

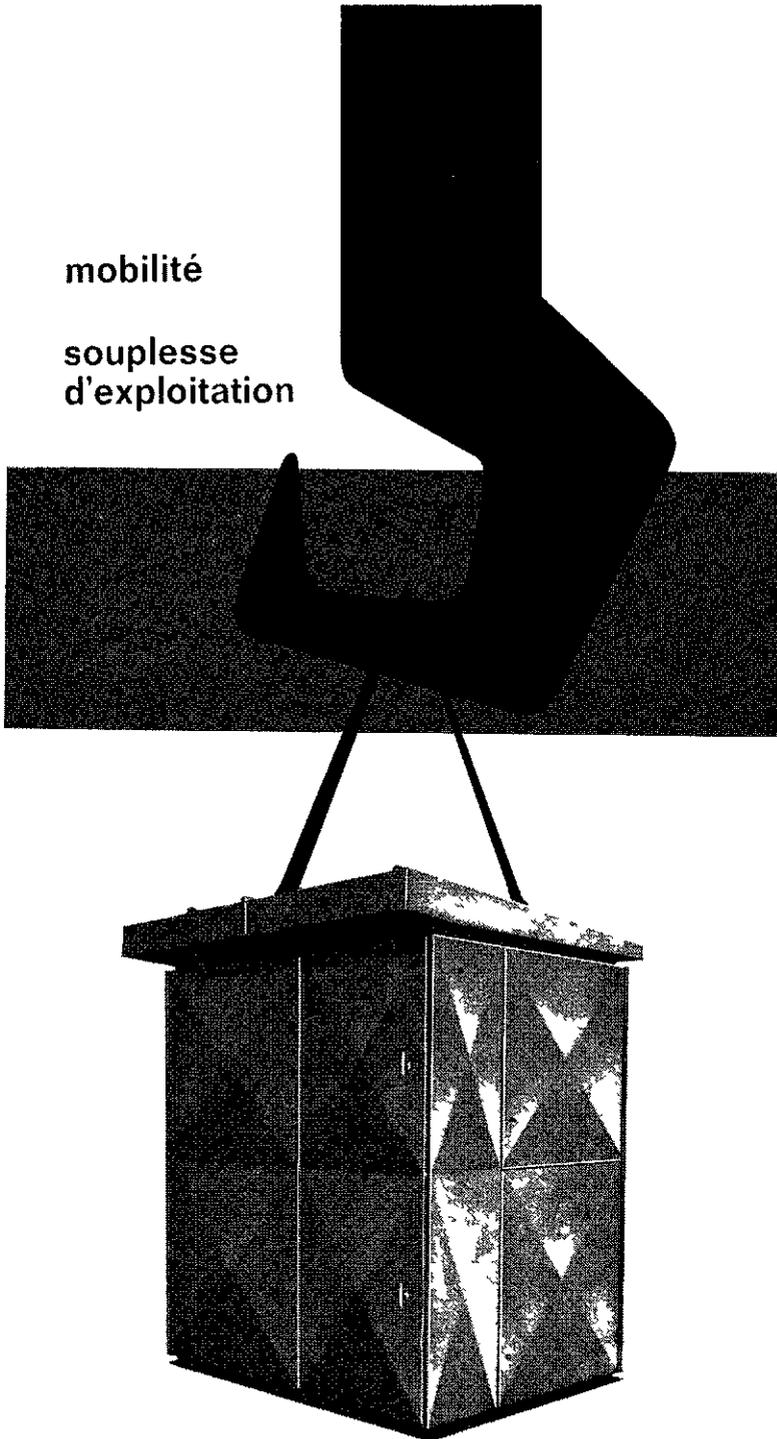


Photo de couverture :

PORT DE MARSEILLE.

mobilité

souplesse
d'exploitation



le poste de transformation

'extérieur'

BLOCARMEX

7,2 a 23 kV

**vous fait gagner
du temps et de l'argent**

deux types d'utilisation .

MOBILE

montage sur chassis robuste equipe de skis,
permettant un transport rapide
sur camion ou remorque

FIXE

montage sur simple dalle
ou deux longrines en beton

FACILITE D'ADAPTATION

lors d'une extension industrielle
ou d'un deplacement de chantier
le BLOCARMEX grace a sa mobilite,
peut etre aisement transporte
jusqu'a son nouveau centre d'exploitation

HAUTE SECURITÉ

equipe d'appareillage simple et robuste
le BLOCARMEX est a l'abri des chocs
et des intemperies



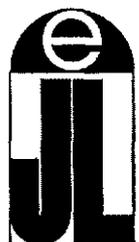
PELLES EIMCO

2, Rue de Clichy

PARIS (9^e)

Téléphone : TRINITÉ 69-47 (2 lignes)

Télégrammes EMCOR-PARIS



ENTREPRISE JEAN LEFEBVRE

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 7.700.000 F

77, Boul. Berthier — PARIS-17^e — Gal. 92-85

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

TRAVAUX PUBLICS
TRAVAUX ROUTIERS
PISTES D'ENVOL
REVÊTEMENTS

SALVIAM

Tous TRAVAUX ROUTIERS

BÉTONS BITUMINEUX
TARMACADAM

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

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

Téléphone TRI : 59-74

AGENCES : DOUAI, METZ, ORLÈANS, NIORT

CONSTRUCTEURS ASSOCIÉS POUR LE MONTAGE D'OUVRAGES MÉTALLIQUES

Société Anonyme au Capital de 3.000.000 de NF.

C.A.M.O.M.

RÉSERVOIRS - TUYAUTERIES
CHARPENTES - CANALISATIONS

82, Boulevard des Batignolles, PARIS-17^e

Tél. : EUR. 92-50

CARRIÈRES DE BAGNAC

PORPHYRE AMPHIBOLIQUE A HAUTE RÉSISTANCE

Coefficient : de qualité 21

de fragmentation 174 — d'adhésivité 4

Matériaux lavés toutes granulométries pour Routes

— — — Aérodrômes, Chemins de fer — — —

Usine de fabrication de Matériaux enrobés

Bureaux :

Société Bagnac Larive

17, Allée Victor-Hugo

FIGEAC (Lot)

Tél. : 25

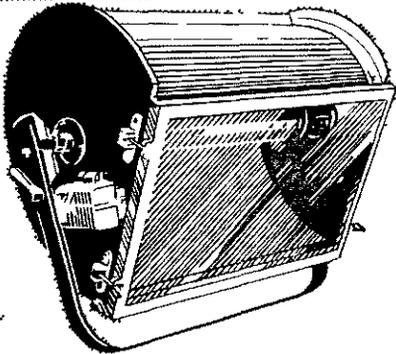
Exploitation :

BAGNAC (Lot)

Tél. : 2

et JOUR NUIT

vous êtes "MIEUX SERVI"



1 Pour vos travaux de nuit les projecteurs de chantier "élévator"

vous apporteront le Jour dans la nuit sur votre chantier

3 modèles

Chant clair éclaire sur 600 m²

Poids 19 kg

Stacer éclaire sur 300 m²

Poids 6 kg 500

Ambrode éclaire sur 150 m²

Poids 4 kg 500

2 L'Hydrodumper autochargeur "Blitz"

devient l'outil de travail n° 1 pour tous les chantiers

Permet à un seul homme de charger transporter décharger rapidement d'un point à un autre du chantier

- Circule avec aisance dans les plus mauvais terrains

- Permet le déversement dans toutes les positions

6 vitesses Av 6 vitesses Ar

Capacité de la benne 1000 l

Charge maximum 2000 kg

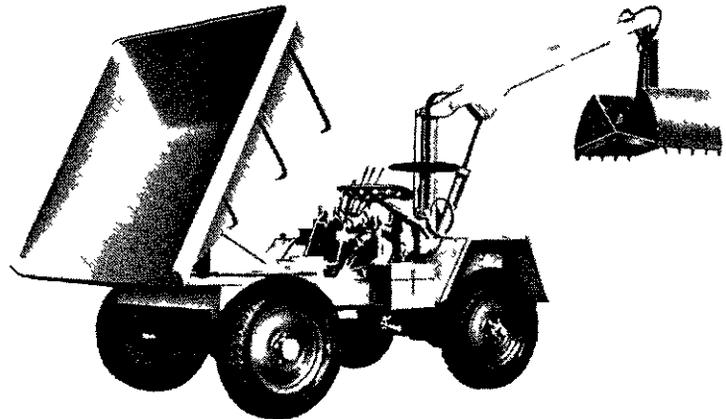
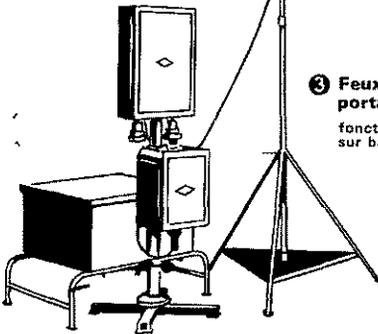
Bras Hydraulique pivotant sur 180°

Rotation hydraulique de la benne sur 180°



3 Feux de circulation portatifs tricolores

fonctionnant sur secteur ou sur batterie

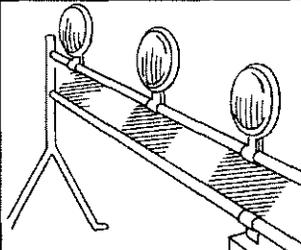


4 Panneaux de signalisation routière

élévator vous offre une gamme complète de panneaux de signalisation emailés au four



- Signalisation de travaux Stop Direction
- Signalisations diverses Intersection Sens interdit



5 Signaux de barrage sur batterie

adaptables à toutes barrières existantes

Lanterne de balisage
Génératrice d'éclairage à allumage et extinction automatique



Attention

Bientôt la caravane élévator viendra dans Votre Ville vous présenter le panorama complet de ses matériels en mouvement pour encore Mieux Vous Servir

élévator

Département Travaux Publics

26, rue Servan - PARIS-XI^e

Tél : 700-43-65 + 61-77 + 75-37

BON pour une démonstration gratuite sans aucun engagement de votre part

OU si vous préférez l'envoi d'une documentation détaillée
(cochez d'une croix la case ci-dessous du matériel qui vous intéresse)

NOM :

Personne responsable :

Adresse :

découpez et retournez ce coupon dûment rempli à
"Elévator Département T. P.", N° de réf. Elévator DTP 1105

SILENCE !

en plein cœur de

NEW YORK

MARSEILLE

AMSTERDAM

LONDRES

LE HAVRE

LILLE

WASHINGTON

LISBONNE

STOCKHOLM

PARIS...

*des palplanches et des pieux
sont battus sans bruit
grâce aux*

VIBROFONCEURS

P.T.C.

PROCÉDÉS TECHNIQUES DE CONSTRUCTION

9, place des Ternes, Paris-XVII - Tél. : 227-65-35

Adresse télégraphique : MATIGAVENU-PARIS

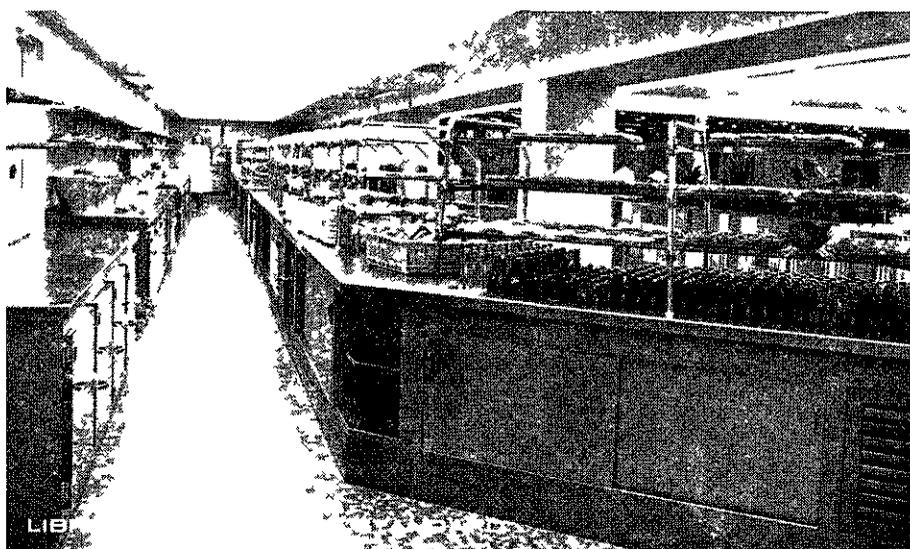
SOCIÉTÉ D'AMÉNAGEMENT URBAIN ET RURAL
5, Rue de Talleyrand - PARIS-7^e - INV. 55-79

S. A. U. R.

EXPLOITATION DES SERVICES DE DISTRIBUTION D'EAU POTABLE

ANGOULEME ANNONAY CAHORS, CHALON SUR SAONE, NANTES, PAU, LA ROCHELLE, LA ROCHE-SUR YON,
SAINT JEAN D'ANGELY, VANNES — ABIDJAN

fréville au sommet de
la technique



grandes
cuisines

SIÈGE SOCIAL 10, RUE GAMBETTA
SAINT-OUEN (Seine) TEL. 076-65-86

fréville s.a.



Société Routière du Midi

S A au Capital de 681.600 NF

Siège Social · 28, rue d'Enghien, LYON

Direction des Exploitations Rue Rolland -- GAP (H.-A.)

Entrepôts Chemin du Pigonnet -- AIX-EN-PROVENCE

**ÉMULSIONS DE BITUME
MATÉRIAUX ENROBÉS
REVÊTEMENTS SUPERFICIELS
Tous Travaux Routiers et Urbains**

Entreprises H. COURBOT

Société anonyme · 4 500 000 NF

**PIEUX - PALPLANCHES
SCAPHANDRES**

19, Avenue Gambetta - MONTROUGE (Seine)

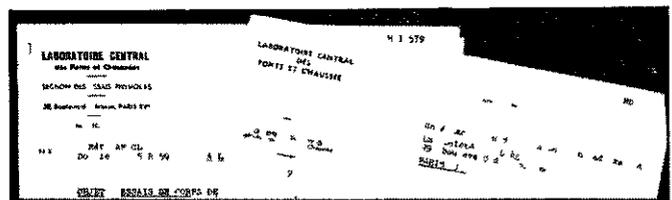
Alesia 03 81

AGGLOMÉRÉ S.C.

corps de joints de dilatation pour béton

éprouvé depuis plus de 12 ans
sous toutes les latitudes

conforme au cahier des charges des
Bases Aériennes et des Ponts et Chaussées



Quelques exemples d'utilisation

Aerodromes de Bretigny Chateauroux Deols Istres Landivisiau
Marignane Nimes Garons Cayenne (GUYANNE) base U S
Juan Air Site 9 (TURQUIE) Passages souterrains Portes de
Saint Ouen et Asnieres berges et radier du Canal de Gap
reservoirs d'eau de la Ville de Metz piste d'essai Citroen de
la Ferte Vidame dallage du radome de Pleumeur Bodou etc

Documentation & références detaillées sur demande

HPK

Departement Agglomerés, 4 & 6, rue Claude-Decaen PARIS XII^e
Tel 343-52-90 & 64-17

RÉGIE GÉNÉRALE de CHEMINS de FER et TRAVAUX PUBLICS

Société anonyme au Capital de 3.000.000 NF

Siège Social : 52, rue de la Bienfaisance -- PARIS (VIII^e)

Tél. : LAB. 76 27 (lignes groupées) - Télégr. : REGIVIT-PARIS

TRAVAUX PUBLICS ET PARTICULIERS

TERRASSEMENTS — CHEMINS DE FER — PONTS ET GRANDS
OUVRAGES — REVÊTEMENT DE ROUTES MODERNES —
BARRAGES — PORTS MARITIMES — CANAUX — AÉRODROMES
— TRAVAUX SOUTERRAINS — BATIMENTS

EXPLOITATION DE RÉSEAUX FERRÉS

Société Routière Colas, 39, rue du Colisée, PARIS (8^e), Ely. 39-63

Routes

Aérodromes

Travaux Hydrauliques

Viabilité



P. Cayotte X 25
Directeur Général

Société Parisienne de Canalisations

S. Pa. C.

S. A. au Capital de 1.800.000 F

Siège Social et Direction Générale :

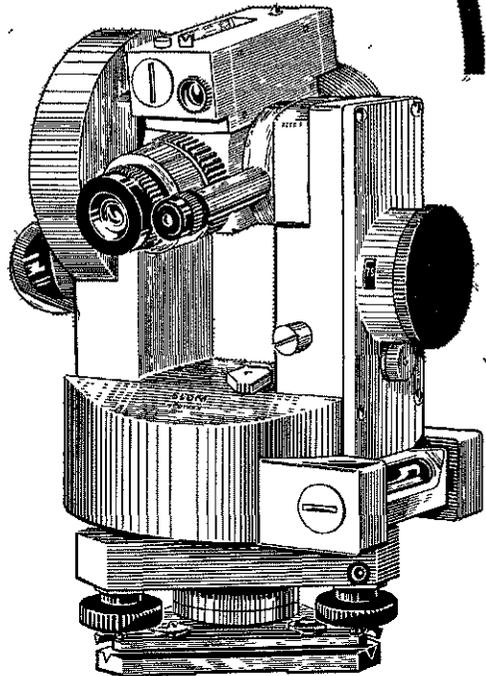
13, Rue Madame de Sanzillon

CLICHY (Seine)

Téléphone : PEReire 94.40 (+)

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

THÉODOLITE - NIVEAU



SYNERGIE

Cet instrument combiné théodolite-niveau de construction robuste donne, avec les plus grandes rapidité et facilité d'emploi, des résultats remarquables.



CARACTÉRISTIQUES

- Lunette puissante à optique traitée :
2 grossissements = 22 ou 27 X
- Précision angulaire : lecture des angles par microscope et tambour micrométrique d'appoint donnant :
 - directement le centigrade
 - à l'estime les 2,5 milligrades
- Précision du nivellement
 - ± 2 à 3 mm au km pour le theodolite Gt 22 X
 - ± 1,5 à 2 mm au km pour le theodolite Gt 27 X

INSTRUMENTS DE TOPOGRAPHIE

SLOM

PARIS

6 rue Pastourelle
Paris 3^e
et chez
les revendeurs
spécialisés

DYNAMITES

**EXPLOSEURS
ACCESSOIRES DE TIR
TOUTES ÉTUDES D'ABATTAGE**

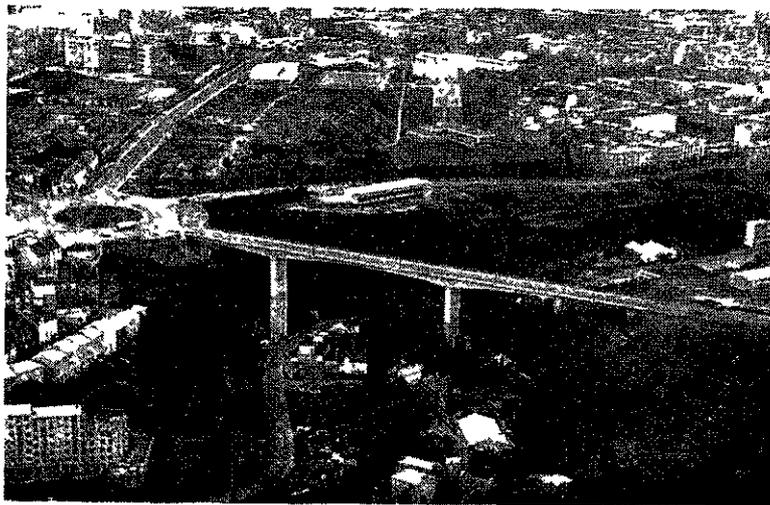
NOBEL-BOZEL

S. A. au Capital de 38.628.200 NF
Siège Social :
67, Bd Haussmann - Paris 8^e - Tel. ANJou 46-30

132

ENTREPRISES CAMPENON BERNARD

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 20.266.600 F.
42, Avenue Friedland - PARIS (8^e) - Tél. CAR. 10-10



BREST — Pont sur le Vallon du Moulin à Poudre

TRAVAUX HYDRAULIQUES — BARRAGES

TRAVAUX MARITIMES — PONTS

TRAVAUX SOUTERRAINS

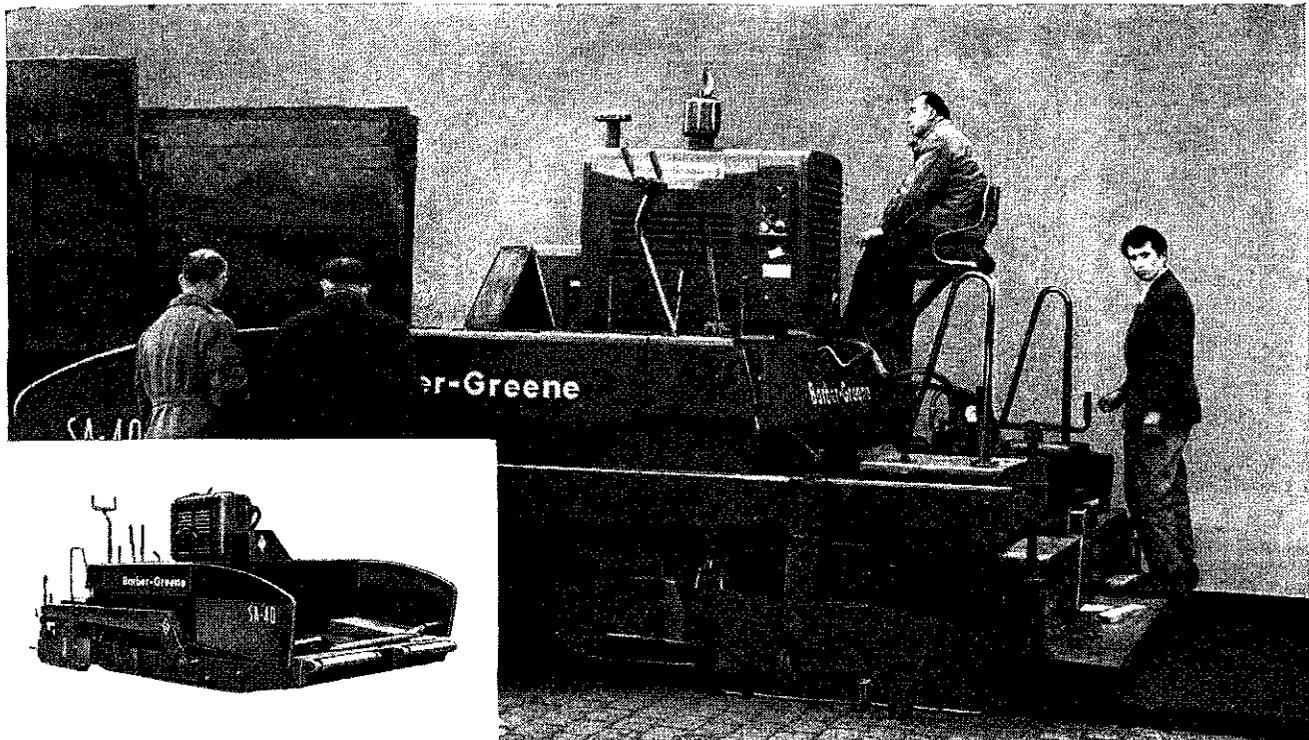
OUVRAGES D'ART

TRAVAUX AÉRONAUTIQUES

BATIMENTS INDUSTRIELS — IMMEUBLES

CONSTRUCTIONS EN BÉTON PRÉCONTRAIT
Procédés FREYSSINET

Bois



le nouveau finisseur Barber-Greene SA-40

*... l'équipement le plus perfectionné
pour les travaux de revêtement*

Le finisseur SA-40 est une nouvelle réussite de Barber-Greene par sa simplicité d'opération, ses nombreux dispositifs automatiques, sa construction faite pour faciliter l'entretien.

Il peut être utilisé sur une large gamme de vitesses, de 3 m 65 minute à plus de 6,5 km/heure avec vitesse maxima en marche avant et marche arrière. Il a été construit pour assurer l'utilisation d'un tonnage plus élevé d'aggrégat à un prix de revient minimum.

PARMI SES CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES, CITONS :

- **FACILITÉ DE MANŒUVRES ACCRUES** avec direction assistée et levier unique.
- **TRÉMIE D'ALIMENTATION A CONTRÔLE HYDRAULIQUE.** Le tunnel d'alimentation est prolongé jusqu'à l'arrière du châssis, d'où capacité maxi-

mum. Les portes de la trémie sont contrôlées de la plate-forme du screed.

- **SCREED DE GRANDE SOLIDITÉ A COMMANDES HYDRAULIQUES,** avec tamper à fréquence rapide qui compacte avant damage; nivellement automatique amélioré, dispositif de chauffage jumelé.
- **CONTRÔLE AUTOMATIQUE DES FEEDERS** qui commande indépendamment chaque paire de feeders et les vis d'alimentation.
- **LES ROULEAUX OSCILLANTS DE REMORQUAGE** assurent le contact avec les camions quelle que soit leur position.
- **ENTRETIEN SIMPLIFIÉ** grâce à une construction par éléments et des moteurs simples, d'un bon rendement et facilement accessibles.

Consultez votre distributeur **BARBER-GREENE**.

Barber-Greene



DISTRIBUTEURS EXCLUSIFS :

FRANCE METROPOLITAINE S.T.I.M.E., 5, Avenue Montaigne, Paris 8^e - CAMEROUN SOCIÉTÉ D'ÉQUIPEMENT POUR L'AFRIQUE, Douala B.P. 113 - ALGERIE Etablissements G. MUSSO, Rue d'El-Biar, Maison-Carrée, Alger - A.D.F. MANUTENTION AFRICAINE Abidjan B.P. 1299 - Dakar B.P. 173 - Conakry B.P. 336 - Bamako B.P. 33 - Niamey B.P. 136 - MADAGASCAR SOCIMEX Antananarivo, Tananarive, B.P. 83 - MAROC SOCOPIM, 9 à 21, rue d'Audenge, Casablanca - TUNISIE AGRICULTOR, 54, rue de Turquie, Tunis
REPUBLIQUES DU TCHAD, DU CONGO ET CENTRAFRICAINE SOCIÉTÉ COMMERCIALE DU KOUÏLOU-NIARI - REPUBLIQUE GABONAISE HATTON ET COOKSON



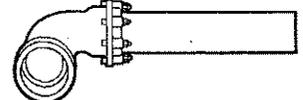
ce symbole ...

signe la **fonte ductile** élastique et incassable
[à Graphite Sphéroïdal]

Caractéristiques mécaniques de la fonte ductile

Type de fonte ductile	résistance à la traction		limite élastique		Allongement		Dureté Brinell
	minimum garanti	normalement obtenu	minimum garanti	normalement obtenu	minimum garanti	normalement obtenu	
Perlitique	kg/mm ² 58	kg/mm ² 58-80	kg/mm ² 42	kg/mm ² 42-60	% 1	% 1-5	240-300
Ferritique	42	42-55	32	32-45	10	10-20	160-210

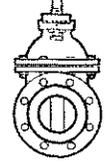
TUYAUX



Les tuyaux en fonte ductile offrent une remarquable résistance :

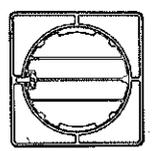
- à la corrosion
- à la pression intérieure et aux coups de bélier
- aux mouvements du terrain
- aux chocs en cours de transport et de pose
- aux surcharges extérieures normales ou accidentelles

VANNES



Les vannes «Europam» en fonte ductile admettent des pressions de service de 25 à 30 hpz.

REGARDS DE CHAUSSEE



Grâce à leur tampon incassable en fonte ductile les regards de chaussée DF et Paris supportent des charges dynamiques considérables.

Pour recevoir gracieusement la plaquette sur la fonte ductile éditée par nos soins, découpez ce coupon-réponse et envoyez-le à la Société des Fonderies de Pont-à-Mousson - 91 avenue de la Libération - Nancy (M. & M.)

Nom _____

Fonction ou titre _____

Société _____

Adresse _____

SOCIÉTÉ DES FONDERIES DE PONT-A-MOUSSON

91, av. de la Libération Nancy (M.-et-M.) Tél. (28) 53.60.01



54, av. Hoche - Paris 8 Tél. : (1) MAC. 05-05 WAG. 49-29

SODIPA 7878 6A

P
C
M

S O M M A I R E

RUBRIQUE ÉCONOMIE.	<i>Le Stationnement, moyen d'une politique d'aménagement urbain</i>	R. Regard.	2
INFORMATIONS BRÈVES.	<i>Transport aérien et aéroports</i>		8
	<i>Photos du départ de voyage aux U.S.A.</i>		9
RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	<i>La progression de la recherche industrielle et ses incidences sur la structure économique du pays</i>	M. Cheradame.	11
	<i>Note sur les aléas climatiques dans les terrassements routiers</i>	G. Reverdy.	20
TRIBUNE LIBRE.	<i>La Direction Générale des Services Techniques de la Préfecture de la Seine</i>	Coulomb, Sensfelder et P. Fauveau.	27
	<i>20^e Anniversaire de la libération de l'E.N.P.C.</i>		33
	<i>Mutations. Promotions et décisions</i>		40
	<i>Offres de Postes</i>		41
	<i>La page du Trésorier</i>		42

RÉDACTION : 28, rue des Sts-Pères, Paris-7^e LIT. 25.33

LXI^e année - n^o 10 - mensuel

PUBLICITÉ : 254, rue de Vaugirard, Paris-15^e LEC. 27.19

RUBRIQUE "ÉCONOMIE"

La Rubrique Economie reprend vie de façon coordonnée sous l'impulsion de RAIMAN. Elle doit constituer un large cadre favorable aux échanges d'idées et à l'expression individuelle. Son alimentation est liée à l'imagination, à l'effort, enfin à la collaboration de tous.

N.D.L.R.

De nombreux articles traitant de questions économiques ont déjà paru dans le bulletin du P.C.M. Plus récemment plusieurs ont enrichi à nouveau les débats sur la tarification et le choix des investissements. Il paraît opportun de faire le point en séparant en deux catégories ce que peut être le contenu de la rubrique Economie :

1. Des réflexions dont le caractère méthodologique est marqué : l'étude de H. LÉVY-LAMBERT sur « la tarification des services à qualité fonction de la demande » à paraître dans le numéro de décembre en constituera un exemple.

2. Des articles dont la base est une analyse économique, mais qui contiennent des réflexions personnelles sur des problèmes particuliers, dans des domaines où la controverse est vive. La parution, dans ce bulletin, d'articles de cette catégorie, ne signifie pas qu'ils constituent une prise de position des Ingénieurs, des Ponts et Chaussées et des Mines sur le problème traité. En l'occurrence compte tenu du thème général et du titre du signataire, l'étude de R. REGARD sur le stationnement résume simplement les réflexions de son auteur. J'espère que cette forme d'expression témoignera de la diversité de nos points de vue.

J. RAIMAN.

LE STATIONNEMENT,

moyen d'une Politique d'Aménagement Urbain

Les problèmes de la circulation prennent une importance croissante et conditionnent profondément l'équilibre général de notre vie quotidienne. Pour apporter rapidement un remède à ces problèmes angoissants du trafic dans les villes, l'une des conditions (mais non la seule) est de *mieux orienter le choix des usagers* ; la politique du stationnement en est un des éléments fondamentaux. En effet, en raison des retards acquis, le trafic urbain se présente sous deux aspects, l'aspect court terme et l'aspect long terme.

— *A court terme*, il n'est plus possible de laisser se développer de façon désordonnée la circulation dans le centre des villes, il importe de trouver des solutions partielles d'attente pendant que seraient réalisées des améliorations profondes correspondant, d'une part, aux investissements nécessaires d'infrastructure (autoroutes urbaines, voies express, parkings), d'autre part, à une politique dynamique et moderne des transports urbains : métro, autobus de tailles variées, taxis à itinéraires libres ou fixes, etc...).

Devant le retard de nos structures urbaines face à l'accroissement impressionnant du trafic, il est indispensable d'imposer des règles, au départ peut-être désagréables, mais qui contribueront à réduire, pour chaque usager et pour la collectivité, le coût de nos déplacements en ville.

— *A long terme*, le problème de la circulation implique la prise de conscience précitée de l'ampleur du phénomène urbain, c'est-à-dire la mise en œuvre d'une politique d'aménagements urbains conforme aux besoins évolutifs.

Avant d'essayer d'évaluer l'intérêt d'une solution de stationnement, examinons quels sont les besoins de stationnement possibles, leurs justifications respectives et leurs formes actuelles.

I. — LES DIFFÉRENTS BESOINS ET LES FORMES DE STATIONNEMENT

A) Les besoins.

Aux différentes formes actuelles du stationnement, correspond un ensemble de besoins des usagers, ensemble caractérisé par des types de stationnement qui peuvent être classés en :

— stationnements logement, travail, visite et instantané.

a) le stationnement logement.

Il ne devrait se faire sur la voie publique que si la densité du trafic et du stationnement permet un régime de stationnement libre, aux heures correspondant au séjour à domicile (le principe de la zone bleue répond, en partie, à ces conditions). Le logement du véhicule devrait être prévu et payé par chaque utilisateur.

Si, pour les nouvelles constructions, le problème est partiellement résolu, dans les quartiers où les parkings existants (garage, immeuble ou voie publique) sont insuffisants pour le stationnement logement (mis à part les besoins supplémentaires résultant des autres types de stationnement) de nouveaux parkings sont à construire : leur financement pourrait être obtenu, en partie, par un prélèvement auprès des usagers de l'environnement selon un système à définir (parking payant privé, parking payant sur la voie publique, taxe de résidence, vignette différenciée, etc...).

Il est permis de se demander si la part du financement public doit être ici prépondérante. Le rôle de la puissance publique est, certes, de réglementer le régime des plus values foncières, mais, au delà, il ne paraît pas être de son ressort de financer le logement des véhicules, pas plus qu'elle ne finance totalement l'habitat (sauf cas particuliers). Par contre, il conviendrait de définir un régime spécial pour les crédits affectés à ces opérations, réalisées par des organismes privés ou para-publics.

b) *le stationnement-travail.*

Le transport pour se rendre à son lieu de travail fait partie des frais professionnels. La recherche d'un optimum pour chacun (confort temps et prix) constitue le fondement d'une politique rationnelle de transports urbains. Le prix du stationnement-travail résultera de la comparaison entre le prix du transport en commun pour un confort donné et le coût, pour l'usager, de son véhicule personnel.

c) *le stationnement-visite.*

Il obéit aux conditions générales, mais son existence est associée aux types précédents et sa nécessité absolue, dans certaines zones, contribuent à définir un coût de l'attente, c'est-à-dire un prix horaire de la place de parking.

d) *le stationnement-instantané.*

Il appartient plus au domaine de la circulation proprement dite qu'à celui du stationnement. Correspondant à un court arrêt du véhicule, il conditionne la fluidité du trafic, c'est-à-dire la capacité de la voie. Selon les voies urbaines, c'est-à-dire suivant les besoins des riverains en stationnement instantané, il convient de prévoir une capacité suffisante de ces voies, ou des emplacements de parkings gratuits.

B) Les Formes de stationnement.

A ces types de besoins ont été associées *diverses formes de stationnement.*

a) *le stationnement libre* qui se conçoit si, pour un état donné du trafic, chacun peut trouver à chaque instant une place dans une zone déterminée. Il correspond d'ailleurs à des voies à trafic réduit ou convenablement dimensionnées pour la circulation et son évolution prévue.

Par contre, dans les zones à trafic dense, la liberté totale a pour effet de favoriser les usagers qui arrivent tôt le matin avant saturation des places. Ces usagers occupent les emplacements en moyenne pour huit heures. Les automobilistes (acheteurs, hommes d'affaires...) qui recherchent une place en journée ont par contre des besoins de courte durée. On comprend que cette totale liberté, satisfaisante sur le plan des principes individuels, aboutisse à favoriser des usagers qui pourraient utiliser des transports en commun (existants ou à mettre en place) au détriment de ceux qui ont un besoin urgent de leur véhicule.

Pour les automobilistes à la recherche d'une place, la liberté totale implique une sélection entre usagers suivant la valeur du temps de chacun. A la limite, ce sont les automobilistes pour lesquels le temps a une valeur faible qui utilisent leur véhicule et contribuent à la saturation des voies. Pour limiter cette mauvaise utilisation du sol, les besoins de stationnement en courte durée ont été favorisés par la réglementation des zones à stationnement limité (dont les zones bleues).

b) *le stationnement limité* (à la limite, interdit).

Cette notion de zone bleue reste satisfaisante tant qu'elle permet, comme précédemment, d'offrir une place à toute demande. Elle ne peut donc être instaurée que pour une certaine fourchette de *trafic*, c'est-à-dire de besoins de stationnement.

Il est certain que, dans la plupart des grandes villes, le nombre de places qui, sur la voirie, permet de satisfaire aux seuls besoins de courte durée est largement insuffisant, notamment dans le centre.

Il convient donc :

— à court terme, de réglementer convenablement le stationnement pour éviter que les recherches de parking ne contribuent à embouteiller le trafic, et de réduire les pertes introduites par un régime anarchique de liberté.

— de favoriser par une réglementation coordonnée la construction des parkings nécessaires, compte tenu des prévisions d'accroissement de trafic.

II. — POURQUOI LE STATIONNEMENT PAYANT ?

Si l'état de la circulation (stationnement inclus) correspond à une situation normale sans attente perturbatrice, il n'existe aucune raison d'établir immédiatement des règlements particuliers. Mais la Puissance Publique se doit de prévoir les évolutions et de décider à temps les investissements de voies et parkings nécessaires. Le financement serait assuré par l'affectation de ressources provenant des usagers (fiscalité spécifique, taxe sur l'essence, taxe urbaine, etc...). L'introduction du stationnement payant n'a pas alors de justification financière, mais conserve sa justification économique, car, en général (sauf surdimensionnement des voies), l'évolution du trafic implique une indispensable dissuasion de l'utilisation des voitures particulières dans certaines zones.

Il semble exister une contradiction apparente entre la justification du péage en ville (par le stationnement payant) et la réfutation de l'usage du péage sur les autoroutes de rase campagne (1). Dans les deux cas l'application du péage impose des charges supplémentaires d'investissement et de gestion (+ 15% du coût de l'autoroute, moins de 10% du coût du parking, pour les parkings hors voirie). Mais les effets évidents dans le cas de l'autoroute de rase campagne sont néfastes, car, en détournant une partie d'une voie nouvelle non saturée, ils provoquent un mauvais usage de l'infrastructure, ce qui coûte (en plus des 15% précédents) de 20 à 25% environ du coût de l'autoroute. Alors que, dans le cas du stationnement, ce sont les effets induits qui sont bénéfiques, c'est en effet le phénomène de dissuasion et d'orientation des choix qui permet d'aboutir à une meilleure situation économique.

C'est ce rôle d'orientation économique qui justifie l'instauration partielle du stationnement payant. Dans ce cas la réglementation du trafic se fera par :

- a) un stationnement réglementé sur la voirie (interdit, limité, payant) suivant les besoins du lieu, de l'instant et des utilisateurs.
- b) la construction de parkings et de voies (souvent oubliée).

Ces deux mesures sont, en fait intimement liées : ce qui correspond à la notion élémentaire des incidences respectives des décisions d'investissements et des décisions réglementaires sur les équilibres économiques.

D'autre part, le stationnement payant admis (lorsqu'il se justifie) présente les avantages de :

- rentabiliser la construction de parkings hors voirie dans la zone où la notion de stationnement payant est économiquement valable (l'interdiction de stationner aux alentours des parkings construits se justifie si la capacité de la voirie le nécessite ; dans le cas contraire, il est absurde de geler des places de stationnement possible, il convient alors de rendre payantes ces places sur la voirie).
- procurer des recettes qui, mis à part le rôle fondamental d'instrument économique de choix, et bien que modestes, pourront être réinvesties dans la construction de parkings.

(1) Dans le cas d'autoroute en milieu urbain, qui est en général utilisée au voisinage de la saturation, le péage ne présente pas les mêmes inconvénients qu'en rase campagne. A l'instar du stationnement payant, il comporte cet avantage d'orientation des choix (au niveau des modes de transport) ; au contraire du stationnement payant il peut procurer des recettes considérables (exemple américain).

III. — LA FINALITE DU STATIONNEMENT PAYANT

La première réaction est de s'insurger contre cette nouvelle forme de fiscalité. Les raisons invoquées sont :

- a) le libre usage du sol,
- b) le poids des taxes supportées par l'automobiliste,
- c) le fait que l'établissement des parkmètres fait perdre 20% de place en raison de la standardisation des emplacements et que l'exploitation des parkings de tous types comporte des frais importants.

Il est certain que le stationnement payant n'est pas satisfaisant au premier abord. Il doit être utilisé avec attention et ne constitue pas une solution universelle. La gratuité et le stationnement limité (c'est-à-dire payant au delà d'un certain temps) doivent coexister. Ces choix ne doivent pas être arbitraires, mais correspondre à un souci de minimiser les pertes économiques.

Eu égard aux évolutions actuellement prévisibles des techniques de transport, la politique du stationnement reste, pour un temps, un moyen puissant :

- de régulation de la circulation,
- de coordination des transports,
- d'aménagement du territoire urbain.

1. Un moyen de régulation de la circulation.

Son prix calculé de manière à rentabiliser les parkings projetés devrait, en fait, correspondre à un coût d'utilisation. Les pertes introduites par un mauvais état du marché du stationnement sont mal appréciées par chacun. Les monopoles institués de fait par l'utilisation permanente de certaines places ne correspondent à aucune justification économique, sinon même de droit. La recherche d'un stationnement coûte cher à chaque automobiliste et à la collectivité (perte de temps, d'énergie, fatigue...).

Il serait logique et équitable de faire payer à chaque usager un prix inférieur à ce que lui coûte la recherche prolongée de parking et au plus égal à ce que l'usage qu'il fait du sol coûte à la collectivité. L'évaluation de ce coût n'est certainement pas impossible, sinon facile. Cette conception correspondrait à un optimum économique. On conçoit qu'appliquée dans ses termes exacts elle conduit à moduler les prix suivants les zones et les heures. Ces modulations sont possibles en utilisant avec discernement les stationnements interdits, payants (fixes ou variables), la zone bleue et le stationnement gratuit. Le prix amènerait l'usager à prendre conscience des inconvénients d'un usage abusif du sol et de son véhicule dans le centre des villes.

Aux adaptations nécessaires de la ville à l'automobile, et de l'automobile à la ville, il convient d'ajouter l'adaptation des mentalités des conducteurs à l'usage de l'automobile, que ce soit par l'information ou par la règle des prix.

Il semble donc concevable que la réglementation du stationnement fasse partie d'une des mesures de coordination des transports urbains.

2. Un instrument de coordination des Transports Urbains.

La difficulté de développer les transports urbains, notamment ceux de surface, provient du paradoxe entre une demande rapidement croissante et une offre qui augmente difficilement du fait de l'accroissement corrélatif du trafic des voitures particulières. Les conséquences en sont :

- une circulation urbaine encombrée diminuant l'intérêt des transports urbains de surface,
- une mauvaise répartition des trafics (les 3/4 des voitures particulières transportent moins de deux personnes).

La nécessité d'améliorer les transports urbains (par accroissement du parc et par innovation des services) se heurte au mauvais choix des usagers, mauvais choix qui résulte d'une liberté anarchique et anachronique du « *marché du trafic* ».

3. Un moyen d'une politique d'aménagement urbain.

Une politique justifiée du stationnement aura pour résultat d'orienter les usagers vers le moyen de transport le moins onéreux, le coût pris en considération résultant, non seulement des tarifs de transport et de parking, mais des conditions de confort. Le rôle des pouvoirs publics est de favoriser et d'établir les situations économiques les moins coûteuses pour l'ensemble de l'économie. En matière d'aménagement urbain, la notion de déplacement conditionne intégralement les structures des villes. La vie en groupe impose la recherche de solutions d'équilibre entre les utilisations collectives et l'usage individuel — en fonction des contraintes de l'ensemble et du désir de chacun.

**

Malgré son titre, le but de cette note, résumé d'évidences, n'est ni d'innover en matière de stationnement, ni de démontrer l'universalité d'une solution, mais d'essayer de prouver que le stationnement payant, quels que soient ses inconvénients apparents, présente des intérêts profonds et constitue une des mesures sine qua non d'une politique de rénovation de nos conditions d'existence dans les villes.

Le stationnement payant ne doit être ni une *mesure isolée*, ni un *prétexte pour retarder les décisions d'investissements* nécessaires. Il n'est justifié qu'intégré dans le cadre d'une politique urbaine cohérente.

Je me permettrai de conclure qu'ici encore, comme sur de nombreux problèmes, nos idées conventionnelles, nos conceptions, notre éducation, notre logique apparente, vont à l'encontre de notre intérêt et de notre confort. Ce qui signifie qu'il convient peut-être, même sur des questions banales, de reconvertir nos mentalités et de préparer parfois nos esprits à des décisions apparemment paradoxales.

R. REGARD.

Ingénieur des Ponts et Chaussées.

"Transport aérien et aéroports"

La concurrence air-mer

Sur toutes les liaisons comprenant une traversée maritime, on constate que l'avion l'emporte chaque année davantage sur le navire pour le transport des passagers. Quelques exemples :

PARIS-LONDRES (trans Manche)

En 1963, pour la 1^{re} fois, la part de l'avion (51% du total) a été supérieure à celle du bateau + chemin de fer, alors qu'il y a 10 ans elle n'était que de 38% du total (ce total annuel est passé pendant cette période de 1 million à 1,7 million de passagers).

U.S.A.-ASIE (trans Pacifique)

De 1956 à 1963, le trafic total a doublé (il dépasse actuellement 500.000 passagers/an), et l'avion en a assuré 87% en 1963 contre 60% en 1956.

FRANCE-AMERIQUE (trans Atlantique Nord)

En 10 ans le trafic total a plus que doublé et atteint actuellement 600.000 passagers/an, dont 77% sont assurés par l'avion, contre seulement 39% en 1954. La part du bateau a donc diminué non seulement en valeur relative, mais même en valeur absolue, malgré une légère reprise... après la mise en service du « FRANCE ».

FRANCE-AMERIQUE DU SUD (trans Atlantique Sud)

Le trafic total a augmenté de 55% en 10 ans et l'avion en a assuré 80% en 1963, contre 47% en 1954. La part du bateau a donc, en valeur absolue, été réduite de presque moitié.

FRANCE-AFRIQUE DU NORD (trans Méditerranée)

Le trafic total avait doublé de 1954 à 1961, puis, du fait des événements d'Algérie il est retombé en 1963 à son niveau de 1955, soit 1,9 millions de passagers. Mais alors qu'en 1955 l'avion n'assurait que 36% du total, il en assure maintenant 52% (les chiffres précédents représentent le total Algérie + Tunisie + Maroc).

La concurrence des aéroports européens entre-eux

Jusqu'à présent on ne se souciait guère de ce problème : on pensait que si un passager voulait venir en France, il ne débarquait pas à Londres ou à Rome. Malheureusement il semblerait qu'il ne cherche plus tellement à venir en France, notamment s'il est américain, ce qui sur le plan économique signifie que la porte d'entrée dans le marché commun qu'il choisit de préférence n'est pas notre pays.

Quelques chiffres : de 1956 à 1963 le trafic aérien entre les U.S.A. et la France a augmenté de 145%, alors que dans le même temps il augmentait de 291% avec l'Italie, de 203% avec le Danemark, et de 153% avec les Pays-Bas. ... (le cas de l'Allemagne, avec + 103% est particulier, cette réduction relative provenant essentiellement de la diminution du trafic lié à la présence militaire américaine).

Hors du marché commun, mêmes résultats : + 164% avec l'Angleterre, + 281% avec l'Espagne, + 180% avec la Suisse, + 194% avec la Grèce...

Et en valeur absolue le trafic aérien France-U.S.A. (400.000 passagers en 1963) ne vient qu'en 3^e position en Europe, loin derrière l'Angleterre (730.000), et après l'Allemagne (430.000).

La part du transport aérien de fret dans le commerce extérieur français

En 1963, elle a été de 0,036% en poids (avec 175.000.000 t), mais de 100 fois plus en valeur (avec 80 millions de francs, soit 3,7%).

Les exportations et importations sont pratiquement équilibrées.

Les 2/3 en poids, et les 3/4 en valeur des exportations par air ont eu lieu vers la zone Franc, alors que seulement 15% en poids et 4% en valeur des importations par air parviennent de cette zone.

VOYAGE AUX U.S.A - 1964



7 septembre 1964. — Vol AIR-FRANCE de 13 h.



Voyage
aux U.S.A.
1964



7 septembre 1964. — Vol AIR-FRANCE de 9 h. 15

RECHERCHE SCIENTIFIQUE et TECHNIQUE

La progression de la recherche industrielle et ses incidences sur la structure économique du pays

par M. CHERADAME

Directeur général technique du C.E.R.C.H.A.R.

Nous remercions notre camarade CHERADAME de nous avoir autorisé à reproduire de larges extraits de la conférence qu'il a prononcée à Lyon le 6 avril 1964, sous l'égide de la Société de Chimie Industrielle.

Nos lecteurs y trouveront ample matière à réflexions sur la recherche technique, et sur la formation et le recyclage des ingénieurs.

En outre, cette conférence illustre bien l'intérêt marqué pour la recherche par une industrie qui y était au préalable réfractaire.

N.D.L.R.

Si j'avais fait une telle conférence il y a 10 ans, j'aurais présenté la recherche technique « phénomène nouveau, et bien fait pour intéresser les esprits épris de nouveauté ». Aujourd'hui, elle est trop connue pour être présentée. Mais quand on étudie le chemin parcouru, on est frappé du caractère inexorable de sa progression et de l'ampleur de ses conséquences, et c'est de cela que je voudrais m'entretenir avec vous.

Afin de bien nous comprendre, je rappelle ce qu'est pour moi la recherche technique :

- elle s'oppose à la recherche pure et désintéressée : elle peut être fondamentale ou appliquée et elle est toujours l'un et l'autre, mais elle a pour but de faire progresser une firme ou une profession.
- elle suppose, comme la recherche libre et désintéressée, la méthode scientifique, l'emploi d'un équipement scientifique, un personnel formé à la recherche, et s'oppose en cela au simple progrès technique réalisé tant bien que mal par les ingénieurs d'exploitation...

Pour vous présenter la croissance et l'évolution du Cerchar, de 1948 à 1964, je ne vous décrirai pas, chapitre par chapitre, le détail de nos programmes successifs ; la plupart des sujets ne vous intéressent pas. Je veux essentiellement marquer, dans cette espèce de lutte entre la recherche qui se développe et une industrie qui au départ n'en veut pas, les fronts essentiels où se joue la partie.

On peut décomposer ces seize années en 3 périodes.

A. Dans la première, de 1948 à 1954, la coupure entre l'exploitation minière proprement dite, par opposition à sécurité, et la recherche reste presque totale.

La chance veut, toutefois, que dans l'équipe qui se constitue deux nouveaux venus fort entraînés l'un au lavage des minerais, l'autre aux études mathématiques, mettent sur pied en collaboration avec un ou deux spécialistes des bassins une présentation scienti-

fique entièrement nouvelle de la préparation du charbon, c'est-à-dire de la séparation du charbon et des stériles. En permettant de définir à priori avec certitude ce que peut donner le lavage d'un charbon connu selon le type d'appareil utilisé pour le traiter, cette étude apporte des résultats remarquables : désormais, en effet,

- on décèle les erreurs de réglage des appareils en service
- on cesse de choisir des procédés onéreux dans les cas où ils n'apportent pas un gain suffisant par rapport aux autres
- on renonce à certains procédés ayant la certitude qu'ils sont toujours mauvais et pas économiques
- on transforme le cahier des charges des installations nouvelles, et on crée une réception scientifique de ces installations
- on modifie la définition des sortes commerciales pour maximaliser la recette...

On a pu calculer que ce travail avait rapporté quelque 2 milliards d'anciens francs par an aux houillères.

Cette première période a deux conséquences, limitées mais importantes :

- d'une part, l'industrie des équipements de préparation des charbons change brutalement de pôle d'attraction : elle passe de l'obéissance de l'empirisme à celle de la conception scientifique. Elle comprend un très petit nombre d'entreprises. Celles d'entre elles qui le comprennent marquent des points ; les autres ne disparaissent pas, à cause de certaines licences étrangères utiles qu'elles possèdent, mais deviennent de simples tâcherons vis-à-vis des spécialistes des houillères.

Au passage, je signale que grâce à ces progrès (que nous diffusons dans des revues françaises, anglaises et espagnoles) nous nous trouvons même vers 1952 en avance sur les Américains, et que les constructeurs français du groupe « avisé » en profitent pour enlever des commandes, notamment pour l'Amérique du sud.

- d'autre part, un petit groupe d'ingénieurs des houillères, ceux de la préparation des charbons, passe dans le camp des sympathisants du Cerchar, le met à tout instant à contribution, en tire avantage et le dit. Ils ne sont peut-être que 10 ou 20, ce sera très précieux pour nous.

A la fin de cette période, les effectifs du Cerchar, tant à Verneuil qu'à la direction de Paris, semblent se stabiliser autour de 340 personnes dont 57 ingénieurs.

B. La 2^e phase va de 1954 à 1960 environ.

Ceux qui au Cerchar croient à la nécessité d'une franche coopération entre l'exploitation et la recherche se trouvent avoir le champ libre et en profitent pour proposer aux bassins de s'intéresser à leurs difficultés et essayer de les résoudre. La réponse est une acceptation sceptique « Essayez, mais vous avez peu de chances de réussir tant vous êtes loin de nos préoccupations ». Cela suffit pour que nous poursuivions. Les questions qui nous sont posées sont de faible ampleur, certaines sont insolubles... Mais la glace est rompue, le dialogue s'instaure peu à peu à tous les étages de la hiérarchie, et tout de même quelques résultats sont acquis dès le début. Il ne s'agit encore que d'essais dits « hors programme ». Leur volume dès 1954 passe à 9% de l'activité de Verneuil contre 5% en 1953 ; il sera de 14% en 1955.

L'effort de collaboration se poursuit intensément. C'est à l'échelon des directions générales que la détente sera la plus rapide. La fixation du programme annuel est transformée. Elle prend la forme d'un débat à égalité entre les directions des bassins et celle du Cerchar, où nous créons un service du programme ; dès la fin de 1956 on peut affirmer que les grands responsables de la profession donnent leur accord sans arrière-pensée à un programme où coexistent leurs demandes et nos suggestions, et à certaines

extensions des crédits nécessaires. A côté des études et essais hors programme, dont le volume va se stabiliser, des recherches concernant l'exploitation minière s'inscrivent au programme.

Deux remarques sont cependant à faire à propos de cette 2^e période :

- d'une part on nous demande de ne pas intervenir dans le domaine des matériels mécaniques au fond. Le principe que c'est la tâche des constructeurs et non celle des houillères est en effet maintenu.
- d'autre part la détente est beaucoup plus lente à se faire avec les échelons d'exécution. Beaucoup d'entre eux mettront longtemps à admettre que les patrons ont vraiment renversé leur attitude, et éviteront avec soin de se compromettre.

Pour préciser jusqu'où va s'étendre notre mission, dans le domaine de l'exploitation minière, pendant cette deuxième phase, je citerai quelques exemples :

- calculs d'aérage
- extension de la grisoumétrie à des problèmes de contrôle à distance et d'enregistrement
- études avec les services d'exploitation sur le dégagement du grisou
- emploi de l'électronique : transmission de la parole - télécommande de machines d'abattage
- protection des réseaux électriques contre les courts-circuits
- étude des pics des machines d'abattage

Parallèlement, notre camion-laboratoire pour l'application des recherches sur la préparation des charbons continue à sillonner les bassins ; un camion analogue se met à ausculter les usines d'agglomération, domaine où des travaux plus modestes ont apporté des résultats limités ; une collaboration s'instaure avec les services commerciaux dans l'examen des possibilités d'utilisation des différentes catégories de charbon dans les poêles et chaudières.

C'est aussi l'époque où mon collègue Maurice LETORT est appelé à lancer un véritable programme de recherche sur la chimie de la houille. Ce compartiment va se développer régulièrement, mais il est d'un type différent ; il participe peu à la véritable évolution d'attitude de la mine à l'égard de la recherche, et je n'en parlerai pas, mais bien entendu, si le même esprit de collaboration n'y avait pas régné depuis son origine, tout aurait été remis en cause.

Dans cette 2^e phase, nos effectifs passent de 330 à 460 environ.

C. Le passage de la 2^e phase à la 3^e phase est progressif. Schématiquement il peut se résumer ainsi :

- les constructeurs traditionnels de matériels de mine ne font aucun progrès, aucune véritable recherche. A les attendre, notre industrie est menacée de disparaître. Les responsables des houillères décident donc de renoncer à respecter leur champ d'action.
- les recherches à entreprendre nécessitent une intervention directe des ingénieurs qui exploitent les machines, et de bureaux d'études que le Cerchar n'a pas ; mais le Cerchar peut jouer un rôle essentiel dans certaines parties des études et il est décidé qu'elles seront le fait de groupes de travail mixtes.

Les conséquences sont multiples.

Voici d'abord le Cerchar appelé à s'intéresser à la totalité des problèmes de l'exploitation minière, par la volonté expresse des dirigeants des bassins.

Mais cette évolution se traduit aussi, pour nous, par la multiplication des contacts avec les ingénieurs de l'exploitation : il faut à tout instant expérimenter chez eux, recouper les résultats de nos bancs d'essais, voir le fonctionnement pratique d'un prototype, etc...

Nos essais révèlent alors à l'exploitant d'autres possibilités de progrès. En voici deux exemples :

- nous avons demandé à expérimenter à Liévin un appareil de mesure automatique et d'enregistrement centralisé de la teneur en grisou en 12 points de la mine. Le chef de siège nous demande de dépouiller systématiquement les enregistrements et de relier les variations aux variables de l'exploitation.
- nous avons entrepris une comparaison des plans de tir, dans le creusement des galeries, du point de vue de la sécurité dans l'emploi des détonateurs à retard ; on nous demande d'en profiter pour comparer le rendement de ces plans et d'étendre notre étude à tout un bassin.

Il est même nécessaire de distinguer deux parties dans cette 3^e étape en faisant intervenir une notion supplémentaire, celle de notre rythme de travail.

Toujours pour les seules recherches sur l'exploitation minière, les chercheurs et ingénieurs s'en occupant sont passés de 12 en 1954, pratiquement tous affectés à des sujets de sécurité, à 45 en 1964.

Les chercheurs de 1954 avaient un certain rythme de travail ; il était lent parce que la proportion du nombre de chercheurs au nombre d'études était trop faible, parce que recherche dit réflexion, et parce que la tentation est grande de fignoler sans cesse quand on n'a pas à respecter un certain délai de livraison.

Mais l'ingénieur d'exploitation a un tout autre rythme. Plus il s'est intéressé à nos travaux, plus il s'est inquiété de nos délais. Nous avons veillé à accroître la moyenne de chercheurs par étude, nous avons engagé un ingénieur venant de l'exploitation pour jouer un vrai rôle de service de livraison : liaison avec les bassins, avec les fournisseurs qui exécutent selon nos plans ou prototypes, exigence envers les chercheurs pour le respect des délais quand on ne butte pas sur la difficulté scientifique ou technique.

Ceci a d'abord donné une amélioration lente. Mais brusquement, en 1962, il nous est apparu qu'à la faveur d'engagements supplémentaires de chercheurs, nous franchissions un véritable seuil. Nous avons senti que l'ingénieur d'exploitation, obtenant enfin un rythme qui le satisfait, a soudain considéré le Cerchar comme une aide sur laquelle il pouvait compter non seulement pour résoudre, dans un avenir incertain, des difficultés ou des problèmes d'envergure, mais aussi dans la mise en application dans un délai strictement limité d'un plan d'exploitation perfectionné où notre collaboration devait lui permettre de faire mieux que sans nous, à condition précisément que notre aide soit assez rapide.

Et ceci s'est traduit par une demande massive de travaux qui sont les uns de véritables recherches, d'autres à la limite d'une recherche qui s'achève et de ses applications.

C'est ce qui s'observe notamment pour les calculs d'aérage par la méthode analogique où l'emploi de notre appareil simulateur, d'abord réservé à quelques problèmes à long terme très ardu, a dû être doublé pour traiter aussi de nombreux problèmes immédiats.

C'est aussi le cas des transmissions centralisées d'informations de toute nature, dites télévigiles, où de nombreux problèmes particuliers nous sont posés depuis que nous avons montré globalement les possibilités de la méthode.

Ceci n'est pas sans nous créer des difficultés, car l'accroissement de nos effectifs reste lent : difficulté de recrutement, nécessité d'articuler avec soin les extensions, réserves de l'Administration sur notre budget. Mais c'est ce qui permet bien de dire qu'aujourd'hui la partie est gagnée.

Je me résume :

1) une profession qui croyait que la recherche n'a sa place que dans des domaines exceptionnels, fait appel à ses chercheurs dans tous ses domaines. Les directions sont prêtes à accroître la dépense correspondante, elles recherchent même le moyen de réaliser

certaines osmose entre ingénieurs de recherche et ingénieurs d'exploitation. Aux niveaux plus modestes, chefs de siège par exemple, on sait ce que nous pouvons faire et on nous interroge.

2) une profession qui croyait pouvoir laisser à ses fournisseurs l'initiative des progrès dans leur domaine constate qu'à de rares exceptions près ceux-ci ne font pas de recherche. Elle décide de ne plus les attendre, elle va concevoir de nouveaux appareils et cherchera ensuite qui peut les réaliser, constructeurs habituels ou non, français ou non.

Devant la netteté de ces constatations on peut affirmer :

- que toutes les industries connaîtront un jour ou l'autre le même phénomène si ce n'est déjà fait
- qu'elles seront entraînées dans ce mouvement soit d'elles-mêmes, soit par leurs industries clientes. Une visite des laboratoires de la FIAT à Turin, organisée par l'A.N.R.T. en 1959 nous avait montré le même phénomène de recherches par un client qui voulait ne pas souffrir de l'inertie technique de ses fournisseurs.

Peu importe que ces industries tiennent le fait pour heureux ou pour inquiétant. La contagion est telle que toutes y passeront, et chacun doit seulement se demander s'il fait assez de recherche, s'il la fait bien ou s'il n'est pas en train de se faire distancer, s'il n'est pas grand temps d'en faire plus et comment il doit la faire.

C'est bien parce que le mouvement est profond que l'on constate les augmentations successives des effectifs français de la recherche technique :

Une enquête de la Délégation générale à la recherche scientifique et technique dont vous trouverez le détail dans la Revue « L'expansion de la recherche scientifique » (n° 20 de février 1964) indique que les effectifs de chercheurs de l'industrie française ont augmenté de 11% en 1961 et 13% en 1962 et atteignent 14.500 chercheurs au 1^{er} janvier 1963. De son côté l'Association nationale de la recherche technique qui ne rassemble pas toute l'industrie, puisque l'adhésion y est volontaire, mais qui compte aussi parmi ses membres beaucoup d'établissements de recherche technique publique détermine chaque année depuis 7 ans le taux de croissance de ses membres dans l'année (exclusion faite de l'incidence de nouveaux membres) et constate une croissance moyenne de 11,1% par an, soit 103,5% en 7 ans.

Ce serait en effet commettre une grave erreur que supposer que l'impact de la recherche se limite à la création dans l'entreprise d'un service nouveau qui va, avec ses propres chercheurs ou en utilisant ceux d'organismes extérieurs, consommer 1, 2, 3% du chiffre d'affaires ou davantage selon l'industrie considérée.

Il semble bien que ce fut l'illusion de l'industrie américaine pendant 30 ou 40 ans. Très vite, les firmes se sont aperçu que celles qui ne faisaient pas de recherche étaient distancées, mais les conséquences profondes de la transformation ne semblent être devenues évidentes pour cette industrie que tout récemment.

L'une des plus graves de ces conséquences me paraît être le problème de l'adaptation des cadres dirigeants.

Jusqu'à maintenant nous n'avons rien fait pour faciliter cette adaptation, qui précisément n'est pas seulement technique, mais aussi économique et sociale. Au contraire, alors que tout change de plus en plus vite, nous profitons de ce que la vie humaine s'allonge pour laisser nos entreprises entre des mains de plus en plus âgées (les nôtres !), bien convaincus tous qu'il y a des exceptions, et même que l'aptitude à résoudre les problèmes psychologiques, qui croît en général avec l'âge, nous rend plus efficaces.

Il y a cependant là un très grave problème.

On peut l'aborder par son aspect scientifique et technique : il est le plus simple et je le crois important, car en obligeant les hommes à suivre l'évolution des connaissances on ralentit tous les facteurs de leur cristallisation. C'est un peu comme si leur trièdre de référence, ces bases acquises pendant les années d'études, cessait alors d'être fixe, progressait dans le temps et ralentissait d'autant leur vieillissement général.

Puis-je rappeler, pour marquer l'importance de l'effort nécessaire, l'article de Thomas Stelson, chef de la section génie civil du Carnegie Institute of Technology. Cet article tout juste vieux de 3 ans, ce qui montre d'ailleurs le temps que nos collègues d'outre atlantique ont mis à se rendre compte de l'obsolescence rapide de leurs techniciens peut se résumer ainsi : « L'ingénieur devrait consacrer 30% de son temps à étudier : 10% pour compenser son vieillissement, 10% pour tenir compte des progrès de la science, 10% pour mériter de gagner 10% de plus que l'année passée ».

Si cette présentation chiffrée prête à sourire, on ne saurait pour autant nier le phénomène.

Croît-on vraiment qu'il n'y a que les Américains qui vieillissent au lieu de suivre le progrès de la science ? Nous parlons tous de recyclage, mais nous ne faisons rien. Les rares cours organisés par les écoles pour permettre cette mise à jour des connaissances réunissent des auditoires dérisoires ; chaque industriel croit avoir résolu le problème parce que ses ingénieurs ont, dans leur étroite spécialité, lu quelques articles ou assisté à quelques congrès, ce qui n'est pas le 1/10 de ce qu'il faudrait faire. Ou bien encore on confond le recyclage avec une certaine éducation complémentaire, en particulier celle qui fait étudier l'organisation des affaires à 35 ou 40 ans, ce qui n'a rigoureusement rien à voir avec le progrès scientifique et technique.

Je demande à tous les chefs d'entreprise ici présents de s'interroger :

- vous êtes-vous préoccupés du véritable recyclage de vos cadres
- avez-vous, pour chacun d'eux, selon les bases qu'il avait en entrant chez vous, défini la gamme d'enseignements complémentaires qui lui sont nécessaires pour bien adapter non seulement les connaissances de sa spécialité, mais toutes ses aptitudes, tout son état d'esprit, à la situation d'aujourd'hui et de demain ?
- avez-vous en particulier pris garde qu'il est plus facile de ne pas perdre le contact que d'essayer de le rétablir ? Autrement dit avez-vous surveillé plus spécialement le cas des très jeunes, ceux qui ont de 3 à 10 ans de métier ? Etes-vous conscients de la rapidité avec laquelle les programmes des écoles qui les ont formés évoluent ? Etes-vous décidés à empêcher qu'à 28 ou 30 ans ils en sachent déjà moins que les jeunes que vous engagez ?
- vous êtes-vous enquis des cycles d'études que vous pourriez leur faire suivre pour obtenir ce résultat ? Et avez-vous jamais exprimé de tels besoins à ceux qui pourraient organiser quelque chose ? Je parle bien de cycles de leçons, avec obligation d'un travail personnel et pas de simples conférences.

Qu'on ne vienne pas me dire que cela coûte cher.

Sans doute tous ces cycles ne sont-ils pas gratuits. Ils seraient moins chers, d'ailleurs, s'ils avaient beaucoup plus de participants.

Sans doute une partie non négligeable de la charge est-elle dans le temps que les ingénieurs lui consacrent. Encore doit-on admettre qu'une série d'équilibres nouveaux s'établiront progressivement entre les durées hebdomadaires du travail productif, du recyclage et des loisirs, et l'on doit s'attendre, au cours des trente ans à venir à une baisse sensible de la première et à une montée importante de la seconde.

Ne me dites surtout pas « pourquoi toujours le patron ? L'Etat devrait... ». Vous savez bien que sauf dans les périodes révolutionnaires l'Etat ne précède pas les communautés qui le composent, ce qui n'empêche pas d'ailleurs que peu à peu il les suive et les relaye.

Ne me dites pas non plus « Pourquoi le patron, pourquoi pas les ingénieurs eux mêmes ? ». J'ai déjà dit, lors d'une session d'études du C.N.I.F. combien je déplorais que les ingénieurs ne consentent à aucun sacrifice, même dérisoire, pour soutenir leurs sociétés savantes dont précisément l'organisation de certains enseignements pourrait être une activité.

L'ingénieur français n'a plus le goût du risque, mais convenons aussi qu'on ne l'incite pas à prendre des risques. Il est mal vu qu'il tente de monter plus vite que ses

camarades en changeant d'entreprise. Le plus souvent l'ingénieur moyen en place est bien protégé contre le parachutage d'éléments extérieurs brillants, tant par ses syndicats que par l'acceptation de ses patrons, et tout l'incite à n'avoir qu'un but, se préparer une paisible retraite.

Pourquoi ne saisisait-on précisément l'occasion de ce démarrage de la formation permanente pour aider les plus entreprenants à en tirer avantage ? Il y a là une tâche importante — où patrons et cadres doivent s'associer — où l'on n'oubliera pas, entre autres, qu'un des meilleurs moyens d'acquérir de nouvelles connaissances est de les enseigner soi-même aux autres.

Mais quoi qu'il en soit de cette digression, le problème que vous devez vous poser est le suivant : Il y a des entreprises qui périront par vieillissement prématuré pour avoir négligé ces choses, il y en a qui domineront pour avoir su rester jeunes ; êtes-vous vraiment décidés à appartenir à ce dernier groupe ?

Avant de quitter ce sujet du vieillissement des ingénieurs, conséquence du développement de la recherche, je voudrais insister sur le fait que les ingénieurs de recherche sont, du fait même de leurs fonctions, habitués à être projetés vers l'avenir. Ils peuvent donc apporter dans d'autres tâches un esprit plus évolutif que les autres. Aussi est-il de plus en plus recommandé de faire passer par le service de recherches, pendant un temps plus ou moins long, un nombre croissant des ingénieurs débutants. Il y a longtemps que certaines grandes sociétés chimiques, françaises ou étrangères le font ; on sait moins qu'Electricité de France a pris récemment des mesures pour faire participer à un tel passage une fraction importante des ingénieurs qu'elle engage.

Ainsi me paraît-il nécessaire

- de protéger la jeunesse des jeunes cadres en les obligeant à remplacer sans cesse les connaissances de leurs 20 ans par les connaissances nouvelles, et pas seulement dans leur spécialité,
- d'empêcher les cadres d'âge moyen — ceux-là qui ont décroché faute d'avoir suivi la science — de se cristalliser, en les obligeant du moins à écouter très fréquemment tout ce qui peut leur montrer que demain ne sera plus hier. Les visites répétées dans les centres de recherche sont particulièrement intéressantes à cet égard ; par contre je ne crois guère à l'efficacité de la simple lecture.
- d'inciter, enfin, les échelons de direction à remettre sans cesse en cause leurs reflexes, ceux-là même qu'ils ont acquis en dirigeant très bien hier, car l'industrie de demain ne sera pas celle d'hier — et par conséquent d'inciter les patrons à donner les principales responsabilités à ceux qui savent s'adapter. A cet égard, la chance des industries en expansion est d'avoir des cadres jeunes.

Je sais depuis longtemps déjà qu'un directeur d'école qui dit « de mon temps » est dans l'erreur, tant la jeunesse et les connaissances évoluent rapidement ; aujourd'hui un industriel qui pense « de mon temps » est de même dangereux pour son entreprise.

Voulons-nous citer quelques exemples de ces idées nouvelles qu'il faut accepter ? et qu'il faut par conséquent rappeler sans cesse à ceux qui doivent agir en jeunes ?

1) La recherche coûte cher, car elle emploie un personnel très évolué. Il faut l'accepter ainsi, et il faut en faire quand même.

2) L'exploitation est-elle dans une période difficile ? C'est une raison de plus pour faire de la recherche. Les frais de recherche ne sont pas des frais généraux, qu'on comprime quand les marges diminuent ; ce sont des placements pour l'avenir, certains apporteront de grands succès, d'autres empêcheront des catastrophes, et sont tout aussi nécessaires.

3) Les ingénieurs d'exploitation doivent aller souvent voir les chercheurs de l'entreprise pour penser avec eux à l'avenir. Tant pis si cela nuit aux secrets ; la notion de secret est une de celles qu'il faut réviser.

N'oubliez pas que c'est la vitesse de l'évolution qui définit le coefficient d'indiscrétion tolérable, tandis que la hantise de l'indiscrétion freine l'évolution. Rappelez-vous la guerre de 1940 : les blindés allemands recevaient leurs ordres en clair et avançaient ; les français codaient et décodaient et recevaient leurs ordres trop tard !

C'est un directeur Général des I.C.I. qui donnait cet exemple : « Il m'importe peu que les universitaires qui visitent nos services de recherche apprennent nos secrets ; on ne peut leur demander de les conserver, mais si un concurrent les connaît ainsi et essaye de s'en servir, ils sont déjà dépassés par nos nouvelles recherches quand il y parvient ».

On m'a demandé, à ce propos, d'évoquer les échanges possibles entre laboratoires de recherche industrielle.

L'A.N.R.T., dont les adhérents représentent un potentiel de 10.000 chercheurs, a organisé quelque 40 commissions techniques ; les spécialistes, y compris ceux d'entreprises très concurrentielles, s'y rendent de nombreux services réciproques par l'échange de leurs informations. Simplement, le domaine de ces commissions n'est pas un but de recherche (trouver de nouveaux polymères, par exemple) mais une technique ou un moyen de recherche (microscopie électronique, chromatographie, broyage, séchage, etc...).

J'ajoute que l'A.N.R.T. espère avoir bientôt assez d'adhérents dans le Sud-Est pour y organiser, sur le plan régional, des réunions de travail similaires.

4) Beaucoup de chercheurs doivent ensuite passer dans l'exploitation. On dit souvent qu'ils ne sauront pas commander. Il ne faut pas surestimer cette difficulté : rappelez-vous comment on commandait en 1930, comparez à aujourd'hui, et demandez-vous comment on commandera dans 10 ans, tant par l'évolution des conventions sociales que par l'évolution des qualifications. D'ailleurs, faire exercer le commandement par de très jeunes ingénieurs, c'est priver le pays de ce qui lui manque le plus, la matière grise en fonction.

A ce propos, je dirai qu'il est particulièrement important de leur imposer le travail en groupe, la discipline du groupe, de les mettre dans l'obligation de se plier aux contraintes d'une collectivité. Ce n'est pas par hasard que sur 4537 chercheurs appartenant à 29 établissements qui veulent bien périodiquement me fournir la statistique des origines de leurs chercheurs il y en a 3.231 qui sortent d'une école d'ingénieurs, avec ou sans doctorat ultérieur tandis que 747 seulement n'ont étudié qu'à l'Université. On est trop libre à l'Université, on y respecte trop l'individualisme. Les jeunes qui s'habituent à faire ce qui leur plaît pendant leurs études redoutent ensuite l'industrie et l'industrie les redoute.

5) J'ai dit qu'il faut devenir très sceptique sur la notion du secret. Par contre une autre conséquence de la recherche est qu'il faut attacher beaucoup d'importance à la propriété industrielle. Vous devez avoir une politique de ces problèmes. Il vous faut un responsable qui suivra vos travaux pour prendre des brevets, qui suivra les brevets des autres, qui vous aidera à négocier vos achats et vos ventes de licences, et ce responsable doit être un technicien et non un juriste. Je me permets de vous renvoyer, sur ce sujet, à un exposé que j'ai fait à Grenoble en décembre dernier.

6) J'ose à peine évoquer enfin, tant c'est élémentaire, le fait que de plus en plus d'équipements sont périmés techniquement avant d'être usés et devront être amortis en conséquence, et que les licences qu'achètent ceux qui ne font pas de recherches seront exploitées de moins en moins longtemps à cause des résultats des recherches nouvelles.

Au total, je le répète, il ne s'agit pas d'une petite évolution des structures industrielles. Il s'agit d'une transformation profonde de l'industrie et par elle de l'économie de tous les pays. Il est essentiel, à cet égard, que MM. les professeurs d'Economie politique évoquent avec assez de force ce phénomène dans leurs enseignements. Il serait vraiment regrettable que nous mettions aussi longtemps à nous en apercevoir que les américains.

C'est encore un article américain récent que je veux citer en effet, pour terminer. Son auteur est M. E.T. CHASE ; il a paru dans la « Yale Review » en mars 1963. De cette très longue étude j'extrai les remarques suivantes :

« Comment une société d'économie libérale peut-elle forcer les hommes à quitter la terre pour s'ajuster aux réalités d'une agriculture scientifique moderne ? Une société libérale peut-elle reporter sur les gouvernements ou sur l'industrie, ou sur les deux, la responsabilité du problème explosif de la reconversion des ouvriers déplacés par l'automatisation ? Quand le chômage technologique combiné à la médecine scientifique crée une population croissante d'honorables retraités dans une société de salariés, comment financera-t-on les charges médicales des inévitables maladies chroniques de leur âge ? Quand un service public essentiel est menacé d'une disparition qui serait rentable, par la concurrence de techniques plus avancées, le Gouvernement est-il impuissant ou va-t-on mettre sur pied quelque expédient efficace sans entraîner une crise politique ? etc... Si l'on monte à tel endroit une grande centrale nucléaire expérimentale quelles industries vont s'installer pour utiliser cette énergie ? En tirera-t-on 5.000 ou 36.000 emplois nouveaux ?

Partout, partout, on ne peut plus baser ses décisions sur l'étude économique du marché ».

Un jour viendra, bien sûr, où le mouvement se calmera. Aucune évolution ne peut être indéfiniment exponentielle ; mais quand la courbe exponentielle marque l'inflexion et se transforme en courbe en S, on est encore loin de son maximum ; or les esprits les plus distingués et les plus perspicaces affirment que le point d'inflexion n'est pas encore en vue.

Si la France à cet égard, grâce à son économie semi-planifiée, a des structures en avance, qui devraient l'aider à résoudre ces problèmes mieux que les U.S.A. il s'en faut de beaucoup qu'elle soit adaptée.

*
*
*

Ainsi, qu'il s'agisse des incertitudes internes à une firme (combien de temps durera telle fabrication ?), communes à une profession (quand les usages d'un certain matériau seront-ils condamnés par l'apparition d'un matériau nouveau ?), ou plus encore communes à tout pays (changements de la politique économique, dans ses principes ou dans certaines modalités essentielles), on est toujours ramené à des conclusions analogues : il faut être apte à évoluer, prêt à s'adapter, il faut surveiller de plus loin et avec plus d'attention les signes avant-coureurs de tous les changements.

Et cela on le fera d'autant mieux qu'on aura mieux organisé sa propre recherche et que la structure de l'entreprise mettra plus fréquemment en contacts le responsable des recherches et le directeur de l'entreprise ; la recherche n'est pas seulement une source possible d'inventions, elle est le radar qui alerte sur toutes les évolutions à espérer ou à craindre.

Certains pourront s'en lamenter : au fur et à mesure que l'organisation fait des progrès, que tout semble conçu avec plus de soin pour éviter les erreurs, les gaspillages, en un mot que plus rien n'est laissé au hasard, le malheur, diront-ils, veut que la recherche se développe. C'est la folle du logis. A tout moment elle peut remettre en cause les conclusions les mieux assises.

A quoi bon cette humeur ? Ne faut-il pas, en fin de compte, se réjouir au contraire en pensant que c'est notre planche de salut au moment où nous allions sombrer dans l'engourdissement.

Note sur les aléas climatiques dans les terrassements routiers

Il est bien connu que les travaux d'infrastructure sont les seuls qui comportent de gros aléas, mais dans ce domaine les terrassements routiers ont, par leur forme et par leur étendue, une place de choix, non seulement à cause des surprises pouvant résulter de la nature de certains terrains rencontrés, mais encore à cause de l'incidence énorme des conditions atmosphériques pendant toute la durée de leur exécution.

Les textes réglementaires en vigueur ne donnent guère de directives pour la solution de ce problème. Le fascicule 2 du Cahier des Prescriptions Communes indique seulement que les remblais sensibles à l'eau doivent être réglés avec des pentes suffisantes pour éviter qu'ils soient détrempés et se décompriment, mais cette prescription peut être très illusoire suivant la saison, et d'autre part dans son article 15, il prescrit que pendant le délai de garantie, l'Entrepreneur doit réparer à ses frais les talus de déblai et de remblai, ainsi que les revêtements, ce qui laisse supposer que l'Entrepreneur a cette charge a fortiori pendant l'exécution des travaux eux-mêmes. Le Cahier des Clauses Administratives Générales prescrit dans son article 28 que les prix du marché doivent comprendre les faux-frais et, d'une façon générale, toutes les dépenses qui sont la conséquence nécessaire et directe du travail. Quant à l'Instruction Générale relative à la rédaction des projets, elle indique bien que les Ingénieurs doivent rechercher tous les renseignements nécessaires concernant la géologie, l'hydrologie et les conditions climatiques, mais elle ne précise naturellement pas comment régler la question des intempéries en fonction de ces éléments.

Mes observations n'ont cependant pas une portée absolument générale puisque l'on rencontre heureusement un certain nombre de sols à peu près insensibles aux intempéries, comme les sols graveleux ou des calcaires tendres, sinon même des sols qui souffrent toujours d'un manque d'eau pour leur mise en place comme les sables fins de Fontainebleau. Mais à côté d'eux, je pense que les terrains mauvais, c'est-à-dire sensibles à l'eau, sont de loin les plus répandus, et que l'on pourrait faire d'ailleurs *une statistique donnant le pourcentage des terrains limoneux ou argileux existants près de la surface sur quelques mètres d'épaisseur pour l'ensemble du territoire ou pour certaines régions intéressées par les travaux*. Quoiqu'il en soit, il apparaît tout aussi souhaitable de mettre rapidement en pratique une *classification des sols français basée sur leur sensibilité aux intempéries et leur possibilité de mise en œuvre en s'inspirant plus ou moins largement des classifications américaines existantes*. De cette façon, on verrait immédiatement dans un projet de terrassements l'importance des difficultés à prévoir et les risques du chantier, éléments indispensables pour préciser les moyens nécessaires et permettre la fixation des prix. D'une manière plus générale, on peut dire aussi qu'un terrain n'est pas mauvais par lui-même, mais qu'il peut l'être en fonction des conditions extérieures et donc qu'il faut avoir toujours présente à l'esprit la relation terrain-temps, de même qu'on ne perd maintenant plus de vue la relation plan-profil en long.

Lorsque je parle des aléas climatiques, il n'est ici question que de ces aléas pendant la saison réputée belle, celle où l'on exécute normalement les travaux. Si l'on veut faire de tels travaux en hiver avec un climat océanique ou continental, les risques d'échec étant infiniment supérieurs aux chances de succès, de tels travaux ne peuvent être engagés que pour des raisons vraiment exceptionnelles et avec des conditions de règlement tout aussi exceptionnelles, sans même envisager le cas d'un gel intense comme pendant l'hiver 1962-63.

Mais même en dehors de l'hiver, on ne doit pas ignorer que les conditions météorologiques changent d'une façon énorme d'un mois à l'autre et que les températures moyen-

nes ou extrêmes ne sont pas les éléments fondamentaux dans ce domaine, d'autant plus qu'elles peuvent être à peu près constantes. L'élément fondamental, au contraire, est constitué par *la durée d'insolation quotidienne* et par *l'intensité de l'évaporation* que l'on peut trouver régulièrement dans les bulletins des Stations Météorologiques et dont les courbes moyennes annuelles sont bien connues. Pour que l'Ingénieur puisse se rendre parfaitement compte par lui-même de cette évolution du terrain en fonction des saisons, il existe un moyen très simple, c'est *qu'il cultive son jardin* : il verra ainsi de façon frappante à partir de quel moment au printemps l'évaporation l'emporte sur l'imbibition, ce qui correspond au début de la période d'arrosage des jardins. Il pourra observer que certaines années l'arrosage a été pratiquement inutile même pendant l'été et il pourra s'attendre dans ces conditions à des réclamations sérieuses de la part de ses Entrepreneurs. On pourrait même dire que la facilité relative d'exécution des travaux de terrassement peut être *indexée sur la courbe de consommation d'eau* là où il y a des jardins beaucoup plus simplement que sur des observations barométriques ou thermométriques.

Et tout ceci est extrêmement sérieux car le comportement des sols change du tout au tout à partir du moment où ils se dessèchent suffisamment : en saison humide, ils sont facilement au voisinage de leur limite de plasticité et ils ne deviennent vraiment aptes à être travaillés que lorsque leur teneur en eau s'approche de celle du proctor normal. Les quelques points supplémentaires pouvant être finalement perdus lors de l'exécution des travaux eux-mêmes par beau temps. C'est à partir de ce moment que les engins à pneus comme les motorscraper peuvent commencer à pénétrer sur les terrains limoneux sans s'enliser complètement ou travailler dans des conditions très pénibles, et ces terrains se dessècheront rapidement alors de proche en proche au voisinage de la surface des déblais au fur et à mesure de l'enfoncement de ceux-ci.

Bien entendu, même pendant la belle saison qui correspond à la campagne proprement dite de travaux, des intempéries de courte durée se produiront toujours et la courbe de teneur en eau ou de maniabilité des sols utilisés présente toujours un aspect ondulé, mais *il subsiste presque toujours des discontinuités d'une amplitude beaucoup plus grande au début et à la fin de la belle saison qui caractérisent vraiment les limites du bon travail*. Un cas particulier est constitué par *les orages d'été* dans la région parisienne, car pratiquement, en un point donné, il y a toujours un ou deux orages de cette nature chaque année. Ces orages qui sont violents causent toujours des dégâts relativement importants par entraînement de matériaux fins et ces dégâts se chiffrent facilement et indiscutablement par plusieurs dizaines de milliers de francs sur un chantier. La question qui se pose toujours est de savoir s'il s'agit là de cas de force majeure et dans quelle proportion la réparation de ces dégâts doit être prise en charge par l'Administration. On ne peut pas dire qu'il s'agisse d'événements imprévus ; leur nombre seul est indéterminé, mais je vois mal aussi bien les mesures à prendre pour s'en protéger que la façon dont ils doivent être prévus dans les prix unitaires des marchés.

2

Pour examiner de plus près l'incidence des intempéries sur les terrassements routiers, je rappellerai que ceux-ci comportent essentiellement trois phases : le déblai, le transport et la mise en remblai. Il est tout aussi certain qu'*en matière de terrassements on peut tout faire, mais pas à n'importe quel prix*, puisque le prix des ouvrages dépend essentiellement des moyens de mise en œuvre pour leur exécution. Autrement dit, *à l'inverse des autres ouvrages de travaux publics, le prix d'un déblai ou d'un remblai ne dépend pas surtout de son cube ni de son état final, mais bien davantage de la façon dont on a pu le réaliser*.

Je viens de parler de l'importance énorme de la teneur en eau des terrains en place pour l'exécution des déblais avec les moyens classiques de terrassements. Il est bien certain que si cette teneur en eau est excessive, il est encore possible de faire les déblais avec d'autres moyens, ces moyens pouvant aller jusqu'à la dragline ou même à la drague, puisqu'il est tout à fait normal d'exécuter des déblais sous l'eau. Cependant, il faut signaler la question toujours délicate des *purges* qui se présente lorsque le déblai arrive à sa cote finale théorique et avant la construction des chaussées : si le terrain en place est insuffisamment compact et trop humide, faut-il le purger tout de suite et le remplacer par de bons matériaux d'emprunt ou, au contraire, faut-il attendre quelque temps en comptant sur l'évaporation pour

permettre un peu plus tard un compactage convenable ? Je n'ai pas besoin de préciser qu'en général c'est la solution de la purge qui est adoptée d'autant plus qu'elle favorise souvent les circulations de chantier de l'Entrepreneur et que, si le beau temps espéré ne se produit pas, l'exécution différée de la purge en période d'intempéries peut être assez catastrophique.

Le transport des déblais est, lui aussi, une question de matériel et de moyens : à la limite, on peut transporter les déblais en chemin de fer en installant une voie sur le chantier ! Plus raisonnablement, il faut toujours réaliser de bonnes pistes de chantier et *la qualité d'une entreprise de terrassements se reconnaît à la façon dont elle entretient ses pistes de chantier*. Mais j'estime à ce sujet qu'une question importante se pose sur chaque chantier : Peut-on se contenter pour l'établissement de ces pistes des matériaux en place plus ou moins sensibles à l'eau ou faut-il mettre en œuvre des matériaux d'emprunt beaucoup plus nobles, mais aussi beaucoup plus chers (et qu'il ne faut pas songer à récupérer) ?

Pour la mise en remblai et le compactage, la teneur en eau est toujours fondamentale, et ce n'est pas être trop pessimiste que de dire que l'on n'en est généralement pas maître : par temps exceptionnellement sec, de gros moyens d'arrosage peuvent être mis en œuvre s'il existe des ressources en eau suffisantes à proximité, mais de toute façon l'intensité de l'évaporation ne permet pas à cette eau de pénétrer de façon homogène dans des couches de matériaux déjà plus ou moins compactés. En général d'ailleurs le problème est inverse, car les matériaux sont trop humides puisque la teneur en eau des terrains en place est souvent supérieure à celle de l'optimum de compactage, sans parler des averses qui interviennent pendant les travaux.

C'est pourquoi les nouvelles directives pour la préparation des projets de terrassements d'autoroute ont introduit largement *la notion de mise en dépôt provisoire* : étant donné que de toute façon on peut plus facilement déblayer des matériaux que les mettre en remblai, s'ils ne sont pas immédiatement aptes à être compactés, on les met en dépôt provisoire et on les réutilisera ultérieurement lorsque les conditions seront plus favorables. De la sorte, les aléas financiers de l'entreprise sont fortement réduits puisque les prix de règlement seront différents suivant que la mise en remblai aura pu être faite immédiatement dans les conditions les plus économiques ou après une mise en dépôt provisoire.

En pratique, la situation n'est guère améliorée par cette méthode, car la mise en dépôt et la reprise constituent une très grosse sujétion qui n'est pas loin de doubler le prix du m³ de déblai. Autrement dit, si l'entrepreneur se trouve obligé à faire de gros dépôts provisoires, il faut pratiquement qu'il double ses moyens de chantier. Pour l'Administration, l'aléa est de même nature, car si les dépôts provisoires sont importants, le montant du marché se trouvera augmenté lui aussi de façon très importante et dans des proportions pouvant dépasser facilement le seuil de 20 % prévu par l'article 30 du Cahier des Clauses Administratives Générales. Enfin, comme dans le cas déjà cité des purges, il y a un pari à faire sur l'avenir pour les possibilités de réutilisation de ces dépôts provisoires. Souvent même, si le délai d'exécution des travaux est court, *la mise en dépôt provisoire se transformera rapidement en mise en dépôt définitive, avec les difficultés correspondantes de procédure et d'indemnisation*, car on ne peut pas attendre le dernier moment pour ouvrir un emprunt et terminer les remblais. Je pense d'ailleurs que, pour ces mises en dépôt, le plus simple et le plus sûr consiste à acquérir les terrains lors des expropriations, d'autant plus que j'ai constaté bien souvent qu'il était *beaucoup plus économique d'acheter un terrain que de le louer pendant plusieurs années et d'exécuter une remise en état définitive des lieux qui ne donnera jamais satisfaction*.

*

En plus des aléas purement climatiques dont il vient d'être question, les Entreprises sont soumises à un certain nombre d'imprévus supplémentaires résultant de la procédure de passation des marchés et de l'organisation des travaux. Pour tous les chantiers importants en vertu des articles 4 et 5 du Cahier des Clauses Administratives Générales, l'Administration dispose d'un délai de 60 jours pour approuver le marché. Ensuite, conformément à l'article 12 du même texte, l'Entrepreneur doit commencer les travaux dans les délais fixés par l'ordre de service de l'Ingénieur d'Arrondissement. Et plus loin le même article précise

que cet ordre de commencer les travaux peut être subordonné à la présentation ou à l'approbation d'un certain nombre de documents par l'Entrepreneur, dont le calendrier d'exécution des travaux et les mesures générales qu'il entend prendre.

Autrement dit, *à partir du jour de l'adjudication, l'Ordre de Service invitant l'Entrepreneur à commencer les travaux peut être donné dans un délai variable de 0 à 3 mois au moins*, ce qui représente bien la moitié de la période utile d'exécution des travaux pendant une campagne. Le remède à ce sujet est simple puisqu'il conviendrait dans les documents contractuels de fixer non pas tant *un délai* que *la date* à laquelle doivent commencer les travaux, ce qui n'était guère admis jusqu'à maintenant. Il faut noter, par ailleurs, que l'Instruction Générale relative à la rédaction des projets et à l'exécution des marchés de travaux prévoit de son côté qu'il convient que les travaux puissent être commencés aussitôt après la passation des marchés. Ceci est certainement souhaitable, mais il ne faut pas oublier que tout chantier comporte une phase plus ou moins importante d'études et d'installations qui ne sont pas à proprement parler les travaux, et qui peuvent être comprises dans le délai d'exécution ou être réalisées partiellement ou totalement avant le début de ce délai contractuel.

C'est le cas, en particulier, pour le programme ou calendrier d'exécution des travaux dont il vient déjà d'être question. D'après les textes, c'est toujours à l'Entrepreneur de le fournir dans les délais les plus courts et avant même qu'on lui ait notifié la date initiale du délai d'exécution puisque cette notification est subordonnée à la présentation du programme. Il est assez significatif que ce soit en principe toujours à l'Entrepreneur, et jamais à l'Ingénieur, de dresser le programme des travaux, ce qui laisse supposer que le second connaît moins bien ses terrains que le premier et l'ordre souhaitable d'exécution des terrassements en fonction des saisons. Ce programme détaillé d'exécution des travaux est en fait *une arme à double tranchant*, puisque l'Ingénieur se trouve toujours mal placé pour le discuter ou le refuser et que, par ailleurs, d'après l'Instruction Générale, il lui appartient seulement de comparer régulièrement l'état d'avancement réel avec les prévisions du Programme. On peut se demander parfois s'il est bien opportun de faire fournir par l'Entrepreneur un tel document auquel on sera enchaîné !

Je dirai simplement un mot des autres aléas non climatiques qui risquent de perturber gravement le Programme d'exécution des travaux. En fait, il ne s'agit pas là d'aléas, mais vraiment de fautes de l'Administration. Je citerai notamment une acquisition incomplète des terrains avant le lancement des travaux, le non achèvement de certains ouvrages d'art intéressant directement l'exécution des terrassements, le non déplacement préalable de canalisations fort importantes, une mauvaise reconnaissance des terrains dans le cas des déblais rocheux, ou même des imprévus qui apparaîtront seulement en cours de travaux, comme des occupations temporaires prévues par les Bureaux d'Etudes, mais qui apparaîtront finalement comme inopportunes et irréalisables pour des raisons de politique locale. Il faut cependant noter que *la construction des ouvrages d'art n'est pas absolument incompatible avec l'exécution simultanée des terrassements généraux, mais à condition que cette exécution simultanée ait été parfaitement prévue lors du lancement des ouvrages* : on peut, en effet, toujours prendre des dispositions pour ménager un passage suffisant sous un passage supérieur en construction ou pour prévoir un pont provisoire sur une brèche en attendant la réalisation de l'ouvrage définitif. *La présence de canalisations transversales importantes comme des pipelines ou des feeders de gaz risque de causer infiniment plus d'ennuis sur un chantier si l'on n'a pas pris suffisamment à l'avance toutes les dispositions nécessaires pour l'enfoncement ou le déplacement de ces ouvrages en service, bien que l'Entrepreneur n'ait rien à réclamer à ce sujet en vertu de l'article 27 du Cahier des Clauses Administratives Générales.* En résumé, il est évident qu'il faut supprimer radicalement de tels aléas sur un chantier, puisqu'ils sont prévisibles, et qu'il restera toujours bien assez d'aléas imprévisibles : *la seule justification de l'Ingénieur de chantier n'est-elle pas justement de se battre contre les imprévus, à commencer par le temps qu'il fera demain.*

Les observations faites plus haut au sujet de la date initiale des travaux sont justifiées par le fait qu'un *délai brut* ne signifie pas grand chose pour l'exécution de terrassements routiers : un jour de délai en plus ne justifie rien lorsque l'on ne peut pas travailler sur le terrain, et cela peut durer six mois. Une telle situation devient évidemment catastrophique si, d'après les programmes, d'autres travaux importants doivent immédiatement

suivre les terrassements généraux, notamment la construction des chaussées. C'est sans doute un procédé facile que de confier l'ensemble de ces travaux à un même entrepreneur pour réduire le délai global d'exécution, mais cela revient essentiellement à mettre tous les aléas à la charge de l'Entrepreneur au lieu de les garder du côté de l'Administration, ce qui se traduira inévitablement, si les circonstances sont défavorables, par une perturbation profonde des prévisions faites pour la construction des chaussées et par une réclamation de même importance.

D'après l'Instruction Générale, l'Administration peut accepter seulement une prolongation du délai contractuel s'il y a eu des événements présentant un caractère de *force majeure* et signalés dans un délai de dix jours par l'Entrepreneur (ou s'il y a eu directement des retards du fait de l'Administration). Quant à la remise des pénalités pour retard en fin de travaux, elle relève d'après la même instruction du pouvoir du *ministre* dans le cas où des *événements exceptionnels* étrangers à la volonté de l'Entrepreneur ont entravé l'exécution normale du marche et entraîné un retard qu'il eût été très difficile d'éviter. On voit ainsi que le mot de force majeure n'apparaît plus dans ce texte et qu'à ce stade l'Administration semble pouvoir être un peu plus libérale pour accorder une prolongation du délai.

Mais cette libéralité n'est qu'apparente puisqu'elle ne vise que la suppression des pénalités pour retard, pénalités qui sont toujours faibles, parfois inexistantes dans les marchés, et toujours d'un ordre de grandeur très réduit par rapport au préjudice causé par le retard et donc aux réclamations éventuelles des entrepreneurs : *si du fait des intempéries un chantier de terrassements a duré deux fois plus longtemps que le délai prévu, il aura coûté à peu près deux fois plus cher que les prévisions.*

En y réfléchissant, on est ainsi conduit à penser que dans cette catégorie de travaux, *les primes et pénalités sont plutôt illogiques et devraient être annulées ou inversées* : la prime n'est en fait qu'un super-bénéfice versé à l'Entrepreneur dans le cas où des circonstances atmosphériques très favorables lui auront permis d'aller plus vite que ses prévisions ; la pénalité est une perte supplémentaire qui viendra s'ajouter aux aléas qu'il aura supportés sur le chantier. La logique voudrait donc qu'il n'y ait pas de primes à ajouter aux faveurs de la providence et qu'en cas de mauvais temps il y ait non pas une pénalité, mais au contraire une indemnité correspondant à la prolongation du délai d'exécution, à *condition naturellement que l'Entrepreneur ait mis en œuvre sur le chantier les moyens absolument nécessaires et approuvés par l'Administration*. Dans le même esprit, il faudrait alors envisager au contraire une réduction des prix de l'Entrepreneur dans le cas où les circonstances auraient été très favorables, mais l'application d'une telle mesure semble aussi illusoire que ne l'a été jusqu'à maintenant la *recupération des plus-values* dans le cadre des procédures d'adjudication ou d'aménagement !

**

En définitive, il y a de gros aléas climatiques lorsque l'on exécute des terrassements routiers dans des terrains qui ne sont pas exceptionnellement bons ; *ces aléas doivent être pris en charge en totalité ou en partie par l'Entreprise ou par l'Administration. Il y a donc deux problèmes : d'une part les définir, d'autre part les régler.*

Pour les définir, il faudrait définir des *conditions climatiques moyennes* pendant la période prévue pour l'exécution des travaux. Cela ne me paraît pas impossible à condition que ce soit basé sur des données météorologiques valables, par exemple en prévoyant à l'avance le nombre maximum de jours de pluie, d'orages ou de précipitations globales qui sera considéré comme normal.

C'est dans le *sous-détail des prix* que devraient apparaître nettement les prévisions faites sur le rendement et les conditions d'exécution des travaux. On sait que c'est à l'Ingénieur d'établir le sous-détail dans le cas d'adjudication au rabais, à l'Entrepreneur dans le cas d'adjudication sur offres de prix, mais dans ce dernier cas, d'après l'Instruction Générale, il doit obligatoirement recevoir l'accord de l'Ingénieur et être rectifié d'office par lui dans le cas où l'Entrepreneur ne redresserait pas ses erreurs ou ses anomalies. Comme le Programme des travaux, une telle pièce est une *arme à double tranchant* très redoutable, d'autant plus que les services locaux sont très mal équipés pour l'établissement de tels sous-détails et que les vérifications sur place sont pratiquement impossibles, étant donné la défini-

tion des prix et les utilisations diverses de la plupart des engins sur le chantier. *Il serait certainement souhaitable que les services centraux établissent des sous-détails types pour les principaux ouvrages de terrassements* en fonction des engins modernes réellement utilisés et de leurs rendements normaux. Bien entendu, ces rendements seraient à ajuster en fonction de la classification des terrains et des conditions climatiques normales pendant l'exécution des travaux. l'ensemble étant bien précisé. Il serait alors possible de faire des adjudications au rabais sur séries de prix tout à fait caractéristiques et bien meilleurs que les études très insuffisantes faites par certains entrepreneurs. Si l'Administration ne fait pas ce travail de définition des prix et par conséquent des aléas, il appartient toujours à l'Entrepreneur de le faire, mais on risque toujours des difficultés de sa part. Dans ces conditions, le règlement final des travaux pourra toujours se faire en tenant compte des aléas réellement supportés par rapport aux aléas réellement prévus, mais la justice sera moins satisfaite que dans le cas d'une adjudication au rabais où tous les éléments de base sont les mêmes pour tous les Entrepreneurs. *Si on laisse à l'Entrepreneur adjudicataire le soin de définir ces hypothèses de base et si l'on admet un ajustement final des prix en fonction des conditions réelles d'exécution, le principe de l'adjudication risque d'être faussé.*

Bien entendu, l'idéal serait de ne pas avoir à tenir compte du tout de ces aléas si les entreprises pouvaient suffisamment *répartir leurs risques* et se couvrir de risques climatiques locaux en dispersant suffisamment leurs chantiers, mais cela ne correspond pas, en général, aux possibilités des entreprises moyennes françaises et bien souvent une mauvaise année au point de vue du temps concerne à peu près la totalité du territoire national, comme l'année 1958. La situation est évidemment encore plus critique si plusieurs années mauvaises se suivent et on voit tout de suite une *analogie profonde entre ces risques et ceux de l'agriculture en général*. Cette analogie est très profonde puisqu'il s'agit dans les deux cas du même travail, c'est-à-dire de remuer la terre. Mais les risques des terrassements routiers sont à notre avis beaucoup plus grands pour les deux raisons suivantes :

— un agriculteur travaille toujours les mêmes champs et connaît parfaitement ses terrains alors que *les Ingénieurs passent et les travaux aussi* (pour bien connaître les terrains de sa région, un Ingénieur doit les avoir vu travailler pendant plusieurs années et avec des conditions climatiques différentes, ce qui est rarissime d'autant plus que l'on ne fait pas longtemps de gros travaux de terrassements dans la même région, et que, sans parler des micro-climats, les zones géologiques homogènes sont en général très peu étendues en France).

-- en agriculture, les conditions atmosphériques extérieures ne sont fondamentales que pendant des périodes restreintes correspondant à certaines façons culturales, en particulier lors des premiers temps et des derniers de la végétation ; en terrassements routiers, au contraire, on travaille les terrains tous les jours et sur des mauvais terrains des intempéries arrêtent ou perturbent le chantier quel que soit le jour où elles se produisent.

Si le public connaît et comprend bien les risques agricoles, il faut aussi que nous comprenions bien les risques des terrassiers pour tâcher de les réduire au minimum.

Mais si l'on veut supprimer des aléas à l'Entrepreneur, il faut obligatoirement que ce soit l'Administration qui les prenne en charge, d'où des suppléments de crédits nécessaires pour payer des suppléments de dépenses. Les services financiers comprennent mal en général que des prix ne soient pas forfaitaires, même s'il s'agit de travaux aléatoires, et nous n'ignorons pas les difficultés de paiement qui pourraient ainsi se produire à la suite de mauvaises années. Cependant, il semble que, les mauvaises années, des crédits supplémentaires soient dégagés pour attribuer des indemnités ou des subventions agricoles et il devrait bien en être de même pour les terrassements perturbés. Une autre solution pour supprimer ces variations annuelles consisterait à augmenter systématiquement les prix des terrassements dûment justifiés d'après la base des sous-détails correctement établis, mais en leur appliquant systématiquement une majoration de 10 à 15 % pour couper court à toutes les réclamations. Enfin, il y a une autre solution encore plus mauvaise, qui consiste à ne pas vouloir en entendre parler, et qui correspond aux formules que l'on peut lire en 1964 dans des modèles de soumission pour des travaux de bâtiment ou même pour les travaux de V.R.D. associés : *l'Entrepreneur s'engage pour un prix global et forfaitaire « même pour les ouvrages omis ou insuffisamment décrits dans le dossier »* (sic).

**

En conclusion, je ne sais comment faire pour résoudre complètement ce problème des aléas, il ne m'appartient pas, d'ailleurs, de le dire, mais il serait souhaitable que les textes réglementaires soient un peu moins muets à ce sujet. Les quelques principes que je crois indispensables de retenir sont les suivants :

1° *les aléas dûs au temps sont importants, quand les terrains sont mauvais, spécialement avec les moyens et les procédés modernes de terrassements. Quelqu'un doit les prendre en charge.*

2° Il est indispensable de *classer les sols qui doivent être terrassés en fonction de leur sensibilité aux intempéries* et de caractériser les difficultés de chaque chantier au moyen du classement en question,

3° il serait souhaitable que *des prix normaux de terrassements* soient bien définis dans des conditions bien précisées par les soins des Services Centraux de l'Administration. Ceci permettrait de faire des adjudications sur rabais avec des bases indiscutables, et éviterait la *dispersion souvent ridicule des prix*, que l'on observe lors des adjudications de terrassements dans des proportions variant du simple au triple,

4° pour faire des terrassements routiers, *un délai sans date ne signifie rien*. Il est indispensable d'indiquer dans le marché la date initiale du commencement réel des travaux ou à la rigueur une date « au plus tard », ce qui ne peut être qu'une facilité supplémentaire laissée à l'entrepreneur,

5° *les primes et pénalités ne sont pas justifiées pour ces travaux lorsqu'elles ont seulement pour effet d'accentuer l'incidence des conditions atmosphériques*. Il semblerait plus justifié d'inverser le système à condition d'imposer simultanément des moyens minimaux d'exécution à l'Entrepreneur, mais de toute façon le principe de pénalisation est à aménager,

6° il faut évidemment supprimer des chantiers tous *les aléas autres qu'atmosphériques qui ne sont en fait que des fautes de l'Administration* : indisponibilité des terrains, gênes causées par l'exécution d'autres ouvrages, obstacles causés par des ouvrages souterrains non modifiés à l'avance, *reconnaissance insuffisante des terrains et notamment des terrains rocheux*, ce qui vaudrait tout une étude spéciale et se révèle toujours très difficile dans le cas de blocs ou bancs *discontinus*,

7° enfin, si les délais doivent toujours être convenables pour permettre l'exécution des travaux, *on n'est jamais certain qu'ils pourront être terminés dans les délais*. C'est pourquoi il est *contre-indiqué de lier au marché de terrassements d'autres ouvrages importants*, notamment la construction des chaussées, qui risque d'être complètement perturbée par les difficultés des terrassements et d'ouvrir ainsi la porte à des réclamations très importantes des entreprises. Si l'on fait une telle association, il faut prévoir des délais très larges pour réduire au minimum cette incidence, c'est-à-dire en principe deux campagnes, mais c'est justement en général ce que l'on veut éviter !

G. REVERDY

Ingénieur des Ponts et Chaussées.

La Direction Générale des Services Techniques de la Préfecture de la Seine

Au moment où les problèmes urbains sont à l'ordre du jour, il nous a paru intéressant de publier l'article ci-après relatif à l'organisation de la Direction Générale des Services Techniques de la Préfecture de la Seine et rédigé par un groupe de camarades détachés dans ce service.

N.D.L.R.

A. — GÉNÉRALITÉS — STRUCTURES ET MISSIONS

A l'occasion des études entreprises par le P.C.M. sur les problèmes urbains, il a paru intéressant de donner quelques précisions sur un service qui emploie actuellement deux Ingénieurs du Corps des Mines et 15 Ingénieurs des Ponts et Chaussées, et dont l'activité est entièrement consacrée aux problèmes de la vie de la Capitale. Sa compétence s'étend donc sur une zone entièrement urbanisée de très forte densité, puisque Paris est la ville la plus dense du Monde.

La Direction Générale des Services Techniques de la Préfecture de la Seine assure la responsabilité de l'ensemble des problèmes techniques que pose la vie des parisiens. En outre, les problèmes de l'agglomération parisienne étant souvent indivisibles, elle assure des responsabilités plus larges s'étendant à tout le département de la Seine, et même au-delà en ce qui concerne, principalement, la destruction des ordures ménagères, l'assainissement, la régularisation du débit de la Seine.

Le Directeur Général des Services Techniques a autorité sur cinq principaux services spécialisés :

1) *Direction de la Voirie Parisienne* : chargée de l'entretien et de la construction des chaussées et trottoirs et de tous les problèmes s'y rattachant.

2) *Direction des Eaux et de l'Assainissement* : chargée de l'alimentation en eau et de l'évacuation des eaux usées.

3) *Direction du Port de Paris* : chargée de gérer les canaux et installations portuaires appartenant à la Ville de Paris ou au département de la Seine, de la régularisation du cours de la Seine et de ses affluents par la construction et l'exploitation de grands barrages-réservoirs permettant à la fois l'abaissement du niveau des crues et l'augmentation des débits d'étiage.

4) *Service des Carrières* : qui surveille les anciennes carrières existant dans le sous-sol de Paris et du département de la Seine et procède aux travaux de consolidation nécessaires. Ce service est traditionnellement dirigé par deux Ingénieurs du Corps des Mines.

5) *Service des Travaux Neufs et du Métropolitain* : héritier du service qui a construit le métro de Paris, a son activité actuelle presque entièrement tournée vers la réali-

sation de travaux neufs pour le compte des différentes directions dépendant de la Direction générale des services techniques, dans des domaines où elles sont momentanément surchargées. Il continue à assurer le contrôle municipal des installations de la R.A.T.P.

En outre, sont rattachés à la Direction générale des services techniques le *Service du Contrôle des Eaux* qui contrôle en permanence la qualité de l'eau distribuée aux parisiens et un *Laboratoire d'essais des Matériaux* qui vérifie la qualité des matériaux employés sur les chantiers dépendant de la Ville de Paris, procédant en particulier au contrôle des usines de ciment pour, en accord avec l'AFNOR, l'attribution de la norme NF. VP.

B. — PERSONNEL

La Direction générale des services techniques dispose d'un personnel de plus de 11.000 personnes, dont 9.800 ouvriers principalement employés par les services d'exploitation (Nettoisement, Usine de filtration de l'eau, égouts, etc...).

Le personnel « technique » se répartit entre :

- 8 Ingénieurs Généraux,
- 20 Ingénieurs en Chef,
- 1 Inspecteur Général des Carrières,
- 1 Inspecteur Général adjoint des Carrières,
- 148 Ingénieurs des Services techniques,
- 348 Ingénieurs Divisionnaires et Ingénieurs de travaux,
- 360 Techniciens des travaux et dessinateurs d'exécution.

Les Ingénieurs de travaux sont recrutés par une école analogue à celle des T.P.E. ; l'accès aux grades d'Ingénieur des Services techniques et à celui d'Ingénieur en Chef se fait par concours ; toutefois la moitié environ des Ingénieurs en Chef sont recrutés sur titre parmi les Ingénieurs des Ponts et Chaussées ayant déjà quelques années de service. Les Ingénieurs Généraux sont nommés au choix parmi les Ingénieurs en Chef.

Les Ingénieurs Généraux assurent la responsabilité d'un grand service spécialisé, sous l'autorité directe du Directeur Général ou d'un Directeur.

Les Ingénieurs en Chef assurent, soit la responsabilité d'un service particulier appelé section (exemple : Distribution de l'eau, égouts, construction des barrages-réservoirs, etc...), soit dans le domaine de la voirie, la responsabilité d'une fraction du territoire parisien.

L'Ingénieur en Chef dispose d'un nombre variable de circonscriptions (3 à 8), dirigées par un Ingénieur des Services techniques qui a, lui-même, un ou plusieurs adjoints Ingénieurs de Travaux.

C. — BUDGET

Le budget total de la Direction générale des services techniques a dépassé 710.000.000 F de crédits de paiement pour l'année 1963,

dont 266 sur le budget ordinaire

et 444 sur le budget d'investissement.

Ces chiffres montrent l'importance des problèmes d'exploitation et de fonctionnement des services. A l'échelle de Paris et de sa densité se posent là les problèmes les plus délicats pour l'Ingénieur qui doit être en perpétuelle recherche des solutions les plus intéressantes

A ces problèmes qui donnent l'occasion à l'Ingénieur parisien d'être un spécialiste rare, s'ajoutent des travaux d'investissement considérables en raison du développement économique de toute la région parisienne.

D. — L'ORGANIGRAMME EST LE SUIVANT

Direction générale des services techniques \

- 1 Directeur Général
- 1 Ingénieur Général, adjoint au Directeur général
- 1 Ingénieur en Chef,
- 1 Directeur adjoint (poste administratif)

Direction technique de la voirie parisienne	Direction technique des eaux et assainissement	Direction technique du Port de Paris	Service des Carrières	Service des Travaux neufs et du Métropolitain	Service du contrôle des eaux	Laboratoire d'essais des matériaux
1 Directeur	1 Directeur	1 Directeur				
3 Ingénieurs généraux	2 Ingénieurs généraux	1 Ingénieur général	1 Inspecteur général	1 Ingénieur général	1 Chef de service	1 Chef de Laboratoire
7 Ingénieurs en Chef	7 Ingénieurs en Chef	4 Ingénieurs en Chef	1 Inspecteur général adjoint	1 Ingénieur en Chef	1 Chef de service adjoint	1 Ingénieur des services techniques

E. — ROLE ET STRUCTURES DES DIRECTIONS

E₁ - Direction de la Voirie parisienne.

La Direction de la voirie parisienne est chargée de gérer l'ensemble du domaine public routier de la Ville de Paris et, à ce titre, elle a à résoudre de façon permanente les problèmes posés par l'entretien et le renouvellement de la voirie existante, par le bon fonctionnement de l'éclairage public, de la signalisation lumineuse, du nettoyage journalier de la Capitale.

En outre, la Direction technique de la voirie parisienne met actuellement en œuvre un très grand programme de travaux neufs dans lequel on peut citer :

- construction du Boulevard Périphérique, véritable autoroute qui fera le tour de Paris et aura sur sa plus grande longueur 4 voies de circulation dans chaque sens, dont le coût total est évalué à 1,60 milliard, et dont l'achèvement est prévu vers 1970.
- construction de l'axe Ouest-Est sur la rive droite de la Seine qui doit permettre de traverser Paris sans aucun carrefour à niveau, totalement dans le sens Ouest-Est avant 1967.
- construction de passages souterrains, élargissements de voies, etc...

En liaison avec les services d'urbanisme et les organismes rénovateurs, elle poursuit les études en vue de la réalisation de tout un ensemble de radiales, comme l'axe Nord-Sud, et la diffusion dans Paris du trafic de plusieurs autoroutes qui aboutissent ou aboutiront à sa périphérie.

La Direction de la voirie parisienne assure, en outre, la gestion directe de deux services ayant leur activité directement liée à la voirie :

- le Nettoyement qui assure l'enlèvement de plus d'un million de tonnes d'ordures ménagères chaque année et veille à la propreté de Paris dans des conditions très difficiles dues à un manque de main-d'œuvre et à la présence des voitures en stationnement.
- le Service des Transports Automobiles Municipaux qui entretient l'ensemble du parc automobile de la Ville de Paris et de certains services du département de la Seine.

La Direction de la voirie parisienne contrôle et coordonne l'ensemble des activités trouvant place sur la voie publique ; à ce titre elle a la tâche délicate de coordonner dans les meilleures conditions possibles tous les travaux qui y prennent place.

Elle contrôle l'activité des sociétés concessionnaires des différents services publics : distribution de l'électricité, du gaz, de l'air comprimé, de la chaleur, pour la Ville de Paris ; destruction des ordures ménagères pour la totalité du département de la Seine.

La Direction de la voirie parisienne comprend trois grands services :

- *Le Service de la Voie Publique* chargé de la construction et de l'entretien des voies publiques et de la coordination de l'ensemble des travaux réalisés sur le domaine public par tous les services et concessionnaires.
- *Le Service de l'Eclairage et de la Signalisation* qui traite toutes les questions relatives à l'éclairage et à la signalisation lumineuse ou non des voies publiques, l'éclairage des monuments, etc... ; il est, en outre, chargé du contrôle des concessions de distribution de gaz, d'électricité, de chauffage urbain et d'air comprimé, dont tous les éléments (câbles, sous-stations, etc...) sont propriété de la Ville de Paris.

Les organes d'exécution de ces deux grands services sont les 3 sections de voie publique dirigées par un Ingénieur en Chef disposant chacun de 5 ou 6 circonscriptions territoriales recouvrant un ou plusieurs arrondissements parisiens, 1 circonscription d'éclairage et de signalisation et d'une ou plusieurs circonscriptions de Grands Travaux.

Il a été créé récemment une section spéciale d'Etudes et de Grands Travaux qui assure la réalisation des études générales les plus importantes (Exemple : Axe Nord-Sud) et effectue de grands travaux dans des secteurs particulièrement chargés.

- *Le troisième service* comporte trois sections d'Ingénieurs en Chef chargés :
 - l'un du service du Nettoyement,
 - un autre du service des Transports Automobiles Municipaux,
 - le troisième, nouvellement créé, s'occupe du problème du stationnement dans la Capitale.

Aux Ingénieurs Généraux adjoints du Directeur sont rattachées directement quelques circonscriptions dirigées par un Ingénieur des Services techniques, dont les fonctions recouvrent l'ensemble du territoire parisien, comme le contrôle des concessions (Electricité de France - Gaz de France - Chauffage urbain - etc...).

E. - Direction des eaux et de l'assainissement.

L'alimentation de la population parisienne en eau potable et non potable, l'évacuation et l'épuration des eaux usées, sont assurées par la Direction technique des eaux et de l'assainissement de la Préfecture de la Seine, qui gère en outre le réseau des égouts départementaux de banlieue et coordonne la mise en œuvre du programme général d'assainissement de l'agglomération parisienne, dont elle exécute les ouvrages principaux (émissaires et stations d'épuration).

Les tâches à résoudre sont multiples puisqu'il faut tout à la fois gérer et exploiter les réseaux et usines actuels, tout en développant sans cesse les installations pour faire face aux besoins croissants de la population.

Près de 3.500 ouvriers sont ainsi employés, notamment dans les établissements filtrants et dans les usines de traitement des eaux usées, pour l'entretien et la surveillance d'un réseau de conduites qui distribuent près de 1.500.000 m³ d'eau par jour, ainsi que pour maintenir le bon fonctionnement de 2.000 km d'égouts.

Le développement des installations concerne notamment :

- la construction du réservoir d'eau potable de 200.000 m³ aux Lilas, en béton précontraint,

- la réalisation de l'adduction d'eau d'Orly, qui amènera 300.000 m³ d'eau potable par jour à Paris, moyennant une usine de filtration rapide, de traitement et de pompage à construire à Orly ; la pose de 12 km de conduites en souterrain ou en terre d'un diamètre allant de 1,75 m. à 2,50 m., et la construction d'un réservoir d'eau potable de 200.000 m³ à l'Hay-les-Roses,
- la construction par tranches d'une station d'épuration à Achères, prévue initialement pour traiter 2.400.000 m³ d'eaux usées par jour. La réalisation de la 2^e tranche (300.000 m³/jour) est en cours et la 3^e tranche (900.000 m³/jour) est à l'étude,
- la réalisation du programme général d'assainissement de la région parisienne au moyen de grands émissaires dont certains sont déjà en service. Les travaux actuels portent sur la construction des 11,5 km de la branche d'Argenteuil du « Clichy-Achères » et la réalisation du « Saint-Denis-Achères », d'une longueur de 12,2 km et d'un diamètre intérieur de 3,75 m.

La Direction des eaux et de l'assainissement comprend deux grands services.

I. *Service des eaux propres* : qui assure l'alimentation en eau de la Ville de Paris. Il comporte quatre sections d'Ingénieurs en Chef :

1) *Section des Dérivations*, qui est chargée de capter et d'amener à Paris les eaux de sources ou de nappes souterraines représentant un rapport d'environ 500.000 m³ d'eau potable par jour.

2) *Section des Machines*, qui gère l'ensemble des usines de filtration des eaux de rivières et assure le refoulement des eaux brutes ou potables jusque dans les réservoirs alimentant le réseau de distribution.

3) *Section de la Distribution des Eaux*, qui est chargée de la distribution de l'eau dans Paris ; elle exploite, construit et entretient l'ensemble du réseau de distribution y compris les réservoirs.

4) *Section d'Etude et de réalisation de l'adduction d'eau d'Orly*, qui est chargée de la construction d'une nouvelle usine de filtration d'eau à Orly et de tous les ouvrages s'y rattachant (conduites, réservoirs).

II. *Service des eaux usées* : qui évacue et traite avant rejet en rivière les eaux usées de l'ensemble de l'agglomération parisienne. Il comprend trois sections d'Ingénieurs en Chef :

1) *Section des Egouts*, qui exploite et entretient la totalité du réseau d'égouts de la Ville de Paris.

2) *Section des Grands Travaux d'Assainissement*, qui construit et exploite le réseau de grands émissaires du programme général d'assainissement de la région parisienne d'une part et, d'autre part, exploite et entretient le réseau d'égouts départementaux ainsi que certains égouts communaux de la banlieue.

3) *Section de l'Assainissement de la Seine*, qui exploite les champs d'épandage, construit et exploite les usines de relèvements et les stations d'épuration rattachés au programme d'assainissement de la Seine.

E₁ - Direction du port de Paris.

La Direction du Port de Paris est placée sous l'autorité d'un Directeur, assisté d'un Ingénieur Général. Le Directeur, en même temps Ingénieur en Chef de la Navigation de la Seine et Directeur Régional de la Navigation, assure la coordination de toutes les Administrations et de tous les organismes participant à la vie du Port.

Celui-ci est non seulement le premier port fluvial de France, mais encore le troisième port français après Marseille et Le Havre. Son trafic fluvial est passé de 10.106.000 tonnes en 1953 à 15.794.000 tonnes en 1963. Entre 1962 et 1963 l'augmentation a été de 1.447.000 tonnes, soit 10%.

La Direction du Port de Paris comprend :

1°) *La Section des Canaux* dirigée par un Ingénieur en Chef qui assure la gestion des canaux Saint-Denis, Saint-Martin, de l'Ourcq et du bassin de la Villette appartenant à la Ville de Paris.

2°) *La Section des Ports et du Contrôle de la Navigation*, dirigée par un Ingénieur en Chef, qui assure la gestion du Port de Gennevilliers (port à la fois fluvial et maritime en pleine expansion), qui appartient au département de la Seine et contrôle la circulation fluviale dans tout le département.

3°) *La Section des Barrages-Réservoirs* : le département de la Seine poursuivant depuis 1926 un programme de construction de barrages-réservoirs destinés à régulariser le débit de la Seine, la Direction du port de Paris comporte pour la réalisation de ce programme et l'exploitation des ouvrages déjà construits, une section : *celle des Barrages-Réservoirs*, placée sous la direction d'un Ingénieur en Chef. Les travaux entrepris actuellement portent sur les deux pièces maîtresses de ce programme le réservoir « SEINE » (205 millions de m³), situé à l'est de Troyes et dont l'achèvement est prévu pour la fin de 1965, et le réservoir « MARNE » (350 millions de m³), situé près de Saint-Dizier (Haute Marne), qui vient d'être soumis à l'enquête d'utilité publique. Indépendamment de l'ampleur des travaux, il faut souligner l'importance des problèmes fonciers posés par ces réalisations (2.800 hectares à exproprier pour le réservoir « SEINE » et 4.300 hectares pour le réservoir « MARNE »).

MM. COULOMB, SENSFELDER et FAUVEAU Pierre,
Ingénieurs des Ponts et Chaussées.

CÉRÉMONIE COMMÉMORATIVE du 20^e ANNIVERSAIRE de la LIBÉRATION de l'ÉCOLE NATIONALE des PONTS ET CHAUSSÉES

13 OCTOBRE 1964

Discours du Président du P.C.M.

MONSIEUR LE MINISTRE,
MESDAMES,
MESSIEURS,

La Libération a marqué la fin d'un cauchemar. Il est naturel que ceux qui ont vécu les années d'occupation en fêtent l'anniversaire ; c'est l'occasion pour les plus jeunes de rendre hommage au sacrifice de leurs aînés et de tirer leçon des circonstances, qui l'ont rendu nécessaire.

Certes, notre pays avait déjà connu l'occupation avant la dernière guerre, mais la situation fut toute différente de 1940 à 1944. Au mépris de toutes les conventions internationales, l'occupant voulut associer les Français à son effort de guerre contre leurs alliés. Pour parvenir à ses fins, il n'hésita pas à instaurer un régime policier utilisant à l'échelle industrielle les moyens renouvelés de l'Inquisition.

Dans les Forces Françaises Libres comme dans la Résistance, nos camarades issus de l'E.N.P.C. participèrent largement à la lutte engagée pour mettre fin à ce régime. Sept compagnons de la Libération parmi les Ingénieurs de notre Corps, sept Préfets et trois Commissaires de la République parmi les anciens élèves de l'Ecole témoignent de l'importance de leur rôle.

Ce rôle, dans bien des cas, n'est pas facile à connaître. La clandestinité de leur action fait que nous ignorons presque tout de ce qu'ont pu accomplir des camarades assassinés par les Allemands, comme MIDOL à Reims ou PORTAFAIX à Lyon, et que nous n'en savons guère plus sur l'action d'Alderic LECOMTE, prématurément disparu et à qui ses fonctions de préfet ne laissaient pas le loisir de rédiger des mémoires. Aujourd'hui encore, nos camarades font preuve de la plus grande modestie, illustrée par la réponse récente de l'un d'eux aux questions posées sur son activité clandestine : « En fait, écrit-il, je n'ai apporté qu'une contribution extrêmement modeste à la Libération. Je me suis borné, comme l'ont fait la plupart de nos camarades, à fournir aux réseaux de renseignements des F.F.L. des informations qui pouvaient avoir quelque valeur pour eux telles que les caractéristiques de la base de sous marins de Bordeaux, les mouvements de navires et en particulier des sous marins, la position des champs de mines à l'entrée de la Gironde... Je n'ai en cette matière absolument aucun mérite, j'ai seulement eu la malchance d'être pris ».

Il est difficile dans ces conditions d'éviter des omissions et je demande à chacun de bien vouloir m'en excuser, mon propos tendant plus à évoquer l'action d'ensemble de notre Corps qu'à retracer celle de chacun de ses membres.

Dès juin 1940, deux de nos camarades gagnèrent l'Angleterre pour se mettre à la disposition du Général de Gaulle. Rapidement la politique de collaboration officiellement proclamée, les persécutions exercées contre des Français en raison de leurs opinions politiques ou religieuses, et, professionnellement, l'interdiction d'entreprendre des travaux sans autorisation de l'occupant amenèrent nos camarades à s'associer à la lutte engagée contre l'occupant en France et hors de France.

Lorsque l'Afrique Equatoriale Française se rallia au Comité Français de Libération Nationale, nos camarades qui étaient en service ne se contentèrent pas de suivre le Gouverneur Général EBOUE ; ils contribuèrent de toutes leurs forces au ralliement, n'hésitant pas à engager leur autorité morale et les moyens matériels de leurs services et s'employèrent à éviter tout heurt entre Français. Ils se mirent ensuite à la disposition des Forces Françaises Libres et c'est un de nos camarades qui dirigea le 4^e Bureau de la colonne, qui, partie du Tchad, conquit le Fezzan et, après avoir franchi le Sahara, vint rejoindre à Tripoli les vainqueurs d'El Alamein.

A la Réunion, notre camarade DECUGIS s'efforça, sans heurt sanglant entre Français, d'obtenir le ralliement de l'île. Il le paya de sa vie.

L'Indochine restant soumise au Gouvernement de Vichy, notre camarade ARNOUX s'en évada pour reprendre le combat sur un avion de tourisme, dont il dut remplir le réservoir en plein vol au-dessus du golfe de Siam. Il fut rejoint par un autre camarade mais ne connut pas la Victoire : il mourut glorieusement en combattant dans le ciel d'Angleterre.

C'est parmi nos camarades restés en Indochine, que le représentant clandestin du Gouvernement Provisoire de la République Française devait plus tard choisir ses collaborateurs civils. Lorsque, le 9 mars 1945, les Japonais prirent directement en mains l'administration du pays, nos camarades NICOLAU et GIROD furent arrêtés. Le traitement que leur fit subir la police japonaise, qui ne le cédait en rien à la gestapo, entraîna la mort immédiate de NICOLAU ; GIROD, affaibli par les tortures devait succomber quelques années plus tard ; il put toutefois assumer les fonctions de Commissaire de la République en Annam.

En France, l'action revêtait des formes différentes. Plusieurs de nos camarades, franchissant les Pyrénées rejoignirent les Forces Françaises Libres et participèrent au combat sous des noms d'emprunt mais la plupart menèrent la lutte de l'intérieur.

Vint le moment où l'occupant voulut requérir notre personnel pour ses travaux militaires. Par tous les moyens, nos services s'opposèrent à l'application de cette mesure et le Président de notre Association adressa au Ministre de l'autorité de fait une protestation solennelle dont les termes reflètent un réel courage, si on les replace dans le contexte de l'époque.

L'exemple était d'ailleurs donné à notre Corps par l'un de ses membres placé au plus haut de la hiérarchie administrative : le Directeur des routes, Jacques BOULLOCHE. J. BOULLOCHE ne se contentait pas, avec le concours de Mme BOULLOCHE, d'apporter aide et réconfort aux camarades persécutés et à leur famille ; excellent Français, souffrant profondément des relations que ses fonctions l'obligeaient à maintenir avec l'occupant, il donnait son approbation tacite ou expresse à toutes les formes de résistance, et notamment à celles que pratiquaient avec éclat ses enfants. Il communiquait de nombreux renseignements à la résistance et, par son intermédiaire, aux F.F.L. et aux Alliés. Jacques BOULLOCHE et Mme BOULLOCHE furent arrêtés le 5 août 1944 avec leur fils Robert et déportés. Ils ne devaient pas revenir des camps de la mort, où leur autre fils, notre camarade André BOULLOCHE, avait déjà été conduit.

L'ennemi, qui sentait la résistance de nos services, multiplia, vis-à-vis de notre Corps, arrestations, emprisonnements et déportations. Certains camarades revinrent, d'autres, comme DUPONT, succombèrent aux mauvais traitements.

Cela n'empêcha pas la constitution d'un véritable réseau de renseignements qui permit aux Alliés et aux organisations de la Résistance de détruire maints objectifs stratégiques.

Certains camarades, souvent suivis par l'ensemble de leur service, allèrent plus loin dans la voie de l'action directe. Un exemple entre autres est l'application dans le

Nord et le Pas-de-Calais du plan « tortue » destiné à retarder les transports ennemis. Cette action fut dirigée par un de nos camarades avec la complicité de l'ensemble de nos services.

Dans plusieurs régions ceux-ci apportèrent leur contribution à l'organisation des maquis. On ne peut mieux illustrer leur rôle qu'en évoquant le service des Ponts et Chaussées de l'Aisne, qui tout entier prend part au combat sous les ordres de son ingénieur en chef. Au début de décembre 1943, six ingénieurs subdivisionnaires sont arrêtés et l'ingénieur en chef prit le maquis. Chargé de nouvelles responsabilités militaires dans la banlieue parisienne, il est arrêté et emprisonné mais parvient miraculeusement à s'évader. Un des ingénieurs gagne Londres. Parachuté en France, il est chef militaire de la région parisienne. Blessé au cours d'une action, il est pris et déporté. Un troisième camarade passe dans la clandestinité pour assumer des responsabilités militaires dans l'Est avant de rejoindre le maquis des Vosges, puis l'Armée Française.

Certes, tous nos services, tous nos camarades n'ont pas eu une action aussi spectaculaire, mais partout, ils ont apporté un concours appréciable aux Forces Française Libres et aux Forces de la Résistance.

L'autorité morale, que leur avait valu leur attitude, nos camarades l'ont mise à la disposition du Gouvernement Provisoire de la République Française. Ils n'ont pas profité de cette situation pour entamer une carrière politique estimant qu'une autre tâche les attendait : la reconstruction de notre pays, tâche énorme, pour laquelle on ne disposait que de moyens dérisoires.

L'Ecole aurait manqué à ses devoirs, si elle n'avait pas évoqué ces souvenirs glorieux. Il est bon que nos jeunes camarades se rappellent que leurs aînés, placés dans des circonstances difficiles ont su choisir et s'engager. C'est notre reconnaissance pour tous les nôtres, qui ont payé de leur vie leur dévouement à la France, que nous exprimons aujourd'hui en commémorant le sacrifice de J. BOULLOCHE, que nous voulons honorer comme camarade, comme homme, comme Français.

Discours du Ministre des Travaux Publics et des Transports

MESSIEURS LES PRÉSIDENTS,

Comme vous pouvez le penser, votre Ministre de tutelle n'était pas sans connaître déjà l'importance du rôle joué par les élèves et les anciens élèves de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées au cours de la dernière guerre. J'ajouterai que vos deux exposés ont achevé, s'il en était besoin, de me convaincre que la part ainsi prise à notre libération méritait, en ce 20^e anniversaire, d'être soulignée et, aussi, préservée pour les futures promotions. Je suis heureux que l'occasion nous soit fournie aujourd'hui et ma satisfaction eut été complète si nous n'avions à déplorer l'absence, pour raison de santé, de votre directeur, d'autant plus qu'il avait tout fait pour le succès d'une cérémonie qui lui tenait à cœur. Qu'il trouve ici, avec l'expression de mes sincères regrets, mes vœux de prompt et définitif rétablissement.

Dans l'histoire, longue et mouvementée, de notre Pays, la période de 1940 à 1944 restera, à coup sûr, comme l'une des plus difficiles, non seulement sur le plan matériel mais, ce qui est plus grave, sur celui de l'Esprit. Je pense, en particulier, au dilemme qu'elle a longtemps imposé à beaucoup d'entre nous et qui, pour les techniciens que vous êtes, représentait un problème encore plus aigu que pour d'autres. C'était d'ailleurs pour la France une situation sans précédent. Jusque là, au cours de guerres que l'évolution des techniques fait maintenant considérer comme dépassées, les Armées de métier, puis la

nation armée pouvaient se remettre exclusivement à ses gouvernants, qui s'appuyaient eux-mêmes sur la science, l'audace et les moyens de leurs généraux, du soin de décider de la fortune de nos armes. Le devoir national, tracé, reconnu et accepté par tous, était sans équivoque et, par voie de conséquence, le patriotisme ne pouvait s'égarer. Ce fut le drame de 1940, compte tenu des conditions dans lesquelles fut imposée, puis acceptée, l'occupation, que d'obscurcir ce concept et de semer dans le pays, dès lors, le doute et la division. Le mérite de ceux qui, faisant la preuve de leur clairvoyance autant que de leur courage, formèrent les premiers bataillons de la Résistance, n'en fut que plus réel et, au-delà d'un refus individuel, leur action devait se révéler, dans le « silence de la mer », comme le premier sursaut de la nation asservie. Personne ne conteste plus la valeur du geste de la poignée d'hommes qui, répondant d'emblée à l'appel historique du 18 juin, firent en sorte, par la vertu de leur exemple et, avant la lettre, par un effet d'entraînement, que la France enfin retrouvée puisse, le moment venu, prendre sa place dans l'entreprise de libération et, du même coup, la retrouver dans le Monde.



Vous avez, Messieurs les Présidents, su trouver les mots qui convenaient, comme vous seuls pouviez le faire, pour évoquer et illustrer la part prise par les élèves et les anciens de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées dans cette œuvre collective. Vous avez su, en particulier, rappeler les différentes formes que, par simple nécessité, revêtit la Résistance chez les uns comme chez les autres. Ce faisant, vous avez démontré que, fidèles à leur vocation, à leurs traditions et aussi à ce que le Pays attendait d'eux, les ingénieurs et les élèves, ensemble, ont fait tout leur devoir, souvent même plus que leur devoir, et pris ainsi, dans la guerre, une place à la mesure de leur responsabilité dans la paix.

Beaucoup d'entre les vôtres, comme il a été rappelé, ont malheureusement payé de leur vie leur participation à la Résistance. Il n'est que justice de leur rendre à nouveau l'hommage qui leur est dû et, en même temps, de faire en sorte que les futures promotions de l'Ecole conservent leur souvenir, honorent leur mémoire et trouvent dans leur action sinon un modèle, au moins une inspiration.

C'est également un fait, et vous avez eu raison de le mettre en lumière, que l'ensemble du Corps, accomplissant sa tâche journalière dans les conditions les plus difficiles, s'attachant à maintenir notre infrastructure des transports en fonction des faibles moyens qui étaient les leurs, et, au-delà des vicissitudes de l'époque, pensant à ce que serait l'avenir, préparait ainsi non seulement la victoire mais encore l'indispensable reconstruction dont il fut, de l'avis général, l'un des meilleurs artisans.

A tous égards, la France doit beaucoup à ses ingénieurs. Pour ce qui est de lui, le Gouvernement n'a pas oublié ce que fut leur rôle dans cette époque particulièrement douloureuse de notre histoire nationale. Il tient à ce que le souvenir en soit préservé. Telle est, Messieurs les Présidents, Messieurs, la signification profonde de la cérémonie qui nous réunit aujourd'hui et qui, parmi toutes celles commémoratives de ce 20^e anniversaire, prend un sens particulier, à la mesure des sacrifices consentis par beaucoup, des efforts déployés par tous et des résultats obtenus dans la trilogie qui s'appelle Résistance - Libération - Reconstruction.



Le Président **PIALOUX**

Notre ancien Président **Pialoux** n'est plus. Une mort brutale vient de l'enlever à l'affection des siens comme à l'estime de tous ses camarades.

Né en 1907 dans la Haute-Loire, il conservera toute sa vie un profond attachement pour sa province d'Auvergne, l'un des plus vieux terroirs français. A sa sortie de l'Ecole Polytechnique où il entre fort jeune, à l'âge de 18 ans, il contracte, au titre des Ponts et Chaussées Coloniaux, l'engagement d'effectuer six années de service outre-mer. En 1931, il est affecté à la résidence d'Abidjan, en Côte d'Ivoire, où il est chargé du service du chemin de fer. Cheminot, le Président **Pialoux** le restera toute sa vie, mis à part un séjour de deux ans au Togo comme directeur des Travaux Publics et des Transports et la période heurtée de la guerre qu'il achève après avoir participé aux campagnes d'Italie et de France et recueilli une élogieuse citation. En 1950 il repart outre-mer pour prendre la direction du réseau ferroviaire du Cameroun ; au cours des quatre années qu'il passe à Douala, il fait la preuve de ses dons d'organisateur et de ses remarquables qualités d'entraîneur d'hommes ; à côté de ses activités professionnelles, cependant fort prenantes, il poursuit avec un égal bonheur une multitude de tâches d'ordre social où trouvent à s'épanouir ses immenses qualités de cœur et sa soif d'idéal. De retour à Paris en 1954, il continue à se dépenser sans compter, d'une humeur toujours égale, d'une générosité jamais prise en défaut. Chef du service des Chemins de fer au Ministère des Travaux Publics et des Transports, il accepte en 1957 la présidence du P.C.M. ; à notre Association — qui lui doit beaucoup — il apporte ce qu'il appelait lui-même, avec beaucoup d'humour, ses qualités d'auvergnat, c'est-à-dire une efficacité faite à la fois d'une grande finesse et d'une sage obstination dans les négociations délicates. C'est notamment grâce au Président **Pialoux** que le statut du Corps des Ponts a pu, après plus de 10 ans de discussion, être promulgué.

Le Président **Pialoux** n'est plus. A tous ceux qui l'ont connu, à tous ceux qui ont travaillé avec lui, il laisse le souvenir d'un homme éminemment généreux, éminemment droit. Que Madame **Pialoux** et tous les membres de sa famille veuillent bien trouver ici l'expression de nos respectueuses condoléances.

**SOCIÉTÉ ANONYME
DES ÉTABLISSEMENTS**

LASSAILLY & BICHEBOIS

37, Boulevard Brune - PARIS 14^e

Tél. Vau. 87.69

TOUS TRAVAUX ROUTIERS

TRAVAUX HYDRAULIQUES

TAPISABLE -- ENDUISABLE

GOUDRONS -- EMULSIONS

Sarrade & Lannes

ING. I. E. G.

PARIS (8^e)

18, RUE DU COLISÉE

TÉL. ÉLYSÉES 08-51

BIARRITZ

RUE SAINT-JEAN

TÉLÉPHONE N° 413-46

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

SOUS STATIONS — POSTES H. T. — USINES

TABLEAUX — ECLAIRAGE PUBLIC — PRIVÉ

Phares — Aérodrômes — Signalisation — Téléphone



ROL-LISTER & C^{ie}

Siège Social : 7, rue Mariotte - PARIS 17^e

Téléphone : LABorde 19-39 (lignes groupées)

Capital : 4.920.000 NF

Travaux routiers - Travaux urbains

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

ENTREPRISE

BOURDIN & CHAUSSE

S. A. au Capital de 5.000.000 F

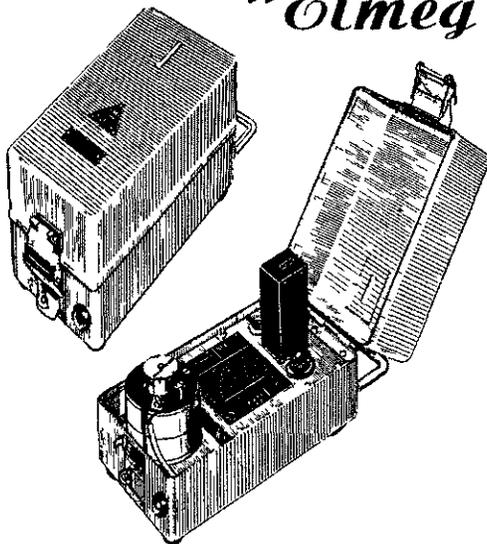
**Saint-Joseph
NANTES**

Téléph. 74-10-58
74-11-30

Terrassements
Construction de routes
Tous enrobés
Cylindrages
Adduction d'eau
Assainissement

COMPTEUR ROUTIER

"Elmeg"



PHONIA

24, rue des Partants
PARIS-20^e MEN 40-43

Documentation
ELMEG n° 536
sur demande

Nom
Adresse

PUBLIRRA

Syndicat Général des Ingénieurs des Ponts et Chaussées

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DU 20 MARS 1964

RAPPORT MORAL DU PRÉSIDENT

Mes chers Camarades

L'action du Syndicat général a, comme toujours consiste à rester en étroite liaison avec le PCM et avec ses différents groupes d'études, saisis des questions de plus en plus nombreuses qui nous intéressent, tout ce que j'aurais à vous exposer se trouve donc déjà dit dans le rapport moral du Président du PCM et nous avons eu déjà la possibilité d'en discuter

Il est apparu nécessaire de faire un nouvel effort pour les prix à decerner aux Ingénieurs Elèves. Votre Comité a en effet décidé au cours de sa réunion du 13 décembre 1963 de porter à 1 000 F le prix du Meilleur Travail Personnel. La sélection du lauréat sera faite par le Conseil de Perfectionnement de l'Ecole des Ponts et Chaussées sur proposition de la Direction de l'Ecole. Cette sélection sera parfois délicate car votre Comité souhaite qu'un seul candidat soit désigné afin de maintenir l'intégralité de la valeur du prix.

Et ceci me conduit pour conclure, à faire état de notre situation financière qui demeure satisfaisante outre le solde de l'exercice 1962 qui se montait à F 948,72, nous avons encaissé la somme de 2 962 00 F en cotisations le montant des prix et des gratifications pour 1963 a été de 1 800 000 F. Il nous restait donc à fin 1964 un solde créditeur de 2 110 72 F.

SOCIÉTÉ DE GÉNIE CIVIL ET BATIMENT

MOISANT-LAURENT-SAVEY

S. A. au Capital de 4 000 000 F

**GÉNIE CIVIL
OUVRAGES D'ART
BATIMENTS**

Siège Social 14, rue Armand-Moisant - PARIS
Tel SEG 05 22 SUF 82 13

Agences NANTES, RENNES et ORAN

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

Les Ingénieurs des Ponts et Chaussées dont les noms suivent, inscrits au tableau d'avancement pour le grade d'Ingénieur en Chef, ont été promus Ingénieurs en Chef des Ponts et Chaussées (2^e échelon) pour compter des dates ci-après :

MM. **Staimesse** Jean, **Chauvet** Etienne, **Gemaehling** Claude, **Marty** P., **Dreyfuss** Gérard-Georges, **Astier** André, et **Pouyol** Jacques, pour compter du 1^{er} août 1964.

M. **Lerebour** Claude, pour compter du 1^{er} septembre 1964.

(Arrêté du 1^{er} septembre 1964. J.O. du 14 octobre 1964).

M. **Merlin** Pierre, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, précédemment en service détaché, a été, pour compter du 1^{er} décembre 1961, réintégré dans les cadres de son administration d'origine et placé à nouveau en service détaché auprès de la Société d'études pour le développement économique et social, pour une période de cinq ans, éventuellement renouvelable, en vue d'exercer les fonctions de conseiller technique.

(Arrêté du 16 septembre 1964. J.O. du 14 octobre 1964).

MM. **Brezin** Edouard et **Lacapelle** Thierry, Ingénieurs des Ponts et Chaussées, ont été pour compter du 1^{er} octobre 1963, placés en service détaché auprès du Commissariat à l'Energie atomique, pour une période de cinq ans, éventuellement renouvelable, en vue d'exercer des fonctions de leur grade au Centre d'études nucléaires de Saclay.

(Arrêté du 23 septembre 1964. J.O. du 14 octobre 1964).

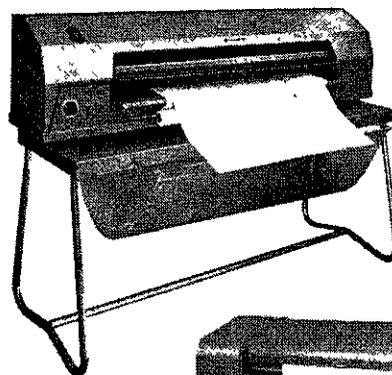
M. **Cocude** Marcel, Ingénieur des Mines, est nommé, à compter du 1^{er} octobre 1964, Secrétaire Général adjoint au Comité consultatif de l'utilisation de l'énergie, en remplacement de M. **Bouvet** Jacques, appelé à d'autres fonctions.

La présente nomination prend effet à partir du 1^{er} octobre 1964. (Arrêté du 2 octobre 1964. J.O. du 14 octobre 1964).

M. **Friedel** Edmond, vice-président du Conseil général des Mines, est nommé membre du Conseil d'Administration des charbonnages de France, en qualité de représentant de l'Etat en remplacement de M. **Blum-Picard**, décédé.

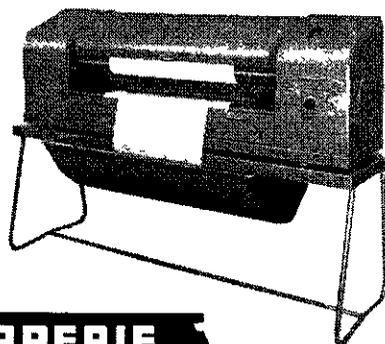
(Décret du 16 octobre 1964. J.O. du 18 octobre 1964).

MACHINES A REPRODUIRE LES PLANS A TIRAGE ET DÉVELOPPEMENT SIMULTANÉS



ROTAREX
COMBINÉE 200
Vitesse horaire
4 à 60 mètres

ROTAREX
COMBINÉE 400
Vitesse horaire
16 à 160 mètres



LA VERRERIE SCIENTIFIQUE

12 av. du Maine PARIS XV^e Tél : Littré 90-13



SOCIÉTÉ GÉNÉRALE D'ENTREPRISES

Société Anonyme au Capital de 36.160.000 Francs

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

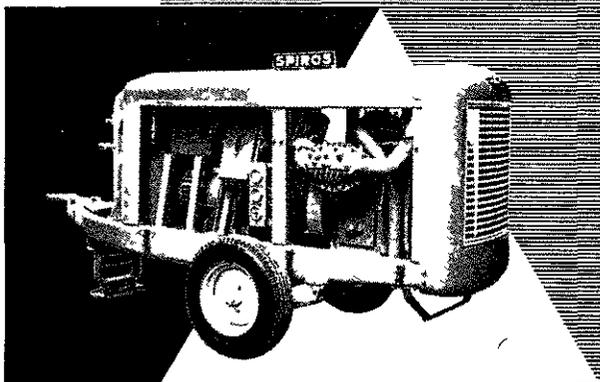
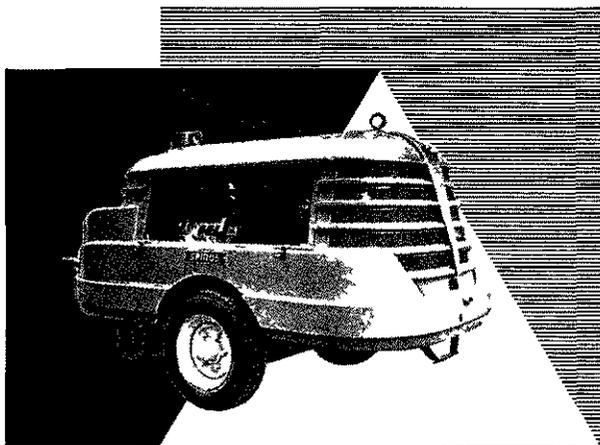
ENTREPRISES GÉNÉRALES
TRAVAUX PUBLICS ET BATIMENT
ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

BARRAGES - USINES HYDRO-ÉLECTRIQUES
ET THERMIQUES
USINES, ATELIERS ET BATIMENTS INDUSTRIELS
TRAVAUX MARITIMES ET FLUVIAUX
AÉROPORTS - OUVRAGES D'ART
ROUTES - CHEMINS DE FER
CITÉS OUVRIÈRES
ÉDIFICES PUBLICS ET PARTICULIERS
ASSAINISSEMENT DES VILLES
ADDUCTIONS D'EAU
BUREAUX D'ÉTUDES

CENTRALES ÉLECTRIQUES
GRANDS POSTES DE TRANSFORMATION
LIGNES DE TRANSPORT DE FORCE
ÉLECTRIFICATION DE VOIES FERRÉES
ÉLECTRIFICATIONS RURALES
ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES INDUSTRIELS

Rien n'est trop bon pour un entrepreneur

C'est pourquoi SPIROS monte sur ses groupes mobiles des compresseurs identiques à ceux qui a poste fixe assurent les plus durs travaux d'atelier.



Parmi une trentaine de modèles de groupes moto-compresseurs de chantiers :

● le groupe CK 3 C d'un débit d'air de 6,2 m³/mn est l'un des modèles d'une série de compresseurs bi-étages à moteur Diesel allant de 16 à 150 ch, dont la robustesse et le rendement sont inégalés

● une série complète de compresseurs mobiles bi-étages à refroidissement par air, entraînés par des moteurs électriques de puissance comprise entre 9 et 110 ch, adaptés aux conditions du chantier et de qualité SPIROS

Choisissez SPIROS, c'est une assurance pour votre production.



Spiros

le spécialiste français du compresseur

Siège Social et Usine 26 30 Rue Paul Eluard
SAINT DENIS (Seine) - Tel PLA. 17-60

M. Fourt Pierre, Ingénieur des Mines, a été détaché, à compter du 1^{er} janvier 1964, pour une durée maximum de cinq ans dans les fonctions de professeur à l'occupation principale à l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris.

(Arrêté du 29 septembre 1964 JO du 23 octobre 1964).

OFFRES DE POSTES

Le BCEOM recherche pour son Service **Ports et voies navigables**, un Ingénieur des Ponts et Chaussées âgé de 35 ans environ

Résidence Paris avec nombreuses missions à l'étranger

Quatre ports sont en construction, et une dizaine à l'étude.

Adresser CV détaillé à BCEOM, 90, boul. Latour-Maubourg, Paris 7^e

L'UNESCO recherche .

pour janvier 1965 :

un spécialiste des constructions scolaires qui portera son concours à l'Institut de Recherches en Constructions Scolaires pour la région de l'Asie

— langue anglaise

— durée 1 an renouvelable

— résidence à Bandung (Indonésie)

S'adresser au Ministère des Travaux Publics, Service de Coopération Technique, 57, boul. des Invalides Paris 7^e, Mlle Michel. SEG 25 00 Poste 434

L'UNESCO recherche :

1^o) de toute urgence :

un Professeur d'hydraulique pour l'Ecole Nationale des Travaux Publics, du Bâtiment et des Mines à Phnom Penh (Cambodge)

durée un an renouvelable

Etant donné l'urgence s'adresser directement à M Petry — UNESCO — Place de Fontenoy Paris 7

Téléphone SUF 86 00 Poste 32 25

Les Annales des Mines de Novembre 1964

Ce numéro est entièrement consacré aux **Piles à combustibles**.

« Introduction » par J Yvon.

« Piles à combustible et Thermodynamique » par G Lehmann.

« Principales causes de Polarisation des piles à combustible » par M Bonnemay.

« Perspectives d'application des piles à combustibles » par J-P Mayeur.

« La Technologie des piles à combustible » par J M Auclair.

« Perspectives d'applications des piles à combustible dissous » par Y Breelle et P Degobert.

« Les applications des piles à combustible à haute température » par D Souriau.

La Page du Trésorier

Cotisations P.C.M. pour l'Exercice 1964

Les taux des cotisations du P.C.M. ont été fixés par le Comité à :

En activité	}	Ingénieur Général.....	50 F.
		Ingénieur en Chef.....	50 F.
		Ingénieur	30 F.
		Ingénieur Elève.....	0
Hors cadres.....	}	Tous grades.....	20 F.
En disponibilité.....			
Démisionnaire.....			
En retraite.....		Tous grades.....	10 F.

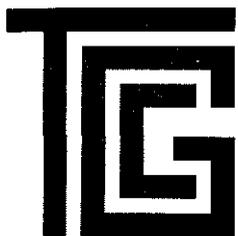
LE VERSEMENT DE LA COTISATION EST EXIGIBLE DANS LE PREMIER TRIMESTRE DE L'EXERCICE EN COURS (Article 15 du Règlement intérieur).

Ces taux concernent exclusivement les cotisations du P.C.M. ; ils ne comprennent pas, notamment, la cotisation de 5 F. 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.

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



TERRASSEMENTS ET GÉNIE CIVIL

S.A.R.L. au CAPITAL de 500.000 F - R.C. Seine 61 B 2929 - Chèques Postaux : Paris 18 129-25

77, AV. R. POINCARÉ PARIS 16
TÉL. KLEber 27-29

LYON, 26, COURS GAMBETTA - TÉL. 72-85-18
DIJON, RUE DU G^L DELABORDE - TÉL. 32-09-19



SIGNAUX LA PORTIE

52, rue Etienne-Richerand - LYON

Entreprise agréée N° 9

CARACTÈRES et SYMBOLES EN RELIEF

“BEAUJOLIGHT”

S^{TE} DES ENTREPRISES LIMOUSIN

S.A. Capital 2.000.000 de F.
R.C. Seine 55 B 1679

TRAVAUX PUBLICS - BÉTON ARMÉ

20, Rue Vernier — PARIS

Téléphone : ETOILE 01-76

ENTREPRISE J.-B. HUILLET et ses FILS

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

PUITS PROFONDS - CAPTAGES

SPÉCIALISTES

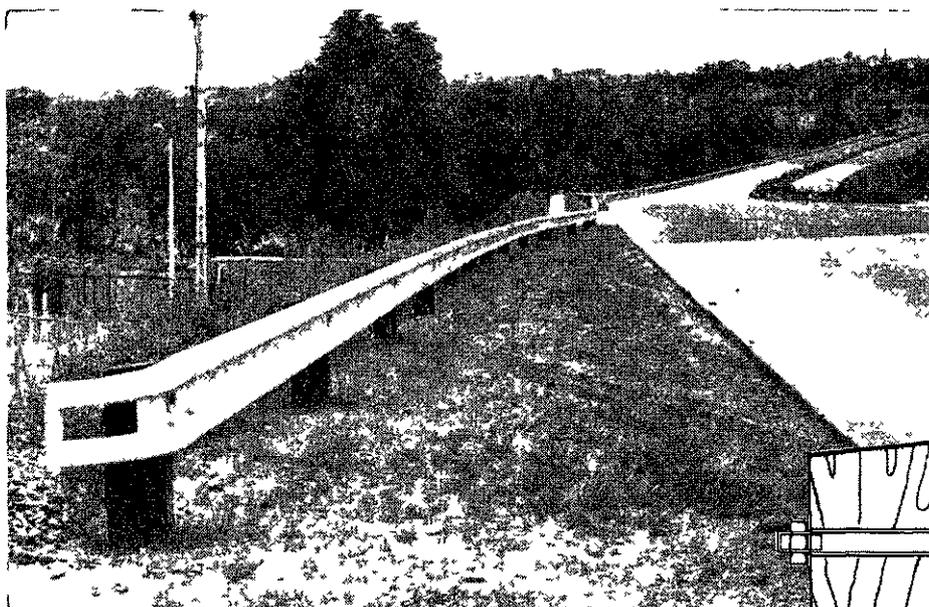
des Puits Filtrants dans les Sables

3, rue La Boétie
PARIS 8^e

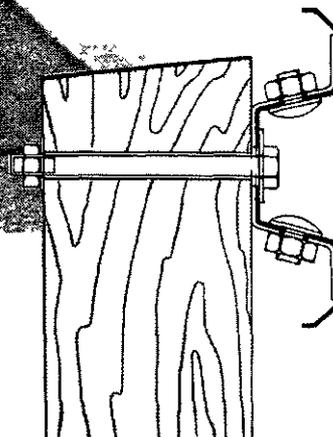


Téléphone
ANJOU 10-40

**TOUS TRAVAUX
sur Routes et Aérodromes**



**glissières
de
sûreté**



NOTICE
SPÉCIALE
SUR
DEMANDE

Profilafroid

41, AVENUE DE VILLIERS - PARIS-17^e TÉL. WAG. 83-39

concessionnaires

Ets SUREAU : Saint André de Nice (Alpes Maritimes) - Tél. 552-13
Ets LUCHARD : 10-14, rue Olivier Métra - Paris 20^e - Tél. Men 30-98
Ets POTEY MATTON : 186, av. Georges Clémenceau - Wattignies (Nord) - Tél. 53 01-31 Lille

Spécialiste des profils de garde-corps des ponts et chaussées

**S^{té} A^me des FONDERIES & ATELIERS
de MOUSSEROLLES à BAYONNE (B.-P.)**

Tél. : 501-35 Capital 280.000 NF

FONTES ORDINAIRES ET SPÉCIALES
FONTE MALLÉABLE
Bronze — Laiton — Aluminium

GALVANISATION A CHAUD

Spécialité de pièces en grande série
pour chemins de fer

SOCIÉTÉ ARMORICAINE D'ENTREPRISES GÉNÉRALES

Société à Responsabilité limitée au Capital de 1.000.000 F.

**TRAVAUX PUBLICS
ET PARTICULIERS**

SIEGE SOCIAL :
7, Rue de Bernus, VANNES
Téléphone : 66-22-90

BUREAU A PARIS :
9, Boul. des Italiens
Téléphone : RIC. 66-06

SOCIÉTÉ DES GRANDS TRAVAUX DE MARSEILLE

Société Anonyme au Capital de 35.392.500 Francs

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



Aménagements hydroélectriques - Centrales thermiques - Constructions industrielles
Travaux de Ports - Routes - Ouvrages d'art - Béton précontraint - Canalisations
pour fluides - Canalisations électriques - Pipe-Lines

RINCHEVAL

SOISY-SOUS-MONTMORENCY (S.-&O.) Tél. 964.0421

TOUS MATÉRIELS DE **STOCKAGE, CHAUFFAGE ET ÉPANDAGE**
DE **LIANTS HYDROCARBONES**

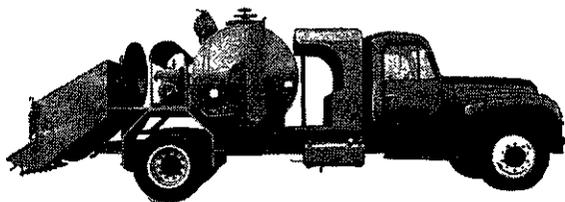
ÉPANDEUSES

avec rampe

- Eure et Loir
- A jets multiples

POINT A TEMPS

- Classiques
- Amovibles
- Remorquables



Point à temps automobile classique

STOCKAGE

et RÉCHAUFFAGE

de liants :

- Citernes mobiles
- Spécialistes de l'équipement des installations fixes

(100 Réalisations)

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

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

MATÉRIEL POUR L'ENTRETIEN ET
LA CONSTRUCTION DES ROUTES

ROUX-LÉGER CONSTRUCTEURS DIJON

Bureaux et Usine : 27-29, Rue Auguste Brullé - Tél. : 32-18-23

Sté Métallurgique Haut-Marnaise

JOINVILLE (Haute-Marne)

TÉLÉPHONE 56 et 112



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

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

Fonte - Acier - Eternit - Plomb - Plastiques

Joints « PERFLEX » et « ISOFLEX »

Ventouses « EUREKA »

Matériel « SECUR » pour branchements
domiciliaires

Raccords « ISOSECUR »

**ÉQUIPEMENT DES CAPTAGES
ET DES RÉSERVOIRS**

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

SOCIÉTÉ D'ÉTUDES DE SONDAGES ET FONDATIONS

Premier Prix du Concours du MRU
SONDAGES PAR PÉNÉTRATION DANS LE SOL

TOUS TRAVAUX DE FORAGE

242, rue Boileau - LYON (Rhône)

Téléphone : MONCEY 20.02

SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE LA ROUTE

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

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

MICMELL

Emulsions alcalines normales et surstabilisées

MICTAR

Bitumes fluides

ACTIMUL

Emulsions activées acides

C. N. F. R.

COMMUNAUTÉ DE NAVIGATION FRANÇAISE RHÉNANE

SIÈGE : 1, place De Lattre, **STRASBOURG** - 60, avenue Hoche, **PARIS**

Compagnie Générale pour la Navigation du Rhin

63, quai Jacoutot, STRASBOURG

Société Alsacienne de Navigation Rhénane

10, Bassin du Commerce, STRASBOURG-PORT-DU-RHIN

Société Le Rhin - Société Générale de Navigation et d'Entrepôts

STRASBOURG-PORT-DU-RHIN

Société Française de Navigation Rhénane

STRASBOURG-PORT-DU-RHIN

Lloyd Rhénan

STRASBOURG-PORT-DU-RHIN

Armement Seegmuller S. A.

Bassin d'Austerlitz, STRASBOURG-NEUDORF

Compagnie de Transports Rhénans

38, allée de la Robertsau, STRASBOURG

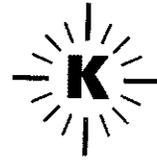
Société Strasbourgeoise d'Armement

18, rue du 22-Novembre, STRASBOURG

Bâle — Ludwigshafen — Duisbourg — Rotterdam — Anvers

ETABLISSEMENTS

KUHLMANN



Société Anonyme au Capital de 197.888.550 F

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

Téléphone : 553-50-50



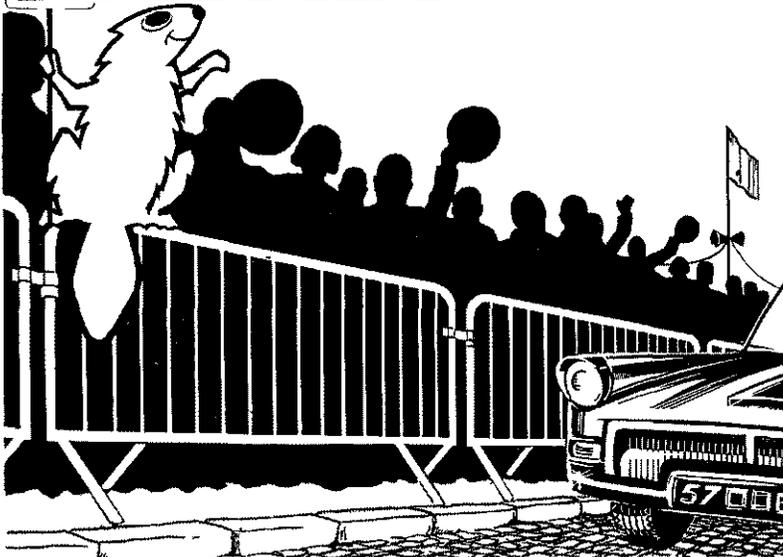
Ponts et Chaussées :

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

Mines :

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

PAVALorisez votre matériel



BARRIÈRES MOBILES de PROTECTION

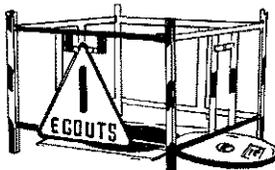
PAVAL

en tubes d'acier galvanisé, à mise en place et accrochage articulé instantané (sans aucun outil) STABLES-ÉLÉGANTES - INDECROCHABLES permettent la formation de lignes continues droites, courbes ou tous angles de longueurs illimitées
Longueur 2,45 m Hauteur 1,20 m Poids 19 kg

- SIGNALISATION OFFICIELLE (Homologuée N° 21)
 - En tôle émaillée
 - En SCOTCHLITE
- SIGNALISATION DE CHANTIERS LANTERNES DE CHANTIERS
- ENTOURAGE DE BOUCHES D'ÉGOUTS Mise en place instantanée - Repliable (encombrement minimum)
- Plaques de rues. Numéros de maisons.



« La Vente Moderne » Lyon



VALLETTE & PAVON S.A

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 2.112.000 F
30 à 38 rue Descartes VILLEURBANNE (Rhône) tél 84-64-97

CHASSIS RIGIDE OU ARTICULÉ



INTERNATIONAL «HOUGH» VOUS OFFRE LES DEUX

INTERNATIONAL «HOUGH», en effet, construit des chargeuses dans les deux versions. Certains constructeurs ne fabriquent que des machines à direction par les roues arrière. D'autres ne produisent que des machines à direction articulée sur pivot central. INTERNATIONAL «HOUGH», lui, fait les deux, parce que l'une comme l'autre ont leur place dans la manutention et le terrassement.



Que vous fassiez beaucoup de terrassement ou que votre entreprise n'ait pas besoin d'une production maximum de façon permanente, le **PAYLOADER à châssis rigide** est bien indiqué et parfaitement rentable. Vous trouverez celui qui vous convient dans la gamme des chargeuses sur pneus INTERNATIONAL «HOUGH», solidement construites, rapides et faciles à conduire.

Par contre, l'emploi du **PAYLOADER à châssis articulé** se recommande dans les cas où la manutention est prédominante et où un niveau de production élevé par une marche ininterrompue est indispensable, comme dans l'alimentation d'une centrale, par exemple, où l'on doit inlassablement remplir les camions qui se succèdent à un rythme accéléré.

Dès l'instant que la vitesse de chargement est une condition primordiale, le châssis articulé INTERNATIONAL «HOUGH» s'impose par le gain de temps dû à ses remarquables caractéristiques. En augmentant la production, il rend aisé l'amortissement de son prix d'achat supérieur à celui du modèle rigide.



INTERNATIONAL HARVESTER FRANCE
DIVISION GÉNIE CIVIL

172 bd de la Villette Paris 19e Tel 208-52-00

S - 40