Ponts et Chaussées ; à la demande de ce Syndicat, cette cotisation peut cependant être versée au P.C.M.

(2) Libellez toujours vos chèques bancaires et postaux à l'adresse impersonnelle  
**" Association du P.C.M., 28, rue des Saints-Pères — PARIS-7° "**

**Le N° du Compte de Chèques Postaux du P.C.M. est PARIS 508.39**

AU SERVICE DE LA PROFESSION

DEPUIS 1859

# Société Mutuelle d'Assurance

des Chambres Syndicales

## du Bâtiment

## et des Travaux Publics

Entreprise privée

régie par le décret loi du 14 Juin 1938

9, Avenue Victoria - PARIS-IV<sup>e</sup>

ARCHIVES : 86.50

ETABLISSEMENTS

# FOURRÉ & RHODES

Société Anonyme

Capital 250.000.000 de fr.

Siège social :

20, r. de Chazelles, Paris-17<sup>e</sup>

Tél. : WAGram 17-91



**TRAVAUX  
PUBLICS**

**B É T O N  
A R M É**

**PONTS - BARRAGES**

Bâtiments industriels

Centrales thermiques  
et hydro-électriques

★

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

Wallace et Draeger



**CGG**

GRAVIMÉTRIQUE

MAGNÉTIQUE

ELECTRIQUE

TELLURIQUE

SISMIQUE

50, rue Fabrot, PARIS VII

ALGER - BOUEN - TUNIS

*Pour*

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

*Pour*

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

Utilisez le

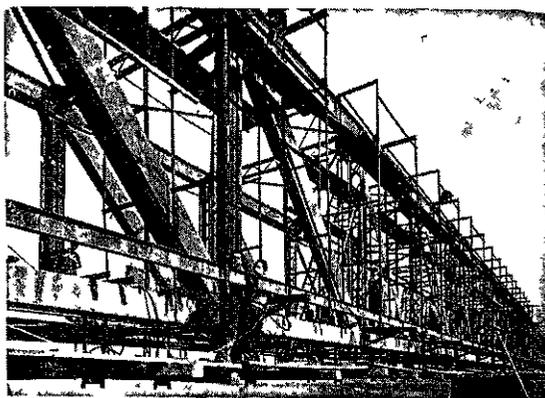
# CHLORURE DE CALCIUM

POUR TOUS RENSEIGNEMENTS, S'ADRESSER A :

**SOLVAY & C<sup>IE</sup>**  
69, avenue F.-D. Roosevelt  
PARIS (8<sup>e</sup>) BALzac 29-83



DEMARLE LONQUETY  
**SOCIÉTÉ DES CIMENTS FRANÇAIS**  
80 RUE TRITBOUT PARIS (PIGALLE 91 90)



## **SOLOCOMET**

*Société Lorraine de Constructions Métalliques*  
Société Anonyme au Capital de 102 Millions

Siège Social : **rue Octave-Feuillet**  
**PARIS-XVI<sup>e</sup>**

Téléphone : TROCADERO 17-54

**USINES à MAIZIÈRES-LES-METZ** — Téléphone : 53



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

# RINCHEVAL

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

Tél. : ENGHIEU 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



**CIMENT SURSULFATÉ**  
*pour travaux en milieux agressifs*

SOCIÉTÉ DES ACIÉRIES ET TRÉFILERIES  
DE NEUVES-MAISONS, CHATILLON  
4 RUE DE LA TOUR-DES-DAMES, PARIS-9<sup>e</sup>  
Tél. : TRI. 71-25

## TAPISABLE

MARQUE INTERNATIONALE DÉPOSÉE

**SOLUTION**  
**RATIONNELLE et ÉCONOMIQUE**  
POUR  
**L'ENTRETIEN et la MODERNISATION**  
**DES ROUTES**

Procédé couvert par Brevets  
Concessionnaires Exclusifs  
en France et à l'Étranger

Les **ETABLISSEMENTS**  
**LASSAILLY et BICHEBOIS**

62, Avenue de Saxe — PARIS-XV<sup>e</sup> — Tél. : SUF. 90-91

vous indiqueront  
le Concessionnaire  
de votre Région

**Société Parisienne de Canalizations**

**S. P. A. C.**

S. A. au Capital de 90.000.000 de francs  
SIEGE SOCIAL: 146, Bd. Hausmann — PARIS-8\*

**13, Rue Madame de Sanzillon**

**CLICHY (Seine)**

Téléphone : PEReire 94.40 (+)

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

ENTREPRISE

**G. RUVENHORST  
& HUMBERT**

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

*Siège Social :*

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

*Direction :*

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

*Autres Bureaux :*

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

**TRAVAUX PUBLICS**

**Gros Terrassements mécaniques  
Pistes d'Aérodromes  
Tunnels  
Ouvrages d'Art  
Ballastières**

**MANUFACTURE**

**DE VÊTEMENT IMPERMÉABLE  
de TRAVAIL et de PROTECTION**

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

**Ets Rémy DELILE S.A.R.L.**

Fondés en 1848

MAISON DE CONFIANCE

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

TELEPHONE 40-82

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*



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



**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 de Remorquage et de Sauvetage  
**“LES ABEILLES”**  
 S.A.R.L. au Capital de 120.000.000 de frs  
 Reg. du Commerce : Havre B 1220

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

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

**Travaux Publics Etab<sup>ls</sup> ROGER COULON**

Société Anonyme  
 au Capital de 70 Millions  
**Constructions Métalliques**  
 MAISON FONDÉE EN 1908

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

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

**CAMILLE BESSON**  
 SOCIÉTÉ A RESPONSABILITÉ LIMITÉE  
 AU CAPITAL DE F 50 000 000

**ST DENIS**



**BÉTON ARMÉ  
 MAÇONNERIE**

**CONSTRUCTIONS  
 MÉTALLIQUES**

Immeuble de la  
**CAISSE CENTRALE  
 DE RÉASSURANCE  
 A PARIS**  
 MM. B. LEBEIGLE  
 & J. BALLADUR  
 Architectes

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

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

PUB G BADOEL, PARIS

ÉTABLISSEMENTS  
**SCHMID, BRUNETON & MORIN**  
 SIÈGE SOCIAL : 38, rue Vignon - PARIS-IX°  
 Tél. Opéra 75-90

ATELIERS à VERBERIE (Oise)  
 USINE FILIALE à VALENCIENNES (Nord)

**Ponts et Charpentes métalliques**  
**Travaux Publics - Constructions soudées**

SOCIÉTÉ ANONYME  
**OMNIUM D'ENTREPRISES**

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

Siège Social : 59, rue de Provence ↔ PARIS (9°)  
 AGENCES NORD-AFRICAINES  
**ALGER** 43, rue Denfert-Rochereau Tél. : 695.82  
**RABAT** 18, avenue Père de Foucauld Tél. : 228.91

## CARRIÈRES DE BAGNAC

PORPHYRE AMPHIBOLIQUE A HAUTE RÉSISTANCE  
 Coefficient : de qualité 21  
 de fragmentation 174 — d'adhésivité 4

Matériaux lavés toutes granulométries pour Routes  
 — — — Aérodomes, Chemins de fer — — —  
 Usine de fabrication de Matériaux enrobés

*Bureaux :*  
 Société Bagnac Larive  
 17, Allée Victor-Hugo  
 FIGEAC (Lot)  
 Tél. : 25

*Exploitation :*  
**BAGNAC (Lot)**  
 Tél. : 2

## CHASSE-NEIGE MODERNE

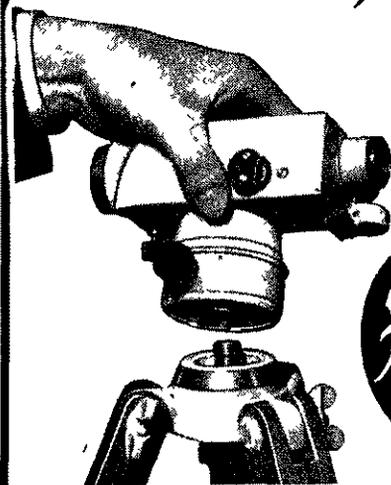
(Système L. BAUCHON)

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

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

LE  
 NOUVEAU  
 NIVEAU  
 A LUNETTE  
 H. MORIN

**à Rotule !**  
 sans  
 vis  
 calantes



le plus simple  
 d'emploi  
 et le moins cher  
 de tous !



Notice franco

## SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE LA ROUTE

2, avenue Vélasquez - PARIS (8<sup>e</sup>) - Tél. LAB. 96-33

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

### MICMELL

Emulsions alcalines normales et surstabilisées

**MICTAR**  
 Bitumes fluides

**ACTIMUL**  
 Emulsions activées acides

## TOUT LE PESAGE INDUSTRIEL

St<sup>e</sup> A<sup>m</sup>e de Construction

## PONTS A BASCULE VOIRON

(Isère) Tél. 1-13  
**PARIS, 14, Rue de Londres - TRI. 32-23**

Tous ponts à bascule à camions et wagons  
 Ponts transportables

## CONSTRUCTIONS DEMONTABLES G. C. B.

PRÉFABRIQUÉES

CLAIRES - CONFORTABLES - EXTENSIBLES

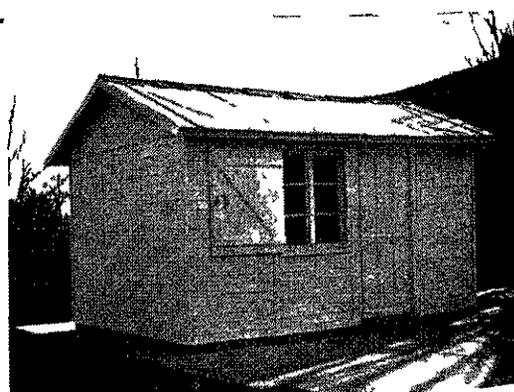
- BARAQUES DE CHANTIER
- VESTIAIRES
- ATELIERS, BUREAUX
- DORTOIRS, etc...
- LOGEMENTS ÉCONOMIQUES

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



3, rue La Boëtie  
PARIS 8



Téléphone  
ANJOU 10-40

**TOUS TRAVAUX  
sur Routes et Aérodrômes**

**"EAU & ASSAINISSEMENT"**

Anciens Etablissements Ch. GIBAULT

S. A. au Capital de  
1.600.000.000 de Francs

6, rue Piccini — PARIS - XVI<sup>e</sup>  
Tél. : KLEber 84-83

**ENTREPRISE GÉNÉRALE**

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

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

EXPLOITATION DE SERVICES PUBLICS  
D'EAU ET D'ASSAINISSEMENT

**FRANCE  
UNION FRANÇAISE  
ETRANGER**

**FORCLUM**

Société Anonyme au capital de 453.600.000 de frs

67, Rue de Dunkerque — PARIS-IX<sup>e</sup>  
Trudaine 74-03

**TOUTES INSTALLATIONS  
ÉLECTRIQUES**

ÉCLAIRAGE PRIVÉ ET PUBLIC  
ÉQUIPEMENT USINES ET CENTRALES  
TABLEAUX  
RÉSEAUX DE DISTRIBUTION  
LIGNES ET POSTES TOUTES TENSIONS  
CANDÉLABRES D'ÉCLAIRAGE PUBLIC

**COMPAGNIE DES EAUX ET DE L'OZONE**

Société Anonyme au Capital de 318.620.000 francs

Procédés M.-P. OTTO

4, rue du Général-Foy — PARIS (8<sup>e</sup>)

**CAPTATION - FILTRATION  
STERILISATION -- DISTRIBUTION  
EXPLOITATION DES SERVICES MUNICIPAUX**

Adresse Télégraphique : EAUZONE-PARIS  
Tél. : LABorde 78-90

Agences Régionales :  
BREST - NANCY - NANTES - NICE - TOULON - TOULOUSE

**Charpentes et Ponts Métalliques**

**E<sup>ts</sup> DEMULDER & GAJAC**

Ang. 22

61, rue de Paris - St-Etienne-du-Rouvray (près ROUEN S.-Mar<sup>me</sup>)  
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

# PELLES EIMCO

2, Rue de Clichy

PARIS (9<sup>e</sup>)

Téléphone : TRINITÉ 69-47 (2 lignes)

Télégrammes EMCOR-PARIS

SOCIÉTÉ DES CARRIÈRES DE PAGNAC  
ET DU LIMOUSIN

GÉRANCE DE LA SOCIÉTÉ DES QUARTZITES  
ET PORPHYRES DE L'ORNE

Siège Social : 2, rue Deverrine - LIMOGES (Tél. 58-64)

Bureau à PARIS 39, rue Dareau (Tél. Gob. 84-50)

**PAGNAC-LIMOUSIN**

Société anonyme au Capital de 60.000.000 de frs

CARRIÈRE DE PAGNAC, à Verneuil-sur-Vienne

Embranchement particulier

**MATÉRIAUX**

Immédiatement disponibles

*Pierre cassée - Graviers*

*Gravillons - Mignonnette - Sables*

MATÉRIAUX DE VIABILITÉ ET DE CONSTRUCTION

*Pavés - Bordures - Moellons - Pierre de taille*

**SOCIÉTÉ FRANÇAISE**

DE

**TRAVAUX PUBLICS**

(EX-SOLIDITIT FRANÇAIS)

S. A. au Capital de 498.000.000 de frs

**Terrassements Mécaniques**

**Béton - Béton Armé**

**Routes - Aérodrômes**

**Canaux - Barrages**

**Assainissements**

**Chemins de Fer**

Siège Social : 11, Rue Galilée - PARIS-16<sup>e</sup>

Tél. KLE 49-07

**DYNAMITES**

FABRIQUÉES  
SPÉCIALEMENT  
PAR :  
LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE DES EXPLOSIFS

POUR

**DAVEY-BICKFORD SMITH & C<sup>IE</sup>**

TOUS ACCESSOIRES DE TIR  
pour mines, carrières,  
travaux publics



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

NOS TECHNICIENS  
sont à votre disposition pour  
étudier votre problème.

**120 années d'expérience**

**TRAVAUX PUBLICS ET PARTICULIERS**

Société Anonyme des Anciens Etablissements

**TRARIEUX & ROGARD**

Capital : 40 Millions

13, 15, 17, Quai V. Continsouza (ex Quai Favart)  
TULLE (Corrèze)

Téléphone 175 — C.C.P. Limoges 32-92 — R.C. Tulle 54-B-8

**ENTREPRISE GÉNÉRALE — MAÇONNERIE**  
**BÉTON ARMÉ — TRAVAUX EN CIMENT ET**  
**CONDUITES D'EAU - ROUTES - PONTS - BARRAGES**

Bureaux : à ROUEN (Seine-Maritime)

4, 6, 8, rue Pierre Renaudel - Tél. 71-59-22

à PEYRAT-LE-CHATEAU (Haute-Vienne)

Tél. 46.

**Entreprise CASTELLS Frères****Bâtiments & Travaux Publics**

S.A.R.L. au Capital de 50.000.000 de francs

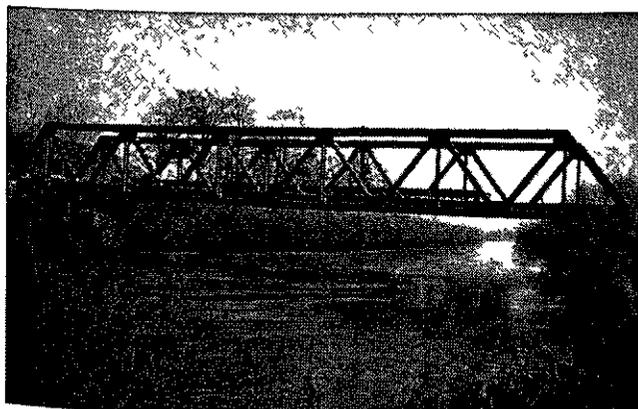
4, Chemin du Clauzier, **TARBES** (H.-P.)Adresse Télégraphique : **Casteltravos-Tarbes**

R.C. Tarbes 10.023 - C. C. P. Toulouse 332.28 - Tél. 6.14 et 8.13

**CENTRE de  
BAGNERES de BIGORRE**Allée Jean-Jaurès  
Bagnères de Bigorre  
(H.-P.) Tél. 2-68**CENTRE  
SUD-EST**50, Av. Maréchal Foch  
Toulon (Var)  
Tél. : 33-95**OLIVA Frères****ENTREPRISE GÉNÉRALE  
BATIMENT et TRAVAUX PUBLICS****MODANE** (Savoie)**GABIONS MÉTALLIQUES  
"FORTEX"***pour tous Travaux hydrauliques**Barrages, Dignes, Epis  
Soutènement de terrains***Etablis<sup>ts</sup> TOURNIER  
à RIVES**

(Isère)

Tél. 22

**DUMÉZ**  
SOCIÉTÉ*33 Rue Henri Rochefort. Paris. 17<sup>e</sup>***TRAVAUX PUBLICS  
BÉTON ARMÉ  
TRAVAUX MARITIMES  
OUVRAGES D'ART**33, rue Henri-Rochefort **PARIS**  
46, cours Pierre-Puget **MARSEILLE**  
2, place d'Isly **ALGER**  
25, rue de Portugal **TUNIS**  
16, rue Galliéni **CASABLANCA****CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES  
E<sup>ts</sup> ROUMEAS & C<sup>ie</sup>  
EPERNAY (Marne)**

Téléphone : 7.96

B. P. 43

*Pont sur la Marne à Mareuil-sur-Ay*

**E. S. M. O.**

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

Entreprise de Sondages J.-B. Morel

**DOMENE (Isère)**

SONDAGES — PUIITS — PIEUX — INJECTIONS

C. C. P. LYON 2160-04  
R.C. Grenoble 56 B 253

Téléphone : Domène 9

LA PILE  
LECLANCHE  
POITIERS FRANCE  
LA PILE FRANÇAISE DE QUALITE

**FRANÇOIS BERNARD**

50, Rue Nicolas-Leblanc à LILLE

Téléph. : 54-66-37, 38 et 39

UNION COMMERCIALE DU PORPHYRE

*(Lessines - Quenast et Bierghes)*

Tous Matériaux de viabilité :

**MACADAMS - GRENAILLES - SABLES**

ETC...

*Livraisons rapides pour toutes quantités  
par eau, fer et route***ENTREPRISE  
A. REYDEL & ses FILS**

Société Anonyme au Capital de 30.000.000 de francs

Travaux Publics

Béton Armé

Bâtiments

Ouvrages d'Art

**VOIRON**

(ISÈRE)

Téléph. 4-91 - 4-92

Boîte Postale N° 106

TRAVAUX PUBLICS ET PARTICULIERS

**LES CHANTIERS MODERNES**

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 150.000.000 DE FRS

PARIS : 1, Place d'Estienne-d'Orves (9<sup>e</sup>) — Tél. FIG. 75-79 (4 lignes)

BORDEAUX : 44, Allées de Tourny — Tél. 44-68-68 et 44-68-67

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

**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

**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<sup>e</sup>

Tél. TRI : 59-74 — AGENCES : DOUAI, ORLEANS, NIORT



ENTREPRISE

**JEAN LEFEBVRE**

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 300.000.000 DE FRANCS

77, Boul. Berthier — PARIS-17<sup>e</sup> — Gal. 92-85

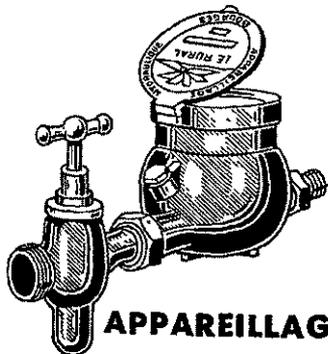
Ch. Postaux : PARIS 1792-77 — Adr. Tél. : TÀRFILMAC-Paris

TRAVAUX PUBLICS

TRAVAUX ROUTIERS

PISTES D'ENVOL

REVÊTEMENTS



**COMPTEUR D'EAU LE RURAL**  
**ROBINET à vidange ASPIRO**

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

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

# STÉ DES ENTREPRISES LIMOUSIN

S. A. R. L. Capital 160.000.000 frs  
R.C. Seine 55 B 1679

TRAVAUX PUBLICS -- BÉTON ARMÉ

20, Rue Vernier — PARIS

Téléphone : ETOILE 01-76

# SOCIÉTÉ ARMORICAINE D'ENTREPRISES GÉNÉRALES

Société à Responsabilité limitée au Capital de 50.000.000 Francs

TRAVAUX PUBLICS  
ET PARTICULIERS

SIÈGE SOCIAL :  
7, Rue de Bernus, VANNES

Téléphone :  
2-90 et 10-90

# S. C. R. G.

SOCIÉTÉ CHIMIQUE ET ROUTIÈRE  
DE LA GIRONDE

S. A. au Capital de 900.000.000 de francs

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

Tél. : POR 31-60 et la suite

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

# DE WENDEL & C<sup>ie</sup>

Société Anonyme Capital de 15.000.000.000 de francs  
Siège Social : 1, rue Paul Baudry - PARIS (8°)  
R. C. Seine n° 54 B 4760 — Répertoire Product. Seine 5965 C.A.O.  
Agence Générale de Vente :  
V. A. L. O. R., 17, rue de Surène, PARIS (8°)

Etablissements Principaux :

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

Principaux Produits :

**FONTES**

Fonte d'affinage - Fonte Thomas - Fonte de Moulage

**ACIERS THOMAS & MARTIN**  
DEMI-PRODUITS

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

Acier au cuivre - Aciers soudables  
Aciers de constructions - Cadres de Mines

Produits Secondaires :

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

Cartouches pour le tir à l'oxygène liquide

SOCIÉTÉ D'AMÉNAGEMENT URBAIN ET RURAL

# S. A. U. R.

5, Rue de Talleyrand - PARIS-VII°

Exploitation des Services Publics  
de Distribution d'Eau

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

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

MEUBLES TOUT ACIER  
POUR BUREAUX ET USINES



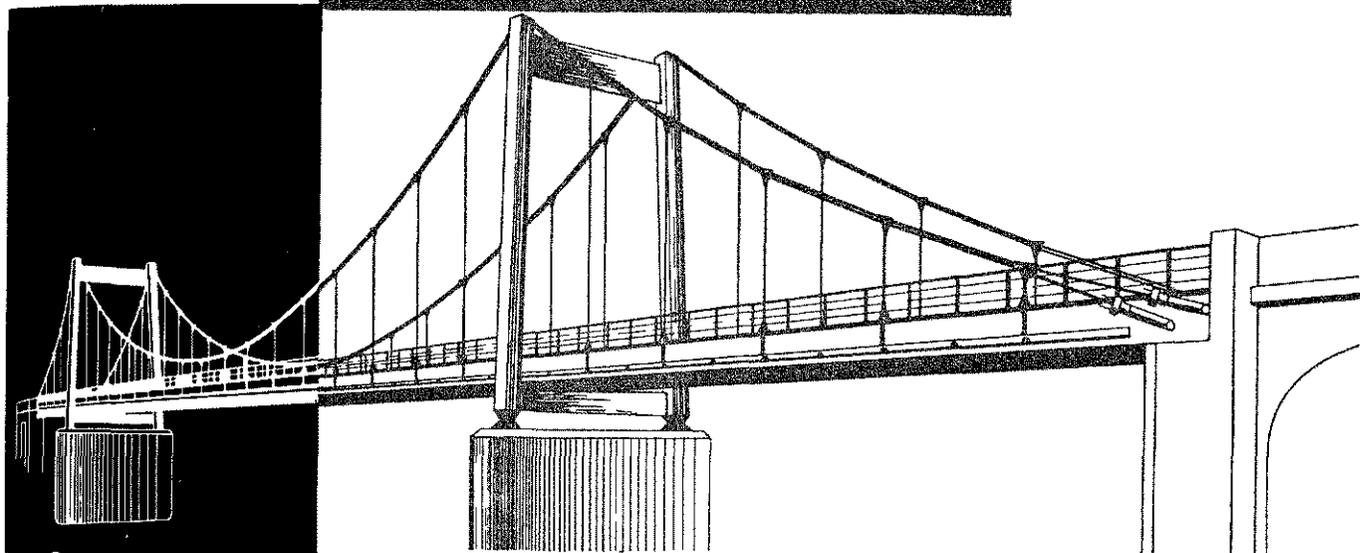
113, Faubourg  
Poissonnière  
PARIS-IX°

Tél. : TRU. 59-90

DÉPÔTS DANS TOUTE LA FRANCE

**ATELIERS  
MÉTALLIQUES  
DE LAON**  
(Aisne)

# PONTS MÉTALLIQUES



Pont de TRIEL sur la SEINE  
(Seine-et Oise)  
Trois travées suspendues  
dont une de 106 m et deux de 39 m.  
600 tonnes



pyc publicis

## BAUDIN-CHATEAUNEUF

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<sup>e</sup> - TÉL LEC 27-19 +

ETABLISSEMENTS

# FOURRÉ & RHODES

Société Anonyme  
Capital 250.000.000 de fr.  
Siège social :  
20, r. de Chazelles, Paris-17<sup>e</sup>  
Tel. : WAGram 17-91



**TRAVAUX  
PUBLICS  
B É T O N  
A R M É**

**PONTS - BARRAGES**  
Bâtiments industriels  
Centrales thermiques  
et hydro-électriques

★

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

# Société Générale d'Entreprises

Société Anonyme au Capital de 1.808.000.000 de Francs  
**56, rue du Faubourg St-Honoré, PARIS (8<sup>e</sup>)**

————— 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  
À HAUTE TENSION  
ÉLECTRIFICATION DE CHEMINS DE FER  
RÉSEAUX D'ÉLECTRIFICATION RURALE

Le Service des **CONGÉS PAYÉS**  
dans les **TRAVAUX PUBLICS**  
ne peut être assuré que par la

## CAISSE NATIONALE DES ENTREPRENEURS DE TRAVAUX PUBLICS

——— Association régie par la loi du 1<sup>er</sup> Juillet 1901 ———  
Agréée par arrêté ministériel du 6 Avril 1937 (J. O. 9 Avril 1937)

**71, RUE BEAUBOURG -- PARIS (III<sup>e</sup>)**  
C. C. P. 2103-77    Tél. : TURBIGO 89.76 -- 51.13 (2 lignes)

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

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

# Tournée du P.C.M. aux Barrages de ROSELEND et de SERRE-PONÇON

les 2 et 3 OCTOBRE 1959

(VOIR ARTICLE PAGE 16 DU PRÉSENT BULLETIN)

---

Je suis intéressé par la tournée du P.C.M. aux barrages de ROSELEND et de SERRE-PONÇON, les 2 et 3 Octobre 1959,

Nom et Prénom : .....

Grade et Résidence : .....

Adresse : .....

Je suis également intéressé par le circuit touristique du dimanche 4 Octobre :

OUI                      NON                      (barrer la mention inutile)

Je pense être accompagné par .....

.....

**A retourner avant le 15 Août 1959, au Secrétariat du P.C.M., 28, rue des Saints-Pères, Paris-7<sup>e</sup>**

## NORMALISATION DES BALISAGES et BORNAGES TOPOGRAPHIQUES

### LA SOCIÉTÉ L.P.S. (La photogramétrie Simplifiée)

A conçu et réalisé pour les besoins des grandes entreprises Sahariennes un matériel de balisage particulièrement adapté aux conditions désertiques.

### LA BALISE TOPOGRAPHIQUE

Brevetée par L.P.S. comporte un tripode dont les éléments de chaque montant constitués de tubes métalliques logés les uns dans les autres se transportent liés en faisceau et se montent sur place. Au sommet du tripode est fixé un voyant en forme de pyramide. La pyramide est transportée, non pliée, elle a l'aspect d'une tôle plane. Les pliages successifs sont exécutés sur place.

### LES AVANTAGES d'un tel matériel sont appréciables :

- Il est à la fois très léger et très résistant. La balise de 6 m. par exemple ne pèse que 25 kilos.
- Tous les éléments composant les balises sont des éléments standard.
- Le montage et la manutention sont très rapides et ne nécessitent aucun outillage spécial. Un homme suffit pour mettre une balise de 6 m. en station verticale.
- Le transport des éléments ne pose aucun problème : le plus lourd élément tubulaire, ne pèse que 4 kilos et mesure 3 mètres au maximum.
- Les balises peuvent avoir, sur demande, différentes hauteurs : 3, 6, 9 et 12 mètres. Elles peuvent être soit définitivement scellées au sol, soit récupérables lors d'une utilisation en jalonnement provisoire.
- L'écartement des pieds du tripode assure à la balise une parfaite stabilité et la légèreté de sa structure rend négligeable la prise au vent.
- La pyramide à facettes réfléchissantes permet un repérage très facile à grandes distances.
- La mise en place est d'une parfaite précision. La pyramide est à la verticale au point du sol choisi, et un appareil topographique peut être mis en station sur cette verticale sans déplacement de la balise.
- Les balises peuvent recevoir des échelons amovibles permettant l'accès aux plateformes supérieures augmentant ainsi le champ d'observation de l'opérateur topographe.

### LES BORNES DE REPÉRAGE

Sont les voyants : pyramides placées au sommet des balises mais utilisées directement au sol. Les faces peuvent porter à la demande des marques ou repères.

CE MATÉRIEL peut être utilisé pour :

### LE BALISAGE D'UN CHEMINEMENT :

Tracé de routes, Pistes, Lignes de Chemin de fer, de Canalisations, (Pipe-Line, adductions d'eau...), Lignes de transport d'énergie, Tracé de frontières, etc...

### LE BALISAGE D'UN PÉRIMÈTRE :

Parcelles, Limites de permis, Marquage de concessions, Délimitation de surface pour mines, Pétroles, Recherches nucléaires, Balisage des aérodromes, provisoires ou définitifs.

### PILOTAGE : Fluviaux, Portuaires, etc...

Des points d'eau, repères au sol pour photographie aériennes, signaux pour stations géographiques ou géodésiques, etc...

### REPÉRAGE AU SOL :

C'est ainsi que le matériel L.P.S. va être utilisé pour jalonner le futur parcours du futur chemin de fer qui reliera PORT-ETIENNE à FORT-GOURAUD. Il a été également employé pour baliser la nouvelle piste de Nouakchott à PORT-ETIENNE.

Ces références montrent l'intérêt que présente ce matériel de balisage et repérage, étant donné sa facilité d'emploi ; permettant une normalisation rationnelle du balisage.

(Communiqué)

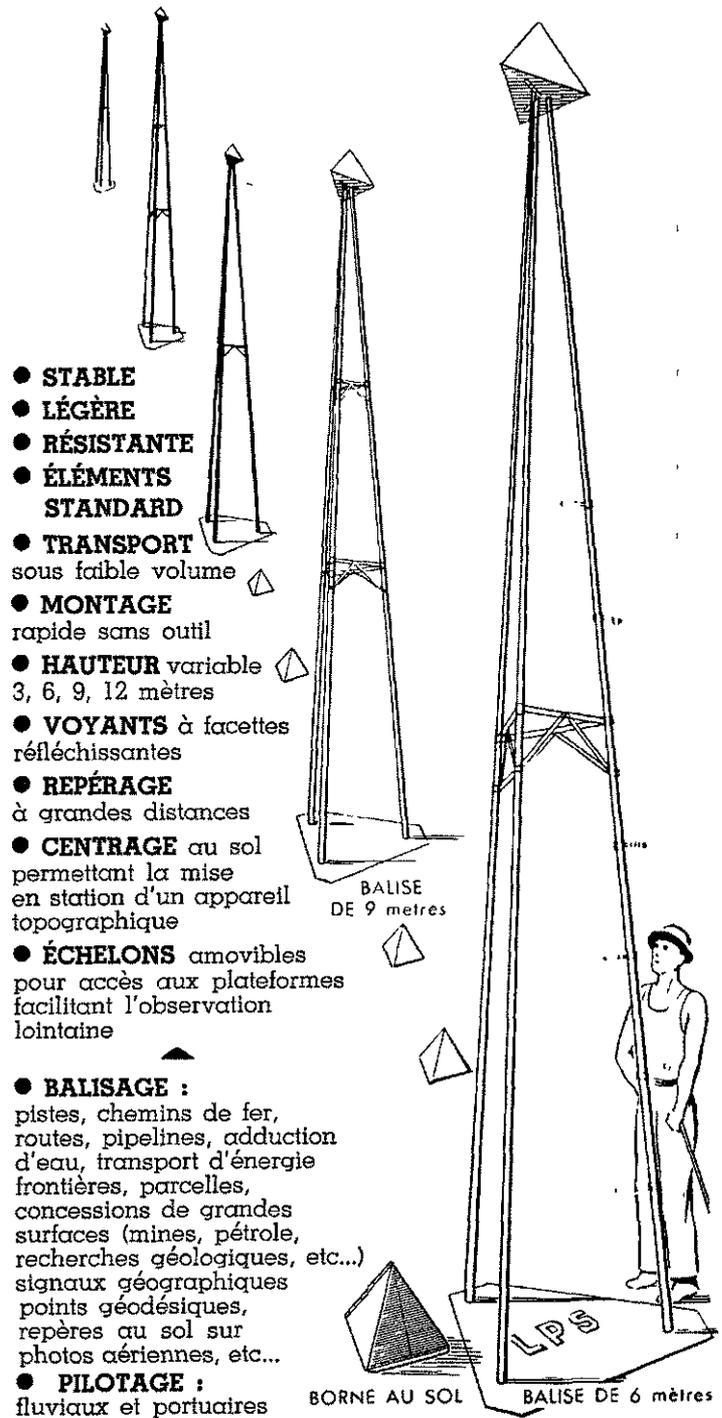
## BALISES TOPOGRAPHIQUES et BORNES de REPÉRAGE

Breveté S.G.D.G.

# L.P.S.

2, RUE DE LA VANNE

MONTRouGE (Seine) - ALÉ. 91-92



- STABLE
- LÉGÈRE
- RÉSISTANTE
- ÉLÉMENTS STANDARD
- TRANSPORT sous faible volume
- MONTAGE rapide sans outil
- HAUTEUR variable 3, 6, 9, 12 mètres
- VOYANTS à facettes réfléchissantes
- REPÉRAGE à grandes distances
- CENTRAGE au sol permettant la mise en station d'un appareil topographique
- ÉCHELONS amovibles pour accès aux plateformes facilitant l'observation lointaine
- BALISAGE : pistes, chemins de fer, routes, pipelines, adduction d'eau, transport d'énergie frontières, parcelles, concessions de grandes surfaces (mines, pétrole, recherches géologiques, etc...) signaux géographiques points géodésiques, repères au sol sur photos aériennes, etc...
- PILOTAGE : fluviaux et portuaires

SERVICE, POSE ET ENTRETIEN — TOUTES REGIONS — TOUS PAYS

## Société Parisienne de Canalisations

### S. Pa. C.

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

**13, Rue Madame de Sanzillon**

**CLICHY (Seine)**

Téléphone : PEReire 94-40 (+)

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

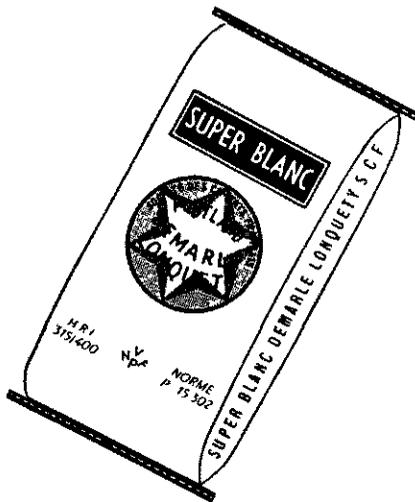
## SOCIÉTÉ ARMORICAINE D'ENTREPRISES GÉNÉRALES

Société à Responsabilité limitée au Capital de 50.000.000 Francs

TRAVAUX PUBLICS  
ET PARTICULIERS

SIÈGE SOCIAL :  
7, Rue de Bernus, VANNES

Téléphone :  
2-90 et 10-90



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

## STÉ DES ENTREPRISES LIMOUSIN

S. A. R. L. Capital 160.000.000 frs  
R.C. Seine 55 B 167Y

TRAVAUX PUBLICS -- BÉTON ARMÉ

**20, Rue Vernier — PARIS**

Téléphone : ETOILE 01-76

## Sté A<sup>me</sup> des FONDERIES & ATELIERS de MOUSSEROLLES à BAYONNE (B.-P.)

Tél. : 501-35 Capital 28.000.000 de francs

FONTES ORDINAIRES ET SPÉCIALES

**FONTE MALLÉABLE**

Bronze — Laiton — Aluminium

**GALVANISATION A CHAUD**

Spécialité de pièces en grande série  
pour chemins de fer

3, rue La Boétie  
PARIS 8



Téléphone  
ANJOU 10-40

**TOUS TRAVAUX**  
**sur Routes et Aérodrômes**

# CHASSE-NEIGE MODERNE

(Système L. BAUCHON)

— **ETRAVES, LAMES BIAISES** —

**TRIANGLES REMORQUÉS SUR ROUES**  
à commandes pneumatiques ou hydrauliques

## ANGIENS ÉTABLISSEMENTS **DURAND**

Rue Raspail -:- **GRENOBLE** -:- Tél. : 22-86

# ROL-LISTER & C<sup>ie</sup>

Société Anonyme au Capital de 150.000.000 de francs

17, rue d'Athènes - **PARIS-IX**

Tél. : PIGalle 74-80 (lignes groupées)

Travaux routiers - Travaux urbains

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



# POLIET & CHAUSSON

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



# Société Anonyme des CARRIÈRES de la MEILLERAIE

*Siège Administratif* : 43, rue du Rocher - Paris (8<sup>e</sup>) — Tél. : Lab. 09-64

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

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

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

# 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

# SCHUBEL & FILS

Société Anonyme au Capital de 53.600.000 francs

TRAVAUX ROUTIERS - CYLINDRAGE  
TERRASSEMENT - NIVELLEMENT - REPANDAGE  
SUPERFICIEL - ENROBES - BETON BITUMINEUX

*Siège Social :*

COLMAR (Haut-Rhin) - 3a, Av. de la Marne  
Telephone : 3474 - 3475

# S.A.C.E.R.

Société Anonyme au Capital de 604.800.000 frs  
Siège Social : 1, rue Jules-Lefebvre, PARIS (9°)  
Téléph. TRI. 35-34

TOUS TRAVAUX ROUTIERS

VOIRIE URBAINE

PISTES D'ENVOL

— en béton bitumineux —  
et en béton de ciment

TERRAINS DE SPORT

*Directions régionales : PARIS - SEGRE  
BESANÇON - CLERMONT-FERRAND - GRENOBLE  
TOULOUSE - MARSEILLE*

# RÉGEASSE Marcel

◆◆◆

Travaux Publics  
Sable et Gravillon  
de Rivière

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