

**P C M**

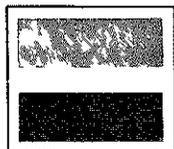
PONTS ET CHAUSSEES ET MINES

**n°10**

# techniques de chantier

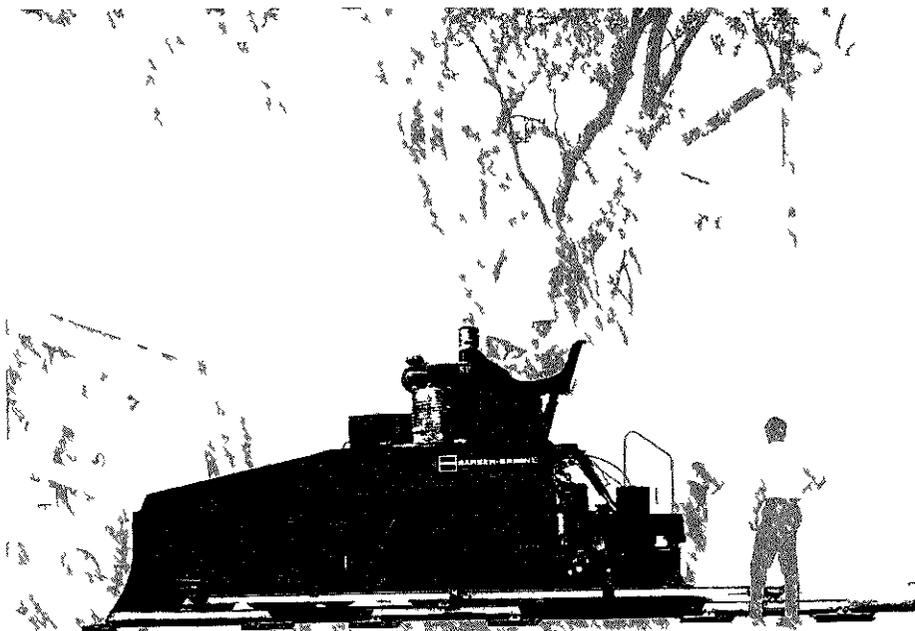
- un grand chantier : Roissy-en-France
- progrès technique et dévolution des travaux
- évolution des matériels de travaux publics
- les matériaux dans le génie civil de demain
- des chantiers et des hommes
- le charme indiscret des chantiers de travaux publics
- réflexions sur l'organisation des chantiers

# SB 140



## BARBER-GREENE

### **totallement hydrostatique**



### **puissant**

- largeur de travail  
de 2 m 44 à 4 m 27
- épaisseur du tapis  
de 12 mm à 300 mm
- Vitesse de pose  
6 vitesses de 2 13 à 27,44 m/mn
- Vitesse de déplacement  
( sur chenilles ) 6,76 km/h
- Capacité de la trémie 8 tonnes

## **le meilleur profil sur pneus** au code de la route

# Sommaire

## P c m

mensuel

28, rue des Saints-Pères  
Paris-7°

### Directeur de la publication :

René MAYER,  
Président de l'Association.

### Secrétaire général de rédaction :

Pierre PLOUGOULM.

### Promotion et Administration :

H. de LANNURIEN  
Secrétariat du P.C.M. :  
28, rue des Saints-Pères  
Paris-7°  
Tél. 548 25 33 et 222 98 39

### Publicité :

Société Pyc-Editions :  
254, rue de Vaugirard  
Paris-15°  
Tél. 532 27 19

Revue éditée par l'Association  
professionnelle des Ingénieurs des  
Ponts et Chaussées et des Mines,  
avec la collaboration de l'Asso-  
ciation des Anciens Elèves de  
l'Ecole des Ponts et Chaussées,  
28, rue des Saints-Pères, Paris-7°

### Abonnements :

— France 100 F.  
— Etranger 100 F. (frais de  
port en sus)  
Prix du numéro : 10 F.

L'Association Professionnelle des Ingé-  
nieurs des Ponts et Chaussées et des  
Mines n'est pas responsable des opinions  
émises dans les conférences qu'elle  
organise ou dans les articles qu'elle  
publie.

Dépôt légal 4<sup>e</sup> trim. 1972, N° 1472  
Commission Paritaire n° 33.087

L'IMPRIMERIE DE L'ANJOU  
21, Boul. Gaston-Dumesnil  
49-ANGERS

TECHNIQUES DE CHANTIER

## DOSSIER

Le contrôle du coût des travaux.	
Un grand chantier : l'aéroport de Roissy-en-France, par J. BACHELEZ et M. MAREC . . . . .	19
Table ronde.	
Progrès technique et dévolution des travaux . . . . .	27
L'évolution des matériels de travaux publics, par B. ALE- MANY, P. MALBRUNOT, Ch. PAREY, P. RAZEL, J.-L. SORS . . . . .	39
Les matériaux dans le génie civil de demain, par Ch. PAREY	47
Des chantiers et des hommes, par Ph. HUGON . . . . .	50
Le charme indiscret des chantiers de travaux publics, par P. SAVEY . . . . .	57
Réflexions sur l'organisation des chantiers, par J. DUBOIS	61

## RUBRIQUES

Art et Technique : le mobilier urbain, par le Groupe Domaus	67
Nouvelles de l'Association . . . . .	68



Pont en arc a SALSIPUEDES (Equateur)

# PONTS MÉTALLIQUES

## PONTS BÉTON ARMÉ ET PRÉCONTRAIT

# BAUDIN-CHATEAUNEUF

Société Anonyme au capital de 4.000.000 de F  
45-CHATEAUNEUF-SUR-LOIRE - TÉLÉPHONE : (38) 89.43.09

# **Le contrôle du coût des Travaux**

## **un grand chantier :**

### **l'aéroport**

### **de Roissy-en-France**

*La construction de l'Aéroport de Roissy-en-France constitue un chantier important comprenant de multiples aspects techniques, tant au stade de la conception qu'à celui de l'exécution. Il a donc semblé intéressant de parler de cette réalisation parmi les grands chantiers en cours évoqués dans le présent numéro du P.C.M.*

*Mais contrairement peut-être à l'attente des lecteurs, nous n'évoquerons pas dans le présent article les problèmes de conception eux-mêmes qui feront l'objet de développements dans un prochain numéro de la revue. Il nous a semblé en effet préférable de consacrer cet exposé à un problème moins bien connu, et peut-être plus ingrat, mais sur lequel les maîtres-d'œuvre sont, à juste titre, de plus en plus jugés à l'heure actuelle: celui du contrôle des objectifs du coût de réalisation des ouvrages. La littérature est en effet peu abondante dans ce domaine et il m'a paru intéressant de demander à M. MAREC de présenter les méthodes que l'Aéroport de Paris a mises au point pour assurer cette maîtrise des coûts de réalisation.*

*J. BACHELEZ*

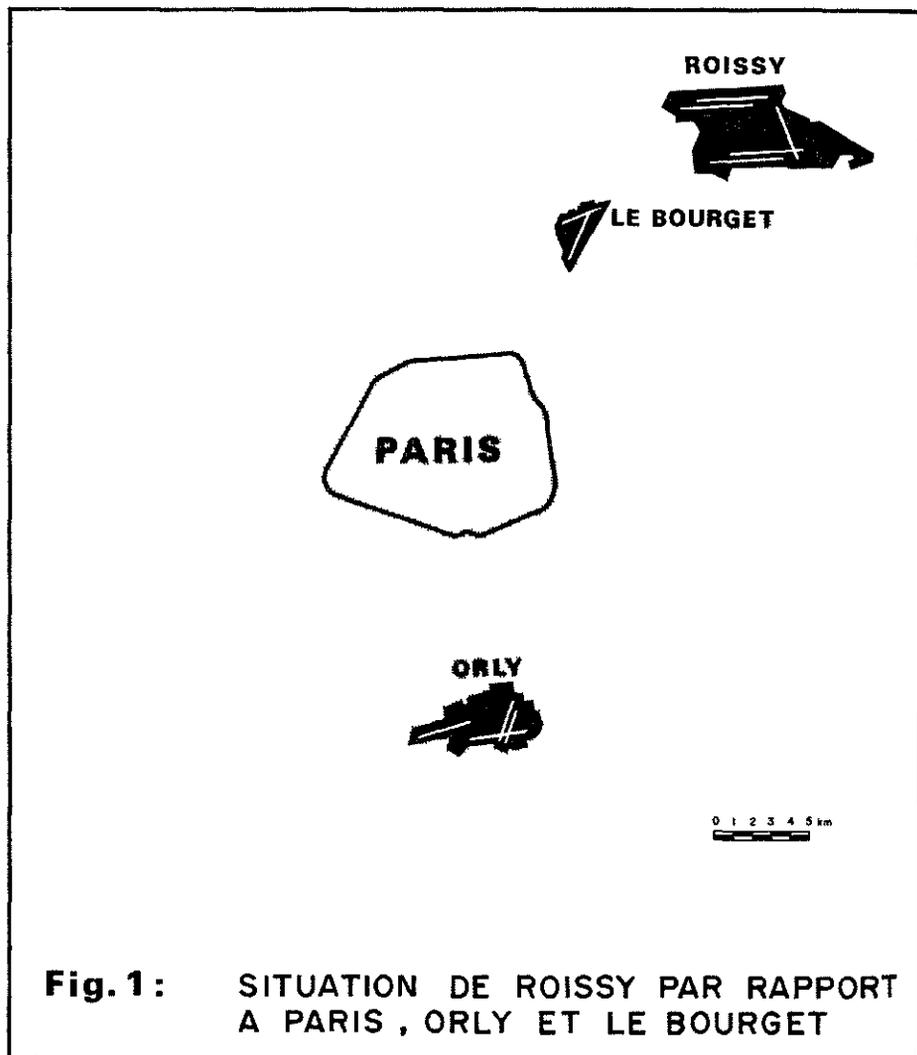
Le chantier de l'Aéroport de Roissy-en-France est exceptionnel par son ampleur et sa diversité : 1,7 milliard de francs pour la première tranche, qui permettra la mise en service en mars 1974. Budget de plus de 400 MF par an, pendant plusieurs années. Travaux de nature très complète : terrassements, réseaux, voiries, ponts, pistes, bâtiments, équipements. Le plan de situation et les quelques photos qui suivent donnent une idée de cette ampleur et de cette diversité.

Le contrôle des travaux porte sur la qualité, les délais et les coûts. Le présent article a pour but de parler du contrôle des coûts. Les principes qu'il faut respecter étant peu nombreux, et indépendants de la taille du chantier, nous les mettrons en évidence. Nous indiquerons ensuite de quelle manière on les applique à Roissy, et comment on peut les appliquer à de petits chantiers, tels que les rencontrent habituellement les Maîtres d'Ouvrage.

Contrôler le coût d'un chantier, c'est tout d'abord connaître avec une bonne précision, et à tout instant, le coût final. C'est ensuite prévoir les engagements de marchés, et enfin établir les prévisions de paiement.

### Prévision du coût final

Entre les études préliminaires et le solde du dernier marché de travaux, il faut suivre pas à pas l'estimation et tout de suite un risque surgit : celui de se perdre à tra-



vers la succession des étapes qui sont jalonnées par les sorties d'avant-projets, de projets, et de marchés. Toutes les études ne sont pas simultanément dans le même état d'avancement, tous les marchés ne sont pas passés le même jour. Le responsable des travaux se trouve simultanément en présence d'ouvrages qui en sont à l'étude préliminaire, d'autres qui

en sont aux avant-projets, d'autres aux projets, d'autres dont les travaux sont en cours et d'autres enfin qui sont terminés.

La principale difficulté est de suivre correctement l'estimation lors du passage d'une étape à la suivante, car à cette occasion, le découpage de l'opération se poursuit : prenons le cas d'un ouvrage dont l'avant-projet est estimé à

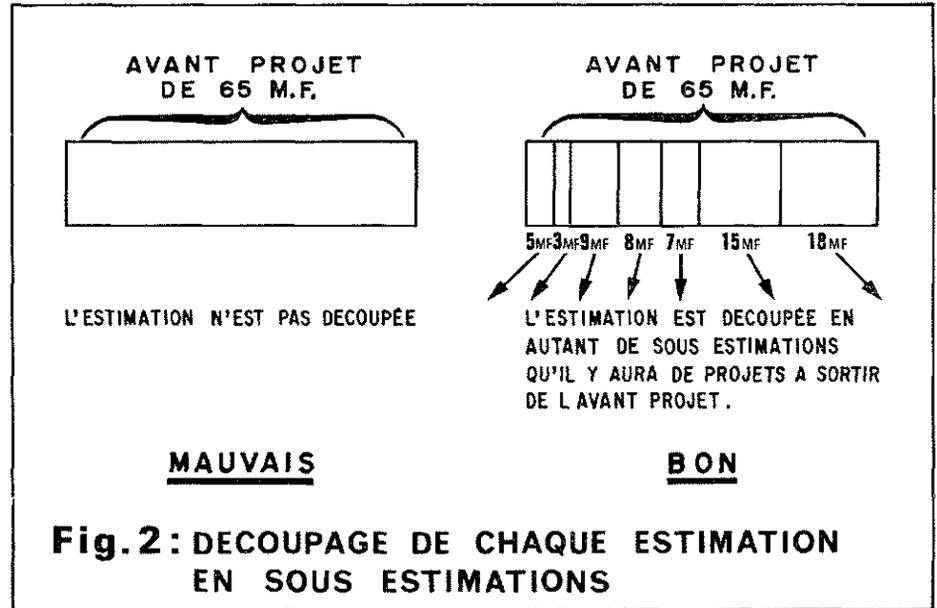
65 MF. Il doit donner naissance à un certain nombre de projets. Si on n'a pas pris soin d'en découvrir l'estimation en lots chiffrés on n'aura aucun moyen, à la sortie de chaque projet, de savoir si l'on est en dépassement ou en économie. Par exemple, un projet qui sera de 11 MF correspond-il à une tranche de l'avant-projet de 10 ou 12 MF ? Rien ne l'indique. Si par contre on a découpé les 65 MF de l'estimation d'avant-projet en lots, dont chacun correspond à un futur projet, on suit bien l'évolution du coût correspondant à la sortie de chacun d'entre eux (cf. figure 2).

**D'où le premier principe : en cours d'étude, lorsqu'on fournit une estimation, il faut la décomposer suivant le découpage même qui sera utilisé pour poursuivre l'étude.**

Des changements de programme, des oublis, des regroupements ou des multiplications de marché obligent à modifier le découpage. Par exemple, on voudra ajouter un bâtiment de bureau non prévu (adjonction d'ouvrage) — supprimer une clôture (suppression de lot) — lancer une consultation tous corps d'état là où l'on n'avait prévu qu'un marché unique (division de lots).

**D'où le deuxième principe : le découpage doit être modifiable et doit être adapté à tout instant aux circonstances.**

Pour que les estimations partielles de chaque tranche du découpage soient assez aisément calculables, il faut que celles-ci correspondent à des réalités physiques concrètes. On s'attachera donc, lorsqu'on découpera un ouvrage, à



**Fig. 2: DECOUPAGE DE CHAQUE ESTIMATION EN SOUS ESTIMATIONS**

obtenir des éléments bien distincts les uns des autres. Pour cela, l'expérience montre qu'il est très utile de travailler suivant des tableaux à double entrée : une entrée indiquera différentes natures de travaux (par exemple, pour un bâtiment : fondations, réseaux extérieurs et voirie, gros œuvre, second œuvre, équipements) et différentes zones (par exemple sous-sol, 1<sup>er</sup> niveau, 2<sup>e</sup> niveau, etc.).

**D'où le troisième principe : le passage d'un niveau de découpage au suivant se fera en remplissant par la pensée les cases d'un tableau à double entrée indiquant des natures de travaux et des emplacements géographiques.**

L'opération d'ensemble est ainsi supposée en permanence découpée en tranches de plus en plus fines, mais adaptées aux différentes étapes des études. Chacune de ces tranches reçoit une estimation.

L'estimation de l'opération est la somme des estimations partielles. ce qui peut se représenter ainsi :

Estimation de la partie de l'opération qui n'a pas encore donné lieu à des avant-projets . . . . .	C1
+ Estimation de la partie des avant-projets qui n'a pas encore donné lieu à des projets . . . . .	+ C2
+ Estimation de la partie des projets qui n'a pas encore donné lieu à des marchés . . . . .	+ C3
+ Estimation des marchés non encore réestimés (on y inclut des sommes à valoir) . . . . .	+ C4
+ Estimation des marchés réestimés . . . . .	+ C5
+ Estimation des marchés soldés . . . . .	+ C6
Estimation du coût des travaux . . . . .	C



NUMÉRO MARCHÉ		NUMÉRO DE LA TACHE			FEUILLE N°			DATE		VISA	
	18	1	2	3	<b>ESTIMATION</b>			SUBDIVISION	3.8.72		
								ARRONDISSEMENT	15.8.72		
<b>NOM DE LA TACHE GABIONS METALLIQUES AU PIED DES REMBLAIS</b>											
FONCTIONS NATURES DE TRAVAUX	I	II	III	IV			V	VI	TOTAUX POUR LES TRAVAUX	OBSERVATIONS	
	Etudes et Acquisitions de Terrains	Route en section courante	Relablisement des voies de communications	CARREFOURS			Bretilles de liaison	Amenagements provisoires et autres fonctions			
				Carrefour de:	Carrefour de:	Carrefour de:					
A	Etudes Direction et Contrôle des travaux Laboratoires Concours extérieurs										
B	Acquisitions foncières et frais annexes										
C	Dégagement des emprises										
D	Terrassement										
E	Ouvrages d'art		0,183					0,093		0,276	
F	Collecte et évacuation des eaux										
G	Chaussées										
H	Ouvrages et équipement de sécurité										
L	Amenagements paysagers (Plantations)										
<b>TOTAUX POUR LES FONCTIONS</b>		0,183						0,093		<b>0,276</b>	
										<b>ESTIMATIONS PRECEDENTES</b>	
										Feuilles	
										N° 1	N° 2
										0,246	0,346

**Fig. 4 : CHANTIER ROUTIER - FICHE D'OUVRAGE**

une réestimation permanente du coût du bâtiment n° 4.

### Application à un chantier routier

Nous avons utilisé sur de petits chantiers routiers un découpage en tranches dont chacune donne lieu à ce que nous appelons une fiche d'ouvrage. Ces fiches sont rangées dans un classeur. L'exemple qui est donné à la figure 4 indique comment peut être suivi ainsi le coût d'une opération. On y retrouve les principes précédents.

**Premier principe :** on voit, en haut à gauche de la feuille, le numéro du marché auquel appartient l'ouvrage, qui concerne ici des gabions métalliques. Ce marché correspondait à un projet des études.

**Deuxième principe :** on peut rajouter ou supprimer des feuilles

d'ouvrage. Un bordereau récapitulatif, que nous ne montrons pas ici, garde trace des feuilles d'ouvrage supprimées.

**Troisième principe :** l'estimation de l'ouvrage est représentée sur un tableau à double entrée. Nous avons utilisé là, sous une forme simplifiée, le cadre type des estimations d'autoroutes établi par le SETRA.

**Quatrième principe :** chaque événement qui conduit à modifier le coût de l'ouvrage donne lieu au changement de la feuille. On voit ici que la feuille des gabions métalliques a été changée deux fois. On garde trace en bas et à droite des réestimations successives. Une feuille récapitulative par marché, et une feuille récapitulative globale, indiquent en permanence la réestimation du coût de l'opération.

Il ne suffit pas de connaître, avec une bonne précision, à tout

instant, le coût final. Il faut aussi prévoir les engagements. Nous allons indiquer de quelle manière nous procédons à Roissy, et comment on peut le faire sur un petit chantier.

### Prévisions d'engagements

Un Maître d'Œuvre engage une dépense lorsqu'il notifie (par marché ou par bon de commande) une commande à un entrepreneur ou à un fournisseur. Il s'agit là d'engagements fermes. Mais il y a aussi autre chose : avant que l'on puisse notifier un marché, il faut procéder à la constitution du dossier de consultation, puis les Entrepreneurs consultés doivent étudier leurs propositions et remettre leurs offres. Il serait maladroit et incorrect de la part d'un Maître d'Œuvre de provoquer tout ce travail

s'il n'était pas assuré de pouvoir passer le marché correspondant. En comptabilité publique, il faut qu'il ait reçu les Autorisations de Programme (appelées aussi « crédits d'engagement ») correspondantes.

On estime en pratique qu'on engage une dépense au moment où on lance la consultation. L'engagement correspondant est provisoire jusqu'à ce que le marché soit notifié. A cette date, l'engagement devient ferme. Il porte sur le montant nominal. On veille, par prudence, à y ajouter une somme à valoir. La passation, en cours de marché, d'un bordereau de prix supplémentaire ou d'un avenant, ainsi que le solde du marché, modifient l'engagement.

Qu'il s'agisse de prévisions portant sur les engagements fermes ou provisoires, il faut pour les faire utiliser un planning de travaux. Celui-ci est divisé en tâches. Pour que le planning des engagements en découle, il est nécessaire que chacune se voie attribuer une estimation. On s'astreint donc à faire coïncider le découpage qui sert au suivi des travaux et celui qui sert à la réestimation permanente.

**D'où le cinquième principe : le planning des travaux est découpé suivant les tâches créées pour les besoins de la réestimation permanente.**

**FICHE DE POSITION DU MARCHÉ N° \_\_\_\_\_**

Date de passation : \_\_\_\_\_ au profit de : \_\_\_\_\_

**① POSITION ANTERIEURE:**

POSTE	N° de la dépense autorisée	ENGAGEMENTS ANTERIEURS		
		NOMINAL	SOMME A VALOIR	TOTAL
TOTALS :				

**② POSITION MODIFIEE APRES :  A  B  C  D en date du :**

A reventilation     B avenant     C B.P.S.     D D.G.D.

POSTE	N° de la dépense autorisée	ENGAGEMENTS MODIFIES		
		NOMINAL	SOMME A VALOIR	TOTAL
TOTALS :				

Le Chef de Service

Vu par le Chef de Service  
Programmation Budget

Transmis avec avis conforme par  
L'Ingénieur Chef du Département

**Application à Roissy**

Nous ne nous étendrons pas sur ce qui concerne le planning prévisionnel des engagements, car cela

**Fig. 5 : ROISSY. FICHE DE POSITION DE MARCHÉ**

nous entraînerait à parler des plannings, ce qui déborderait du cadre de cet article.

Nous montrons (figure 5) une fiche de position de marché. Elle permet de suivre le montant de l'engagement attaché à un marché, à chaque fois qu'interviennent des reventilations d'imputation — Avenants — Bordereaux de prix supplémentaires — Décomptes généraux et définitifs.

### Application à un petit chantier routier

Lorsque le chantier comporte la passation de peu de marchés, pour avoir la situation des engagements fermes et des engagements provisoires, on peut utiliser la fiche d'engagements représentée sur la figure 6. On remarque qu'il faut

avoir recours à des écritures négatives : par exemple, en 3<sup>e</sup> ligne, un dossier d'appel d'offres a été estimé à 4,136 MF au moment du lancement de la consultation. Plus tard, il a donné lieu à un marché de 4,383 MF. En même temps que l'on inscrivait cette nouvelle somme en écriture positive, on supprimait 4,136 MF d'engagements provisoires en les portant en écriture négative.

OPERATION — ROUTE SAVIGNAC — LUSSON								
ARRONDISSEMENT — 6								
SUBDIVISION — 63								
SITUATION DES ENGAGEMENTS							Unité : MILLION de F.	
DATE	N°	DESIGNATION	ENGAGEMENTS PROVISOIRES		ENGAGEMENTS FERMES		ENGAGEMENTS TOTAUX : PROVISOIRES + FERMES	OBSERVATIONS
			MONTANT PARTIEL	MONTANT CUMULÉ	MONTANT PARTIEL	MONTANT CUMULÉ		
3.12.70		Frais d'études	—	—	0,100	0,100	0,100	
10.4.71		Terrains	0,700	0,700	—	0,100	0,800	
20.12.71		Estimation d'appel d'offre des terrassements et ouvrages	4,136	4,836	—	0,100	4,936	
13.1.72		Marché Durand terrassements et ouvrages	- 4,136	0,700	4,383	4,483	5,183	
20.5.72		Dépenses de personnel	—	0,700	0,200 <sup>(1)</sup>	4,683	5,383	(1) 0,173 dépenses à fin août 1972
11.8.72		Dépassement sur marché Duval	0,758	1,458	—	4,683	6,141	
12.8.72		Terrains	- 0,700	0,758	0,360	5,043	5,801	
15.9.72		Conduites d'eau, marché Dupuis	—	0,758	0,126	5,169	5,927	

Fig. 6 : PETIT CHANTIER ROUTIER\_SITUATION DES ENGAGEMENTS

## Prévision des dépenses

Les prévisions de dépenses sont établies suivant les mêmes procédés que les prévisions d'engagement.

Elles présentent pourtant deux difficultés supplémentaires :

— Tout d'abord, alors que les Autorisations de Programme (ou les Crédits d'Engagement) sont cumulables, les Crédits de Paiement ne le sont pas. Si l'on ne veut pas perdre un crédit obtenu, il faut le dépenser absolument avant la fin de l'année budgétaire. Donc, les prévisions de paiement doivent être faites avec beaucoup de soin.

— De même, alors qu'on engage le montant d'un marché en une seule fois, à sa notification, on en dépense le montant progressivement, au fur et à mesure de son déroulement. Pour les marchés importants, il faut en conséquence, pour établir les prévisions, tenir compte du rythme mensuel des dépenses. Celui-ci est lent en début de marché, s'accélère en cours de route, puis ralentit en fin de marché.

## Personnel nécessaire à la tenue de ces documents

Sur un petit chantier, nous avons vérifié que les documents peuvent être tenus par l'ingénieur responsable de l'opération lui-même, ou à la rigueur par un de ses collaborateurs. Nous ne pensons pas que

cette mission doit être confiée à un comptable. L'ingénieur aura, par cette discipline, l'esprit beaucoup plus libre que s'il travaille en aveugle et doit périodiquement passer beaucoup de temps à réestimer complètement son chantier et à chercher des justifications à ce qu'il découvre.

A Roissy, l'ampleur des travaux a permis que l'on consacre à cette tâche un ingénieur qui ne gère aucun marché, assisté de quelques personnes. Celui-ci reçoit simplement des ingénieurs de travaux, au minimum trois fois par an, une réestimation de chacun de leurs marchés (il y a toujours 250 marchés en cours simultanément). En retour, il leur indique quelle est la situation budgétaire des ouvrages qui les concernent, établit les prévisions d'engagements et de paiements, et prépare le budget.

## Conclusion

En s'astreignant à suivre, dès le début d'une opération, les principes simples qui sont rappelés ci-dessus, on connaît en permanence avec une précision suffisante, qui s'améliore sans cesse au fur et à mesure de son déroulement, son coût final. On peut donc en toute liberté d'esprit prendre à temps les décisions qui permettent, si c'est physiquement possible, de respecter l'objectif de coût choisi. On en retire une très grande tranquillité d'esprit.

— On a réponse immédiatement à toutes les questions que l'on peut

se poser sur la situation financière du chantier.

— On ne fait aucun travail superflu, puisqu'on se contente de garder trace des éléments nécessaires, au lieu de les perdre.

**J. BACHELEZ**

Directeur de l'Équipement  
à l'Aéroport de Paris.

**M. MAREC**

Chef de Département  
programmation et travaux.

Table ronde

# Progrès technique et dévolution des travaux

*M. MERCADAL.* — Cette table ronde est placée sur le sujet du progrès technique sur les chantiers et de la dévolution des travaux, c'est-à-dire de la politique mise en œuvre par les Maîtres d'ouvrage et les entreprises pour maîtriser le progrès technique et obtenir de ce progrès tous les avantages qu'on peut en attendre tant sur le plan de la productivité que sur le plan de la sécurité du personnel sur les chantiers.

Et pour lancer le débat, j'aimerais savoir si, à votre avis, nous ne sommes pas arrivés, à cause de la politique suivie ces dernières années en matière de marchés et plus généralement en matière de maîtrise du progrès technique, à une espèce de suréquipement des entreprises ?

*M. de GUILLENCHMIDT.* — On peut déjà essayer de donner un élément de réponse avec des chiffres qui portent sur les dépenses d'équipement des entreprises de Travaux Publics en 1970.

En 1970 par rapport à 1969 : diminution des dépenses d'équipement de 11 %, ceci essentiellement au profit d'autres systèmes tels que la location pour l'essentiel, et le leasing.

*M. SORS.* — Je crois que lorsque l'on parle de suréquipement, il faut faire un distinguo entre cette notion vue à l'échelle globale de la profession ou à l'échelle individuelle des entreprises.

Il y a un phénomène de suréquipement propre aux entreprises prises individuellement dû au fait que la croissance d'une entreprise, croissance modulée par une concurren-

rence extrêmement vive, se fait par à-coups. Ce qui a pour effet qu'il y a des moments où effectivement leur matériel ne peut pas être utilisé de façon convenable, à moins de consentir des prix absolument aberrants. Mais à l'échelon global de l'évolution de la profession, je ne pense pas qu'il y ait suréquipement.

*M. DUFOUR.* — Je ne suis pas sûr qu'à certains moments, il n'y ait pas eu aussi un suréquipement global.

Jusqu'à maintenant, on a le sentiment que le budget des investissements publics servait à équilibrer le budget de l'Etat et subissait des coups d'accordéon. Ces coups d'accordéon ont été amplifiés du côté de l'entreprise par les intentions exprimées.

Il fut des époques où l'on disait — on fait actuellement 100 kilo-





**DUFOUR**  
*Directeur du  
 Génie Civil  
 à l'Entreprise  
 Industrielle.  
 Membre  
 du Directoire.*

mètres d'autoroutes par an, on va passer à 150 kilomètres et bientôt, on sera à 300 kilomètres.

On faisait 100 kilomètres, l'année suivante on en faisait 120 et après on redescendait à 70 kilomètres.

Si bien que des budgets d'équipement importants, assortis de promesses pour l'avenir, ont conduit des entreprises à s'équiper.

Ces promesses n'ont pas pu être tenues pour des raisons budgétaires, et il faut bien le dire, c'est sur le budget des Travaux Publics que bien souvent on équilibrait le budget de l'Etat en rognant les investissements ce qui peut expliquer des phases de suréquipement global.

Je crois qu'elles ont existé, notamment pour les terrassements de temps en temps, en plus des Slipform où le cas est tellement flagrant.

Mais pourquoi ces entreprises font-elles ces investissements sachant que les possibilités d'amortissement sont souvent aléatoires ?

J'y vois au moins trois raisons : La première est caractéristique. Les entrepreneurs sont ambitieux ; ils veulent être les premiers dans leur profession.

La deuxième consiste à constater qu'il est quand même nécessaire

de rester dans la course au point de vue technique.

La troisième enfin est que l'administration aide un peu ces choses-là, car souvent, elle prescrit non seulement les objectifs à atteindre, mais les moyens pour y parvenir. Il y a actuellement des quantités de cahiers des charges en matière routière où l'un des articles fondamentaux dit : « Le poste d'enrobage fera au moins 200 Tonnes/heure », même si le volume des enrobés à faire peut être fait en trois mois par un poste de 150 T/h.

Alors les entreprises, pour pouvoir soumissionner, sont obligées d'acheter un 200 T/h, qui sera utilisé pendant environ un mois et demi, et restera huit mois sans rien faire.

**M. CAMBLAIN.** — C'est vrai et c'est faux.

Effectivement, sur les C.P.S., il y a un certain nombre d'exigences comme celles-ci, mais je me rappelle avoir lancé en 1968 ou 1969, un marché dans lequel la grave-ciment devait être mise à la Slipform. A l'époque, il devait y en avoir déjà à peu près 20... alors que 2 auraient suffi sur le marché français.

Ce que je n'ai jamais compris, c'est qu'il n'y ait pas une espèce de pool du marché de la Slipform.

**M. RAZEL.** — Je crois que ce pool est en train de se créer.

J'ai l'exemple d'un de nos chantiers du Midi de la France où il y a une Slipform qui fait de la grave-ciment et qui est passée d'entreprise en entreprise, après avoir fait déjà plusieurs chantiers autoroutiers.

**M. CAMBLAIN.** — Mais c'est in-

formel à l'intérieur d'un groupement. Ce pourrait être formel à l'intérieur de la profession.

**M. RAZEL.** — Si on veut parler du problème des investissements d'une entreprise en matière d'engins de chantiers, il faut considérer plusieurs choses :

D'abord, en fonction de sa charge et de son emploi, le matériel s'use assez vite.

Ensuite, pour coller au progrès technique, il est nécessaire d'avoir constamment les matériels dernier cri. Parce que, en 4 ans, un tracteur a perdu, par rapport à ce qui se construit, une grande partie de sa puissance, et il est frappé d'obsolescence.

Il est donc nécessaire pour un entrepreneur de les faire travailler pour les amortir le plus rapidement possible et de les changer, afin d'être au goût du jour et de pouvoir battre les concurrents sur des appels d'offres grâce à un matériel dernier cri.



**RAZEL**  
*Président-  
 Directeur  
 Général  
 de l'Entreprise  
 Razel Frères.*

**M. HOSSARD.** — Ce qui m'a toujours frappé, c'est la disproportion qu'il y a entre le coût que représente l'investissement dans ces matériels et l'incompétence du personnel qui y est affecté.

**M. DUFOUR.** — On dit : « La profession des Travaux Publics ne sait pas s'organiser. »

Mais pour s'organiser, il faut que votre interlocuteur vous le permette... Ce n'est pas de gaieté de cœur que les entrepreneurs « jettent » de l'argent par les fenêtres... S'ils n'arrivent pas à s'organiser, c'est probablement que leurs interlocuteurs ne leur facilitent pas une organisation efficace et saine. Pour ce qui est de la valeur des conducteurs d'engins, je crois que les gens d'entreprise qui utilisent les moyens mis à la disposition de l'entreprise sont d'une qualité comparable aux gens de l'administration qui utilisent les moyens de l'administration, toute chose égale par ailleurs...

Il y a un proverbe chinois, intéressant à méditer, qui dit : « Le poisson pourrit par la tête. » Et en l'occurrence, la tête, ce sont les maîtres d'œuvre...

**M. CAMBLAIN.** — Ce n'est pas vrai. Pour reprendre l'exemple des Slipform, il y a eu une époque où un Directeur de Route avait freiné toutes les licences, il avait interdit qu'on en achète parce qu'il savait qu'on n'en avait pas l'emploi et on avait profité de ses vacances pour faire signer des licences d'importation et acheter des matériels qu'on savait ne servir à rien.

**M. DUFOUR.** — C'est peut-être le processus par lequel il avait imaginé de limiter le nombre des Slipform qui n'était pas le bon.

**M. de GUILLENCHMIDT.** — Mais pourquoi les entrepreneurs ne s'orientent-ils pas plus facilement vers la location que vers le leasing, ou inversement ?

De quoi cela dépend-il ?

**M. SORS.** — Le leasing est une opération extrêmement dangereuse, surtout pour les entreprises petites ou moyennes, parce qu'à partir du moment où un matériel est acheté en leasing, il faut payer régulièrement les traites ; c'est un enchaînement qui fait que l'entrepreneur va soumissionner — je ne dirais pas à n'importe quelle condition — mais va consentir des prix très bas pour faire tourner son matériel, ce qui, à terme, peut l'amener à la catastrophe.

Le premier indice d'une mauvaise gestion c'est, à notre avis, l'abus de leasing par rapport au volume et aux capacités financières de l'entreprise. A telle enseigne qu'un décret vient de rendre obligatoire, dans le bilan des entreprises, la mention en clair du volume du leasing — ce qui n'était pas obligatoire jusqu'à maintenant.

**M. CATELLA.** — Je ne suis pas surpris du tout par la réaction de M. SORS, qui m'amène à poser une question à M. RAZEL, qui tout à l'heure disait : l'entrepreneur achète nécessairement des matériels nouveaux, de plus en plus performants de manière à attirer les prix les plus bas.

La question que je voulais poser, est celle-ci :

Les dispositions fiscales actuelles permettent un amortissement qui n'est pas linéaire mais qui est un amortissement accéléré. Or, avec l'amortissement accéléré, l'entrepreneur qui a des matériels anciens devrait bénéficier au bout de deux ans, d'un prix d'amortissement particulièrement bas sur le matériel ; comme les gains de productivité des matériels sont certains, mais ne sont quand même pas exponentiels, il devrait pou-

voir, à partir du moment où il a un parc à matériel assez ancien, faire des prix beaucoup plus intéressants si les prix sont vrais.

**M. RAZEL.** — Une entreprise dotée d'un parc de matériel d'un certain âge, n'est plus compétitive sur le marché.

Pourquoi ? — D'abord parce que son parc de matériel a besoin d'un très gros entretien. La pièce de rechange coûte très cher, de deux à trois fois sa valeur à l'intérieur de l'engin.

De plus, son matériel est plus fréquemment en panne, d'où perte de production.

Enfin le matériel d'un certain âge est frappé d'obsolescence.

Ainsi en l'espace de 3 ou 4 ans, la diminution de rendement par rapport à ce qui se fait, peut être de 20 % à 30 %.

Le matériel qui a un certain âge est bien sûr moins agréable à conduire, et le personnel de qualité — parce qu'il en existe, M. HOS-SARD — se refuse de plus en plus à conduire un matériel qui ne serait pas sinon dernier cri, tout au moins moderne.



**DURKHEIM**  
Chef des  
départements  
contrats à  
l'É.D.F.

**M. DURKHEIM.** — Si chaque entreprise achète un matériel bien qu'elle n'ait pas la possibilité de l'utiliser à fond, elles vont se trou-

ver en présence de deux solutions possibles :

Première solution :

Il faut garder le matériel parce qu'il n'y a pas l'argent nécessaire pour faire l'investissement d'un matériel plus moderne, et donc le prix de revient diminue.

Deuxième solution :

Remplacer un matériel qui n'a pas été amorti convenablement — je ne parle pas du sens fiscal du terme — ; d'où il semble, à l'évidence, que s'il n'y a pas un parc banalisé de matériel, ou plusieurs parcs banalisés, en France, pour que la loi des grands nombres fasse que chaque matériel soit utilisé au maximum dans les délais les plus rapides, on n'arrivera jamais à une solution économique maximum.

**M. SORS.** — Somme toute, vous préconisez la nationalisation de la profession.

**M. DURKHEIM.** — Non, pas forcément. Rien n'empêche aux entreprises de sous-traiter le matériel, et donc d'avoir une gestion commune, je ne dis pas pour l'ensemble de la France — ce n'est pas absolument évident — ; il peut y avoir des quantités de solutions.

On n'en est pas à la nationalisation, solution contre laquelle je lutterais vigoureusement parce qu'elle coûterait plus cher pour différentes raisons.

*Le dialogue s'engage sur le problème du pool, de la taille des entreprises... En fin de compte après des échanges assez vifs, M. SORS définit le problème et le place à sa juste mesure pour l'entreprise ; à savoir, l'utilisation dans le temps du matériel. Et il conclut :*

Le problème est de trouver des techniques, et des modes de dévolu-

tion des marchés tels que les entreprises puissent étaler leurs travaux sur l'ensemble de l'année.

*M. GAY, évoquant les chantiers urbains ou d'aménagement, souligne que, dans ce contexte, les matériels ne sont pas soumis aux mêmes critères.*

*Et le débat rebondit, toujours au sujet des matériels lorsque M. CAMBLAIN « jette la pierre non aux constructeurs mais plutôt aux organismes de crédits ».*

*Il poursuit :*

Pour ma part, je pense que l'organisme de crédit aurait dû se muer en organisme de location de matériel.

Si chacun achetait son ordinateur au lieu de le louer, la plupart des entreprises qui font un peu d'informatique seraient mortes depuis longtemps. La solution est peut-être pour la profession de militer en faveur d'un loueur de matériels plutôt que d'un loueur d'argent.

**M. DURKHEIM.** — Si je ne m'abuse, en Amérique, il y a des entreprises qui n'ont pratiquement pas de matériel, qui ne font que le louer.

**M. RAZEL.** — Je crois que la location d'un matériel est un système qui ne doit être employé que pour des pointes ou pour des chantiers de courte durée.

Mais un chantier d'autoroute de deux ans qui doit être fait avec un matériel de production qui est lunaire, ne peut pas être fait avec un matériel de location, à moins qu'il ne s'agisse d'un matériel neuf.

**M. CAMBLAIN.** — Ce n'est pas un matériel banal qui sera amorti en deux ans.

Si au bout de deux ans, vous avez fait 10.000 mètres cubes par jour et qu'il est mort, la question est résolue.

Mais si vous voulez poncer votre parquet pendant un week-end et que vous achetez la ponceuse, c'est une « idiotie »...

**M. SORS.** — M. CAMBLAIN a évoqué la responsabilité des organismes de crédit.

Elle est effectivement très lourde. Mais je pense à la responsabilité non moins importante des maîtres d'œuvre.

**F i n a l e m e n t,** l'administration commandite 75 % des travaux publics en France. Elle joue donc un rôle extrêmement important. C'est pourquoi je crois que l'administration a devant elle la profession qu'elle suscite.

Nous avons nos responsabilités, nous les connaissons, mais il faut nous aider à nous organiser.



**M. VIGNON.** — J'aurais tendance à penser que l'intérêt d'un pool, ce serait de pouvoir faire payer le matériel de façon différentielle selon la charge de travaux à exécuter, comme par exemple, l'E.D.F. facture son kilowatt-heure plus cher le 31 décembre à 6 heures du soir que le 15 août à midi. Cette

solution ferait certainement mieux ressentir aux maîtres d'ouvrage que les travaux qu'ils feront exécuter seront chers quand ils en amèneront brutalement beaucoup à faire sur le marché.

**M. DURKHEIM.** — En plus de cela, on peut dire que s'il y avait un pool la liaison avec l'administration serait probablement plus commode pour pouvoir programmer plus astucieusement les travaux.

Mais comment faire pour programmer des travaux en fonction du matériel, puisque tout le monde en ignore le volume et l'utilisation possible.

**M. SORS.** — En France, la vraie programmation n'est pas faite par le Ministère de l'Équipement mais par le Ministère des Finances.

**M. DUFOUR.** — Je crois que la solution consiste à faire en sorte que l'environnement soit favorable au développement intelligent des initiatives, et pour cela, il suffit d'un petit nombre de mesures qui élimineront les neuf dixièmes des problèmes.

Premièrement : avoir un programme d'investissement de travaux publics en progression régulière.

Deuxièmement : faire un allouement des travaux où toutes les catégories d'entreprises puissent s'inscrire en quantifiant peut-être au départ les quantités de lots de divers volumes en fonction du potentiel de ces entreprises.

Troisièmement : n'appeler que les entreprises qui ont les moyens — et juste les moyens, pas les entreprises surabondantes, et pas les entreprises insuffisantes — et limi-

ter dans une certaine mesure, la concurrence.

En conclusion être très exigeant sur la sélection et limiter le nombre des appelés, huit ou dix me semblent être un ordre de grandeur convenable.

**M. GAY.** — Sur quels critères ?

**M. DUFOUR.** — On peut prendre exemple sur les Américains. Le PERFORMANCE BOND a régularisé la concurrence. On n'appelle pas n'importe qui pour n'importe quoi et on oblige quelqu'un à s'engager conjointement et solidairement avec l'entrepreneur pour payer s'il est défaillant, et ce quelqu'un le tempère quand c'est un financier.

Avec un petit nombre de mesures comme celles-ci, mais en les appliquant vigoureusement, je crois qu'il n'y aurait plus besoin de se poser le problème des marchés de gré à gré.

La seule condition serait qu'on s'efforce d'une part d'assurer la continuité du travail des entreprises pour des raisons à la fois économiques et humaines, et d'autre part de donner des marchés assez longs et à reconduction.

**M. de GUILLENCHMIDT.** — Sur un premier point qui est l'utilisation des travaux publics comme moyen de régulation des dépenses de l'État, et disons, de lutte contre l'inflation, je crois qu'il y a des données contraires. En fait, ce n'est pas vrai, au moins depuis 1966.

**M. VIGNON.** — C'est sûr.

La croissance du volume des travaux publics exécutés chaque année ne fluctue pas beaucoup plus que celle de l'ensemble de l'écono-

mie, c'est-à-dire pour l'économie française, très peu.



VIGNON

Direction  
du Bâtiment et  
Travaux Publics  
et conjoncture.

**M. de GUILLENCHMIDT.** — En ce qui concerne la sélection des entreprises il y a deux formules :

Ou bien une information très précise des maîtres d'ouvrage eux-mêmes, par l'intermédiaire de fichiers, mais c'est d'un maniement extrêmement délicat parce que les entreprises ne les donnent pas volontiers.

Quant aux garanties de bonne fin, au PERFORMANCE BOND, il se trouve que nous étudions en ce moment au niveau de l'administration centrale ce problème.

C'est un système, évidemment, extrêmement séduisant mais il est d'un maniement, lui aussi, assez délicat et même peut-être dangereux outre qu'il pose un certain nombre de problèmes tels que le transfert des responsabilités du maître d'ouvrage aux financiers.

Pourquoi d'un maniement délicat ?

Parce que l'entreprise qui ne peut amener le chantier à bonne fin conduit donc le garant en quelque sorte à payer. A partir de ce moment, en fait, l'entreprise ne peut plus trouver de garantie : ce système équivaut à signer son arrêt de mort.

C'est un merveilleux système d'assainissement de la profession, mais on voit tout de suite quels effets perturbateurs il pourrait avoir. Et dès lors qu'on se trouve en France avec 5.900 entreprises, affectées de considérations sociales et d'emploi, on ne peut agir qu'avec prudence.

*Pour M. RAZEL l'essentiel est de faire disparaître la concurrence sauvage qui caractérise actuellement le marché français. Et une manière d'y parvenir est « de recourir à un contrôle du marché des Travaux Publics par un autre marché, par exemple celui des Assurances (...) ».*

Les assureurs ne se contentent pas uniquement de vérifier — comme le font les maîtres d'œuvre — les références techniques des entreprises. Les assureurs regarderont la santé économique de l'entreprise. Ils regarderont quel est son bilan, et le prix de l'assurance sera d'autant plus cher que l'assureur n'aura pas confiance.

Un des points fondamentaux, si on veut assainir cette profession, est de savoir pratiquer une sélection des entreprises.

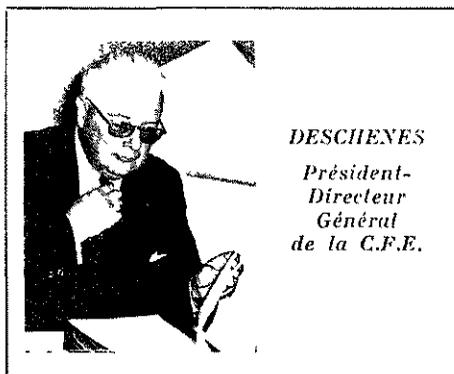
*Il apparaît, selon M. GAY, qu'en France les entreprises ne soient pas disposées à fournir ces bilans. Pourquoi? Outre le fait que chaque entreprise manifeste le désir de travailler, on s'aperçoit que parmi les quinze entreprises qui répondent à un appel d'offres, on a affaire à 3 ou 4 groupes financiers. La question ainsi posée restera sans réponse. Ignorance? Prudence? Sur le problème de l'information les opinions divergent.*

*Pour M. DURKHEIM lorsque l'information est demandée par un maître d'œuvre semi-privé :*

C'est impossible (...) si une entreprise est vraiment défaillante financièrement parlant, la réaction de la banque qui connaît parfaitement sa situation sera de dire que tout va très bien. C'est évident.

Je vais beaucoup plus loin.

La réaction du Fisc qui doit donner son avis, ou de la Sécurité Sociale ou autre, quelle est-elle? C'est de dire : « Surtout ne disons pas que cette entreprise est défaillante, sinon... ».



DESCHENES  
Président-  
Directeur  
Général  
de la C.F.E.

*Pour M. DESCHENES c'est par contre possible parce que lorsque les entreprises françaises travaillent à l'étranger, elles se trouvent obligées de présenter un PERFORMANCE BOND, et on va le chercher à Londres ou à New York parce qu'il n'y en a pas en France.*

Il n'est pas difficile de fournir les renseignements correspondants pour se placer à des taux convenables.

Remarquez quand même que les taux varient d'une manière assez importante. Ils dépendent considérablement de l'entreprise, de sa structure financière ; ils dépendent même de la personne qui est désignée comme chef de chantier, car chaque chef de chantier en Amérique n'appartient pas à une entreprise. Il est volant sur le marché, et il vaut « tant » au PER-

FORMANCE BOND. Mais il est certain qu'il s'agit là d'un transfert de responsabilités, car il ne faut pas croire que les Compagnies d'Assurances américaines dans le PERFORMANCE BOND sont SLEEPING-PARTNER dans l'affaire et ne s'occupent pas du tout de la conduite des travaux : elles ont leurs spécialistes et, dans certains cas, définissent les moyens.

*M. CATELLA.* — Mais qu'apporte de plus le PERFORMANCE BOND que la garantie personnelle et solidaire, que la caution ?...

*M. RAZEL.* — La garantie de bonne fin de l'ouvrage au prix du marché.

*M. SORS.* — Je pense que si on se contente de renseignements d'ordre bancaire, les banques ne sont pas en mesure d'apprécier la valeur financière d'une entreprise pour une raison technique très simple :

Dans le bilan des entreprises de Travaux Publics, figure un poste qui s'appelle « Travaux en Cours » sur lequel il n'y a pas de possibilité de porter un jugement si on ne vit pas l'entreprise par l'intérieur.

Je pense que la logique du PERFORMANCE BOND, c'est effectivement un système où l'organisme qui délivre la caution a les moyens techniques de s'assurer du fonctionnement de l'entreprise vu par l'intérieur, sans quoi, cela ne servirait à rien.

Je vais faire une suggestion : Si on associait les fédérations aux critères de choix de sélection des entreprises, peut-être ferait-on d'une pierre deux coups : d'une part on permettrait de sélectionner convenablement des entreprises pour des travaux déterminés, d'au-

tre part cela permettrait de donner aux fédérations des armes, parce que les entreprises qui ne joueraient pas le jeu, les « franc-tireurs », se verraient retirer certains agréments ou certaines facilités d'accéder à ces travaux. Et dans certains pays du Marché Commun, il y a des règles de dévolution des travaux telles que les organismes professionnels ont leur mot à dire, et à ce moment-là, ces organismes professionnels ont des armes pour faire leur police intérieure.

*M. CAMBLAIN.* — Ce n'est peut-être pas une mauvaise solution.

*M. CATELLA.* — Mais pourquoi voulez-vous la mort du franc-tireur ?

Du point de vue de l'administration, ce peut être très bon d'être franc-tireur !...

*M. DESCHENES.* — Il faut que ce soit souligné !...  
C'est fondamental.

*M. MERCADAL.* — C'est toute une morale.



*MERCADAL*  
Membre du  
Directoire.

*M. DESCHENES.* — Je ferai quand même quelques observations :

Le poste « Travaux en Cours » :

il faut dire qu'effectivement, de l'extérieur, on ne sait pas ce qu'il recouvre, mais tout de même, pour une banque qui surveille une entreprise, qui a un contrôle de gestion correct, qui a des missions d'audit régulièrement, ils savent très bien où on en est.

*M. SORS.* — Ce n'est valable que pour les grandes entreprises. Ce n'est pas valable pour les petites ou les moyennes entreprises.

*M. MERCADAL.* — Mais est-ce qu'on aurait connu les progrès de productivité qu'on a connus si effectivement on avait appliqué ces pratiques, et si l'administration aime de temps en temps les franc-tireurs, c'est parce qu'au fond, elle est la bonne garante des intérêts du payant ?

*M. DURKHEIM.* — Si la politique en question avait été appliquée, est-ce qu'on aurait une productivité aussi accentuée ?

Je dis Non, parce que l'expérience l'a prouvé.

Pendant des années nous avons passé des marchés, j'allais dire par entente directe.

Du jour où on a réussi à obtenir une concurrence par des franc-tireurs, on a fait chuter les prix dans des conditions vertigineuses. On arrive peut-être maintenant à un prix trop bas, mais l'écart est tel que si on disait aux entreprises, aujourd'hui, qu'on leur remonte ces prix très bas de 25 %, toutes les entreprises seraient d'accord.

Or, ce 25 % est très faible par rapport à la descente vertigineuse qui s'est faite depuis qu'on a instauré cette concurrence.

Dans le même temps les prix de revient de l'entreprise ont baissé

également mais dans des proportions moindres il a fallu se creuser un peu la cervelle, trouver des matériels nouveaux, dépenser un peu de matière grise pour y arriver. Et les mouvements browniens qu'on trouvait sur les chantiers il y a 10 ans, n'existent plus aujourd'hui, la plupart du temps.

*M. DESCHENES.* — Vous avez raison. En première étape, c'est vrai. En seconde étape, ce n'est plus vrai maintenant.

Vous savez ce que sont les marges. Vous connaissez les prix de l'entreprise. Quand une entreprise fait 1 % de bénéfice annuel, elle est considérée comme ayant brillamment réussi. Autrement dit, vous avez transformé tous les entrepreneurs en franc-tireurs.

Adressez-vous à un financier quand il voit des résultats de ce genre...

*M. DURKHEIM.* — J'ai bien dit que les prix étaient arrivés très bas. Je dis que si on les remontait de 15 % ou 20 %...

*M. MERCADAL.* — Vous voulez dire par là que cette concurrence un peu sauvage a été nécessaire pour franchir une discontinuité, qu'on est maintenant dans un état d'organisation du marché et de transparence des comptes d'entreprises qui ne la nécessite plus ?

*M. DESCHENES.* — Non...

*M. MERCADAL.* — Je crois que c'est aussi l'opinion de tous les maîtres d'ouvrage.

*M. DUFOUR.* — Sans doute aurions-nous avantage à régulariser un peu cette concurrence qui doit rester.

Mais un entrepreneur passe les trois quarts de son temps à faire du contentieux ou à susciter des litiges pour essayer d'en tirer quelque chose.

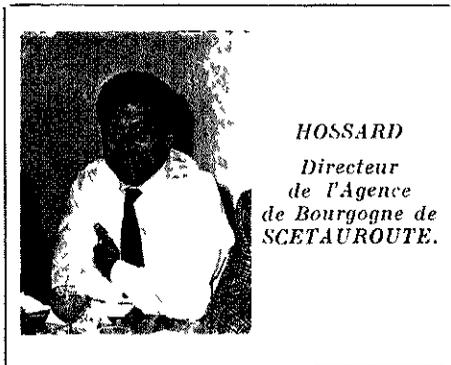
Le mouvement brownien que vous voyiez sur les chantiers il y a 20 ans, vous l'avez maintenant dans les bureaux. Ce n'est pas tellement meilleur.

*Ce qui n'est pas tellement meilleur pour M. SORS c'est la condition ouvrière dans la profession.*

Avant la guerre, la profession des travaux publics était la profession la mieux payée.

Actuellement, le niveau des salaires dans la profession des travaux publics, à qualification comparable, est de 15 % à peu près inférieur à celui des ouvriers de la métallurgie.

Or, tout à l'heure, M. HOSSARD nous reprochait d'avoir du personnel de qualité inférieure.



**HOSSARD**  
Directeur  
de l'Agence  
de Bourgogne de  
SCETAURROUTE.

**M. HOSSARD.** — Je voulais dire que ça vous coûterait peut-être moins cher d'améliorer la qualité du personnel que d'investir dans le matériel.

**M. SORS.** — Mais si on augmentait, à l'heure actuelle, de 15 % la masse salariale des travaux publics, étant donné qu'elle joue au

minimum pour 20 % dans les bilans, vous voyez la proportion que cela ferait et c'est incompatible avec une rentabilité convenable...

**M. DURKHEIM.** — Si on part de l'indice 100 en 1960 et qu'on prend les travaux publics d'un côté et les industries électro-mécaniques de l'autre, on trouve très exactement, à un « petit rien » près, le même indice aujourd'hui. C'est-à-dire que sur 12 ans, l'évolution des salaires a été absolument parallèle...

**M. MERCADAL.** — Avec des conditions de travail différentes peut-être...

**M. DESCHENES.** — Je ne suis pas du tout d'accord.

Je demande à mes collègues entrepreneurs de dire combien coûte en moyenne l'heure de l'ouvrier de chantier, matériel exclu : 13 F ou 14 F dans les travaux publics ; 27 F ou 28 F en construction métallique ; 34 F en construction électro-mécanique.

**M. DUFOUR.** — On s'attend à ce que les syndicats demandent une revalorisation globale, très importante, justement, en se basant sur l'évolution du reste des salaires en France. Ils ne le font pas parce que les temps sont très durs, et ils se rendent bien compte que les choses seraient assez catastrophiques ; mais j'ajoute une chose dont on ne se rend pas très bien compte : c'est que le métier du bâtiment et des travaux publics pour l'ouvrier, n'est pas un métier commode. Il a des quantités d'inconvénients que ne connaissent pas les autres.

Vous avez notamment le problème de l'éducation des enfants et du logement. C'est un problème dont

on s'est un peu moqué jusqu'à présent, et on s'aperçoit que la main-d'œuvre est quand même de plus en plus rigide ; et c'est normal. On ne peut plus, maintenant, déplacer les gens comme des pions. Et beaucoup d'ouvriers estiment que leurs enfants doivent faire des études supérieures.

La concurrence sauvage qui fait voltiger le personnel à droite et à gauche, maintenant, n'est plus en rapport avec les objectifs sociaux de la nation.



**CAMBLAIN**  
Directeur des  
Services  
Techniques  
des autoroutes  
concédées  
SCET.

**M. CAMBLAIN.** — Je ne vois pas la question. Parce que si vous augmentez le personnel de 15 % ou 20 % du bilan, cela doit faire 3 %, mais est-ce qu'un maître d'œuvre ou un maître d'ouvrage n'est pas disposé à payer les choses à leur juste prix ?

On a un certain nombre d'évaluations. On lance l'appel d'offres, on arrive à 15 % ou 20 % de moins.

**M. CATELLA.** — Mais pourquoi payer 3 % plus cher, alors qu'on peut ne pas les payer ?,,

**M. HOSSARD.** — Les 3 % qu'on aura dépensés pour améliorer la qualité du personnel sur les chantiers se retrouveront pour les maîtres d'ouvrage et les maîtres d'œu-

vre au niveau de la qualité des travaux effectués. Et cela, certainement dans beaucoup de cas, ça vaut plus de 3 % du coût de l'ouvrage.

**M. DESCHENES.** — Je voudrais ajouter une petite chose :

L'administration, aussi bien du côté des travaux publics que du côté du bâtiment, est tout de même responsable, par ce biais de l'afflux considérable des Arabes et des Portugais. Il faut appeler les choses par leur nom, parce qu'on les paie moins cher.

**M. CATELLA.** — C'est vrai, mais ce n'est peut-être pas forcément mauvais.

**M. MERCADAL.** — Est-ce que les conditions de la concurrence sont si viles qu'il soit impossible de consentir un effort suffisant de formation du personnel, et d'élévation des salaires ?

**M. HIOSSARD.** — Une des choses qui peut jouer dans ce domaine, c'est que les maîtres d'ouvrage acceptent de prendre en compte, pas seulement le coût immédiat de l'ouvrage tout au long de la construction mais aussi de la qualité de l'ouvrage que l'on fait.

En réalité la qualité du personnel sur les chantiers a une incidence très importante sur la qualité de l'ouvrage construit.

**M. DUFOUR.** — Le rôle du maître d'œuvre, c'est de faire que les conditions d'environnement soient bonnes : favoriser la stabilité du personnel par le découpage en long et par le mode de dévolution des marchés. Le reste, c'est la responsabilité des entreprises.

La formation professionnelle est un investissement. Pour faire des

investissements nouveaux, il faut dégager un profit. Quand il n'y a pas de profit, il n'y a plus d'investissement nouveau.

Si on continue la concurrence sauvage, il n'y aura plus d'investissements, ni en matériel, ni en formation professionnelle.

En ce qui concerne le rendement et le prix de revient, je suis bien d'accord que la qualité des gens influe sur les rendements.

Mais le rendement d'un chantier dépend beaucoup de l'organisation des affaires par le maître d'œuvre, et bien souvent, les chantiers ont du mal à s'organiser parce qu'ils sont arrêtés par des choses imprévues, des tuyaux qu'on n'a pas vus, des terrains qui ne sont pas encore achetés...

L'entreprise est tributaire du maître d'œuvre et les meilleurs hommes et les meilleurs encadrements peuvent être rendus parfaitement inefficaces sur un projet qui comporte trop de surprises.

**M. MERCADAL.** — Est-ce que dans le cadre de la loi sur la formation professionnelle, il y a une réponse à ces problèmes ?

**M. SORS.** — A mon avis elle ne revalorisera pas nécessairement la profession.

**M. DESCHENES.** — Il y a un certain nombre d'entreprises qui déjà, consacrent plus de 0,8 % de leur chiffre d'affaires pour la formation professionnelle.

Puis **M. DUFOUR** introduit la notion de *short-list* pour régulariser la concurrence, à savoir qu'on limiterait le nombre des entreprises susceptibles de soumissionner d'après un certain nombre de cri-

tères tels que le rapport entre la taille de l'entreprise et le chantier à réaliser, la disponibilité de l'entreprise en hommes en matériels... Solution acceptable pour **M. RAZEL** si elle est garantie par une sorte de *Performance bond*.

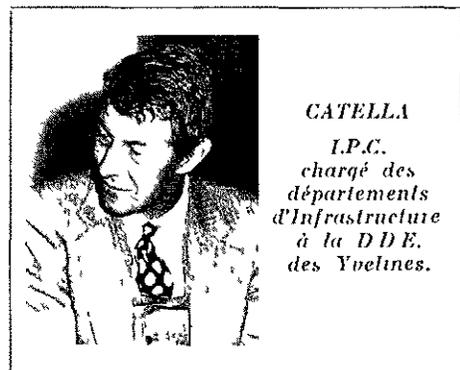
**M. CATELLA.** — Je suis modérément convaincu de l'utilité de la « *Short-list* », et je voudrais soulever deux problèmes.

Le premier, c'est comment faire des *short-lists* quand il y a des entreprises conjointes et solidaires ou des entreprises qui entretiennent des relations permanentes entre elles.

Deuxième question : La pratique de la *short-list*, pour des travaux importants.

Elle est encore possible pour un très gros maître d'ouvrage, qui, deux ou trois fois par an, lance un appel d'offres très important.

Par contre, elle est impossible pour un directeur départemental de l'équipement qui lance un gros chantier tous les deux ans. Il est vrai que son élaboration pourrait alors être confiée à un niveau plus élevé (régional par exemple).



**CATELLA**  
I.P.C.  
chargé des  
départements  
d'Infrastructure  
à la D.D.E.  
des Yvelines.

Puis on évoque les solutions pratiquées à l'étranger.

**M. DESCHENES.** — En Allemagne et en Suisse, on élimine les moins disants, lorsqu'ils sont à plus de 5 % des groupements supérieurs.

**M. de GUILLENCHMIDT.** — Il y a d'autres formules, comme la formule hollandaise, qui est de prendre la moyenne.



de GUILLENCHMIDT

*Chef du Service  
des Affaires  
professionnelles  
et des Marchés  
D.B.T.P.C.*

**M. MERCADAL.** — Il n'empêche que diminuer la concurrence, l'atténuer — et quel que soit le mot ou la méthode qu'on emploie c'est à cela qu'on arrive — risque d'aboutir à un ralentissement des progrès de productivité.

Est-ce que pour compenser cet effet, il y a des moyens de contractualiser, en quelque sorte, les progrès de productivité ?

**M. HOSSARD.** — Cela nous ramène vraisemblablement à la question des marchés pluri-annuels, et là, il y a moyen de contractualiser, effectivement, le gain de productivité des entreprises de façon relativement simple, peut-être un peu primaire, mais qui, grosso modo, marche : on a certains index Travaux Publics qui sont sensés représenter l'évolution des prix en matière de Travaux Publics. Tous

les gens qui font des appels d'offres savent bien, d'une année à l'autre, que les prix que l'on obtient dans un appel d'offres ne traduisent pas l'évolution, suivront moins vite que les index en question ; donc, si on traite une affaire avec des entreprises, sur des marchés pluri-annuels, on peut très bien concevoir une certaine marge de neutralisation de ces index qui traduisent après le gain de productivité des entreprises.

*Suit une discussion sur l'inconvénient qu'il y aurait à dénaturer la signification des « indices ».*

*Les participants pensent qu'il vaudrait mieux appliquer cette méthode en modulant les coefficients de la formule de révision de prix.*

**M. DURKHEIM.** — L'entrepreneur peut faire aussi bien le calcul que le maître d'ouvrage, et par conséquent, faire le prix en conséquence au départ selon qu'on prend ou qu'on ne prend pas un freinage dans la formule.

**M. DUFOUR.** — J'ai lu quelque part qu'on voulait freiner le jeu des formules de variations parce qu'on a constaté qu'elles donnaient plus que les variations de coût réel pour les entreprises. Alors on dit qu'on va en « rater » une partie.

Je peux vous dire une chose. Je vous rassure tout de suite.

Ne vous fatiguez pas. Quand je soumissionne, je regarde ce que donnera à peu près la formule de variation. Si elle donne moins que la hausse de coût, je mets une provision pour dériver de la formule, et si elle doit donner davantage, je fais le rappel correspondant.

Cela résoud tout de suite le problème.

Je crois qu'il y a une autre façon de traiter le problème, et j'avais fait un projet de marché qui n'avait pas eu de suites pour des raisons indépendantes d'ailleurs de tout le monde, pour une section d'autoroute où on intéressait l'entreprise et l'administration par certains gains de productivité sur certains travaux. C'est-à-dire qu'on avait ensemble — après d'ailleurs beaucoup de travail — déterminé les bases de rendement et les prix correspondants. Et si les rendements étaient meilleurs, on se partageait le bénéfice. Tout le monde était encouragé ; tout le monde avait un effort à faire, parce que cela dépendait de la façon dont l'administration mettait à ma disposition les terrains, ce qui me permettait dans certains cas de travailler d'une certaine façon plutôt que d'une autre. C'était lié aussi à la date de mise à ma disposition.



GAY  
Directeur  
du BETURE.

*En fait il ne semble pas qu'il y ait de remède miracle. Et c'est à M. DESCHENES que revient l'honneur de conclure :*

Il y a beaucoup de mesures à prendre, et une bonne partie d'entre elles relèvent des maîtres d'ouvrage. Mais j'ai peur qu'actuellement les tendances ne soient pas

tout à fait dans le sens des suggestions qui ont été recueillies autour de cette table. Aussi dois-je avouer mon inquiétude pour ce qui est de l'avenir. En tout cas, il y a des entreprises qui publient des bilans brillants, et il faut le clai-

ronner ; mais il faut bien voir comment ils sont obtenus !...

Par ailleurs, d'autres entreprises cherchent systématiquement à réduire la part des Travaux publics dans leurs activités. Je connais un certain nombre d'entreprises sé-

rieuses qui, actuellement, ont pour politique de réduire la part de Travaux publics parce que tout est en perte alors que du côté des travaux privés, on arrive à extraire des marges raisonnables. C'est pourquoi je reste un peu pessimiste.

A l'heure du financement  
pensez aux

**prêts immobiliers**

**cde**

**COMPTOIR DES ENTREPRENEURS**

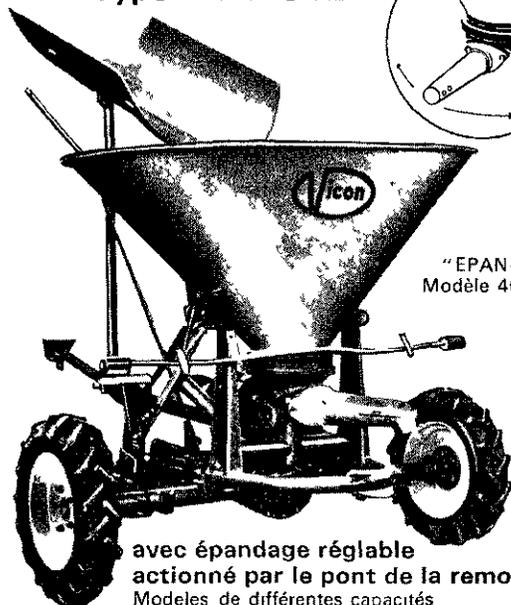
6 RUE VOLNEY, PARIS 2<sup>e</sup> TEL. 742.73.15 - 266.15.40

EN PROVINCE S'ADRESSER AUX DIRECTEURS DEPARTEMENTAUX  
DU CREDIT FONCIER DE FRANCE.

# VERGLAS VAINCU avec "EPAN-SEL"

seul épandeur de précision, de sel, sable, laitier, grenailles, du "TYPE PENDULAIRE" permettant l'épandage symétrique ou asymétrique.

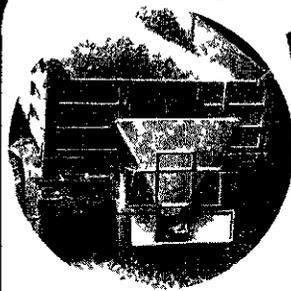
## Type "TRACTÉ"



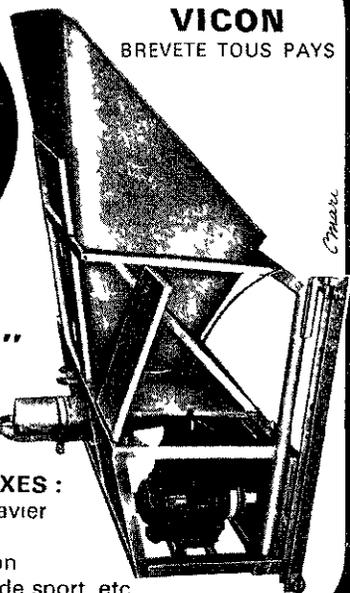
"EPAN-SEL"  
Modèle 400 litres

avec épandage réglable  
actionné par le pont de la remorque  
Modeles de différentes capacités

**QUALITÉ DE TRAVAIL SUPÉRIEUR  
ET RENDEMENT ACCRU  
ÉCONOMIE DE 25 A 50% DE MATIÈRES**



**VICON**  
BREVETÉ TOUS PAYS



## Type "AUTO-PORTÉ"

avec épandage  
réglable, et  
actionné par moteur

**UTILISATIONS ANNEXES :**  
Epannage de sable et gravier  
pour travaux routiers  
d'engrais pour fertilisation  
d'espaces verts, terrains de sport, etc.

DOCUMENTATIONS DÉTAILLÉES SUR DEMANDE A :

**DEPAEPE S.A.**

S.A. AU CAPITAL DE 100000 F

176, BD VOLTAIRE, 92-ASNIÈRES - TÉL. 793.31.61

# B.A.C.C.I.

BÉTON ARMÉ CONSTRUCTIONS CIVILES  
ET INDUSTRIELLES

S.A. AU CAPITAL DE 20.000.000 F

127, rue de Saussure, 75017 PARIS  
Tél. 924-89-69 et 622-56-90



## AGENCES

METZ (57)  
PIERREFITTE-NESTALAS (65)  
DIJON (21)  
ORLÉANS (45)  
REIMS (51)  
LORIENT (56)  
LYON (69)



Grands ensembles immobiliers  
Ouvrages d'art  
Travaux hydro-électriques et barrages  
Routes et pistes d'aérodromes  
Constructions industrialisées  
et Bâtiments industriels



# B.A.C.C.I.L.A.D.

127, rue de Saussure, 75017 PARIS  
Tél. 924-89-69 et 622-56-90

INGENIERIE D'ENSEMBLES INDUSTRIELS

OMAHA - HONG KONG - WASHINGTON  
LOS ANGELES - SAN FRANCISCO  
SEATTLE - ST-LOUIS

# L'évolution des matériels de Travaux publics

L'importance croissante des chantiers rend nécessaire la mise en action de matériels de grande puissance capables de satisfaire à des exigences de qualité de travail de plus en plus sévères.

Deux paramètres mesurent cette qualité :

- la précision de l'ouvrage exécuté ou celle du produit réalisé ;
- le maintien de cette précision dans le temps (fiabilité).

Ces deux paramètres ont été et sont encore les moteurs de l'évolution des matériels.

Ils se traduisent :

- pour les matériels eux-mêmes, par une complexité croissante requérant d'une part une automatisation de plus en plus complète et, d'autre part, des dispositifs associés de contrôle de fonctionnement ;
- pour leur conduite, par une qualification accrue et une adaptation des hommes responsables de leur utilisation.

Si, dans la plupart des cas, la définition des engins n'a pas beaucoup évolué, il n'en est pas de même de leurs principaux éléments dont les modifications successives ont transformé leur conception et élargi considérablement leur champ d'application.

## Aspect technologique

Les moteurs diesels sont devenus plus perfectionnés et plus puissants. (Ne trouve-t-on pas un Dumper français de 1.320 CV et de 125 Tonnes de charge utile ?) L'accroissement des régimes et l'emploi de turbosoufflantes qui récupèrent l'énergie des gaz d'échappement, ont permis des gains de puissance de 10 à 15 %. Les circuits de refroidissement sous pression améliorent sensiblement le

rendement global. Enfin, les moteurs sont devenus plus compacts (moteurs en V<sub>6</sub>) et aussi plus propres grâce à l'adoption des chambres de précombustion qui réduisent fumées et gaz.

La généralisation de l'emploi de l'hydraulique s'est faite non seulement dans la propulsion proprement dite (convertisseur de couple, asservissement des transmissions qui, de commande manuelle, peuvent devenir semi ou entièrement automatiques, moteur hydraulique assurant l'entraînement des roues ou des chenilles) mais aussi dans la commande des divers organes qui actionnent l'outil (vérins hydrauliques, moteurs hydrauliques avec une gamme plus ou moins étendue de vitesse de rotation et de couple).

L'emploi de l'électronique s'est plus particulièrement développé sur les installations fixes, de plus en plus élaborées en automatisme

et précision (centrales à béton blanc ou noir par exemple).

L'évolution des pneumatiques des matériels de génie civil a permis de construire plus gros, plus lourd et plus rapide. Ce sont les pneumatiques qui limitent la taille des matériels. Vitesse et charge se conjuguent pour provoquer l'échauffement du pneu par flexion répétée de ses flancs. L'apparition du pneu à carcasse radiale a déjà permis de grands progrès. D'autres perfectionnements sont prévisibles. Ils faciliteront le gigantisme des engins.

Chaque classe de matériel a tiré largement parti de cette évolution technologique. Par exemple :

- les pelles hydrauliques utilisent maintenant de nombreux « atachements » capables d'étendre leur champ d'application (flèche de manutention, toutes tailles et formes de godets pour les travaux les plus spéciaux, brise-roche, tarière...) ;
- les grues mobiles automotrices de toutes sortes et de plus en plus puissantes s'offrent au choix des utilisateurs ; l'automatisation réduit considérablement les temps nécessaires au montage et démontage des grues à tour ;
- un dispositif de réglage en marche permet d'adapter l'énergie de compactage des rouleaux aux caractéristiques mécaniques du sol et cela quel que soit son profil ;
- les marteaux perforateurs hydrauliques, silencieux, s'imposent désormais dans les travaux urbains ;

- les jumbos à commande hydraulique à partir d'un poste central manœuvré par un seul homme se généralisent ;
- les tunneliers pour la foration des galeries en terrain rocheux sans explosif permettent à présent l'exécution d'un souterrain « en continu » ;
- les récents perfectionnements apportés aux pompes à béton permettent la mise en place de béton sans manutention jusqu'à 78 mètres de hauteur et 250 mètres de longueur ;
- des dispositifs de plus en plus nombreux de sécurité automatiques équipent maintenant la plupart des matériels de Travaux Publics, pour le plus grand bien des conducteurs mais aussi de leurs machines.

Les conséquences de cette évolution technologique sont multiples :

— Le prix des matériels s'est accru. Les engins de production, qui coûtent actuellement un million de francs, sont courants. (Sait-on qu'un chantier d'autoroute, de 50 km de longueur, toutes natures d'ouvrages, nécessite 150 gros engins d'une valeur globale de 150 millions de francs.) Le financement du matériel et son amortissement sont devenus un des problèmes cruciaux de l'Entrepreneur.

— La productivité a considérablement augmenté si bien que l'on assiste à une stabilité voire à un abaissement du coût des travaux. En effet, les prix d'une tonne d'enrobés ou d'un m<sup>3</sup> de déblais ont plutôt diminué depuis 15 ans en francs courants et donc sérieusement baissé en francs constants. Par exemple, alors que l'index T.P. est passé de 100 en 1963 à 122 en 1968, l'index du prix des terrassements autoroutiers est passé de 100 en 1963 à 92 en 1968.

— Les matériels sont devenus très complexes. Les utilisateurs dépendent de plus en plus du service après-vente des fournisseurs si bien qu'un matériel ne vaut souvent que par la qualité de celui qui le représente.

— Enfin, la conduite et la réparation de ces matériels nécessitent une adaptation toujours plus exigeante de l'homme et une organisation logistique de l'entreprise de plus en plus élaborée.

## Pour ou contre le gigantisme

Ces dernières décades, la taille et la puissance des engins se sont accrues régulièrement.

Cette évolution doit-elle être encouragée ? Aura-t-elle des limites ?

Pour en juger on a souvent tendance à se référer au modèle américain dont les caractéristiques physiques et économiques sont en réalité bien différentes de celles que nous connaissons dans notre vieille Europe.

*Contraintes physiques.* — La taille et la puissance des engins sont conditionnées par l'importance des chantiers et les possibilités d'évolution et de déplacement.

Le matériel utilisable sur des chantiers de grands barrages dans des pays peu développés, aux vastes étendues et aux sites vierges n'est pas forcément adapté à l'exécution d'ouvrages de dimensions plus modestes dans des pays comme le nôtre où le niveau d'équipement et d'encombrement des sols est déjà considérable. Pour les engins mobiles, les problèmes de transfert de chantier à chantier et

de difficulté d'évolution restreignent sérieusement le nombre des ouvrages où l'utilisation d'un matériel très puissant est possible. Pour les matériels fixes, les difficultés d'installation et les contraintes de l'environnement limitent également les possibilités.

*Conditions économiques.* — Les entreprises sont d'autant plus compétitives qu'elles disposent d'un matériel plus puissant ou techniquement mieux adapté. Il y a donc une tendance naturelle à la course vers l'équipement en matériels « up to date » qui théoriquement sont ceux qui permettent d'enlever plus facilement les marchés.

Encore faut-il pouvoir amortir non seulement les matériels nouveaux mais aussi les matériels moins récents que les entreprises conservent nécessairement dans leurs parcs.

C'est là une des principales difficultés du métier de l'entrepreneur qui est confronté à des choix difficiles entre la dynamique du développement et la prudence de la gestion.

A l'échelon d'une entreprise des investissements aventureux ou prématurés ont pour sanction des crises de trésorerie et des pertes d'exploitation avec toutes les conséquences possibles de disparition ou de concentration.

A l'échelon de la profession, le suréquipement entraîne la concurrence sauvage et l'avilissement des prix de soumission qui comporte de graves inconvénients pour les Maîtres d'ouvrage (recours au contentieux, abaissement de la qualité des travaux, défaillances).

A l'échelon de l'ensemble de la collectivité, il faut éviter les risques de gaspillage économique. (Le cas des slip-forms, il y a quelques

années, est à cet égard caractéristique.)

Il y a donc, pour les entreprises prises individuellement comme pour l'ensemble de la profession, des optimums d'équipement à rechercher et, en particulier, pour les très grands matériels qui ne peuvent être utilisés que sur un nombre restreint de chantiers.

Nous ne développons pas davantage ces considérations qui ont été examinées plus en détail par la Table Ronde sur la Dévolution des travaux dont le compte rendu figure dans le présent numéro.

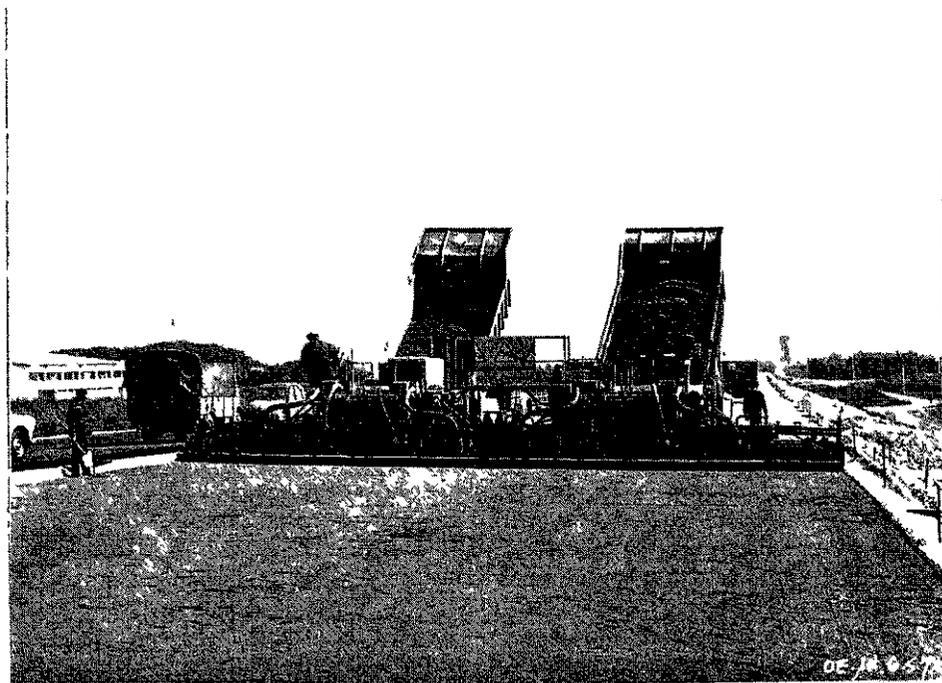
## Le perfectionnisme et les gadgets

Les ouvrages doivent répondre à des normes de qualité de plus en plus sévères du fait d'une utilisation sans cesse plus contraignante et intensive. D'autre part, l'accroissement des rendements des engins permet des quantités de travail journalières de plus en plus considérables. Il est donc nécessaire de contrôler toujours plus rapidement la qualité du travail fourni. C'est ce qui explique les tentatives récentes et assez nombreuses d'automatisation du fonctionnement des matériels, assorties de la mise en place de dispositifs de contrôle continu de ce fonctionnement.

Cependant, une telle évolution ne va pas sans difficultés :

— Les uns s'inquiètent des tendances perfectionnistes et pensent que certains dispositifs de contrôle intégrés, dont l'utilité n'est pas évidente, s'apparentent à des « gadgets ».

— D'autres déplorent le fait que ces équipements soient chers et



Mise en place de sol ciment en pleine largeur par deux finisseurs en Blaw Knox accouplés en Twin. Autoroute A 6. Section Limonest-Lyon

contestent leur utilité économique. (Par exemple, les centrales de graves traitées à dosage purement volumétrique que l'on voyait sur la plupart des chantiers des années 60 coûtaient à peu près moitié moins cher que les centrales actuelles à dosage pondéral et fonctionnement automatique.) Les gains de productivité et l'augmentation de la qualité des ouvrages compensent-ils toujours l'augmentation du coût des engins ?

— Les entreprises, qui ont le juste souci d'assurer un amortissement correct de leur parc de matériels, regrettent des modifications trop fréquentes qui risquent de rendre caducs des machines ou des procédés non entièrement amortis.

— Certains ingénieurs de l'Administration ont tendance, notam-

ment lors de la rédaction des CPS, à imposer les derniers perfectionnements, éventuellement modifiés au gré d'impressions personnelles, sans moduler ces clauses en fonction de l'importance des ouvrages.

— Enfin, les appareils employés dans l'asservissement et le contrôle doivent être appréciés du point de vue de leur fiabilité et de leur commodité d'emploi.

Le développement harmonieux du progrès technique implique donc une concertation très étroite entre les constructeurs de matériels et les utilisateurs (entrepreneurs et maîtres d'œuvre). De sérieux progrès ont eu lieu dans ce sens depuis quelques années. Il est nécessaire de les poursuivre.

Cette concertation doit porter tout particulièrement sur la poli-

tique des contrôles en cours de fonctionnement de façon à savoir dans quelle mesure on peut substituer partiellement l'automatisme à l'action de l'homme, sans chercher à réaliser dans tous les cas une complète automation, la confiance aveugle dans la machine pouvant présenter de sérieux dangers. Les dispositifs retenus doivent être fiables et facilement exploitables.

Il faut, par ailleurs, encourager la mise en place de dispositifs protégeant le matériel contre des interventions maladroites des conducteurs (par exemple, protection contre les survitesses des gros moteurs, etc...) ainsi que tous les moyens facilitant les réglages et l'entretien (graissage à vie, etc...). Enfin, tous les dispositifs concourant à la sécurité et au confort du personnel de conduite sont également à développer : isolement des sièges de conducteurs des compacteurs vibrants, insonorisation des cabines d'engins de terrassements, insonorisation et climatisation des cabines des centrales, etc...).

En conclusion, la recherche de tous les perfectionnements possibles qui concourent à l'amélioration de la qualité des travaux, à l'abaissement de leur coût et à la sécurité et au confort du personnel doit être encouragée à condition de ne pas tomber dans le perfectionnisme et de ne diffuser que des dispositifs fiables et éprouvés.

## Les nuisances

Les Travaux Publics sont fréquemment une source de nuisances : poussières, bruit, fumées, rejet d'eaux usées, production de boues ou de salissures sur les voies

de circulation, etc... Tous phénomènes hélas bien connus.

La recherche d'une limitation de ces nuisances est une nécessité non seulement pour répondre à un juste désir d'amélioration de l'environnement mais aussi pour assurer au personnel des chantiers des conditions de vie professionnelle plus attirantes que celles du passé.

Il en résulte des effets directs sur le matériel, sur sa conception et son coût d'exploitation illustrés par les deux exemples suivants :

— Le premier concerne les matériels de forage pneumatique, générateurs de bruits intolérables aux riverains. Après de nombreuses années d'indifférence ou de résignation, une étude systématique a été entreprise par les constructeurs pour réduire le niveau d'émission

sonore : la solution a été trouvée dans une « mise en cage » insonorisée des moteurs ou organes de détente d'air. Les nouveaux matériels, qui répondent désormais aux normes du Ministère de l'Environnement, ont un niveau de bruit très supportable et ce résultat est atteint avec une majoration relative modeste du prix de l'appareil.

Il n'en est malheureusement pas toujours ainsi.

— Le deuxième exemple, celui des postes d'enrobage à chaud, montre que les solutions ne sont ni toujours faciles, ni toujours économiques. Le sécheur des postes d'enrobage inclut dans son fonctionnement un balayage d'air, générateur de rejets de poussières dans l'atmosphère.

Il y a quelques années, la majo-



Poste fixe d'enrobage Barbei-Greene 120 T/h.  
Charentaise de matériaux enrobés

rité des postes étaient mobiles et s'installaient sur des sites occasionnels. En raison de dépoussiéreurs dont l'efficacité n'était pas totale, les retombées de poussières sur le voisinage et les réactions des riverains ont rendu ces emplacements de plus en plus précaires et de plus en plus rares.

Deux phénomènes ont d'ailleurs contribué à aggraver ces nuisances : l'augmentation de puissance des postes et l'évolution de la technique routière vers des compositions riches en filler.

Une première défense a été l'équipement des centrales avec des dépoussiéreurs humides. Cette technique, bien au point, a apporté une solution acceptable avec toutefois des limitations d'emploi, car les équipements correspondants sont peu mobiles dans les grandes capacités. Ils s'adaptent donc mieux aux centrales fixes qui tendent à se développer au détriment des centrales mobiles. Une autre limitation aux dépoussiéreurs humides est, sauf précaution particulière, le risque de pollution des nappes phréatiques.

Une parade à un stade plus élevé a donc été recherchée : appliquer aux techniques routières la solution des filtres à manche qui a fait ses preuves dans d'autres industries.

Mais si cette technique s'adapte bien à des industries fonctionnant en régime permanent et traitant des gaz chargés de poussières de nature constamment identique, elle doit encore être éprouvée sur les centrales d'enrobage à fonctionnement discontinu véhiculant un produit de teneur en fines variables dans des sècheurs à allures de chauffe différentes.

De plus, son prix est très loin d'être sans répercussion sur le

coût global de la centrale. En effet, pour une centrale fixe de 120 T/h, le coût de l'équipement de dépoussiérage par filtres à manches représente près de 35 % de la valeur totale du poste d'enrobage et le remplacement d'une série de manches, dont la tenue dans le temps n'est pas encore démontrée (une à deux années dans le meilleur des cas), représente en fourniture seule 20 % de l'équipement de dépoussiérage.

Ceci démontre, une fois de plus, que « l'air pur » n'est pas gratuit. Il n'est dans l'esprit de personne de reculer devant l'effort à faire mais il faut, non moins clairement, prendre la juste mesure des problèmes qui sont posés par une évolution nécessaire mais coûteuse :

— La Collectivité est-elle prête à payer l'augmentation du prix des travaux tel qu'il résulte des aménagements apportés au matériel ?

— Dans le cas où la technique se cherche « avec bonne volonté », les Pouvoirs Publics sont-ils prêts à attendre les résultats des essais nécessaires, sans imposer prématurément des normes « temporairement » inapplicables ?

## l'homme devant la machine

L'aspect humain des problèmes d'évolution du matériel et des techniques de Travaux Publics a déjà été plusieurs fois évoqué. Nous ne voudrions retenir ici que deux idées :

— la nécessité de l'accroissement de la valeur de l'homme face à des matériels de plus en plus élaborés et coûteux ;

— la nécessité de l'accroissement de la protection de cet homme dans l'univers mécanique des chantiers de Travaux Publics.

Dans notre Industrie, il y a à faire un effort considérable de qualification, de rémunération et de protection des hommes.

Le métier est ingrat, exigeant, malpropre, nomade, il est soumis aux intempéries et les accidents du travail y sont nombreux !

Il est donc nécessaire que les hommes qui choisissent cette profession — exaltante par ailleurs — soient avant tout bien informés, qu'ils soient attirés et, le mot n'est pas trop fort, qu'ils aient la vocation. Il faut ensuite qu'ils soient formés au métier et, puisqu'il s'agit ici de la branche « matériel de Travaux Publics », qu'ils apprennent à conduire et à réparer.

Etre conducteur d'un dumper de 35 Tonnes, cela s'apprend. Il faut acquérir de l'habileté, des connaissances suffisantes sur le fonctionnement de l'engin et l'intelligence du travail à accomplir.

Quant à la réparation, elle demande désormais une instruction poussée en électricité, mécanique, hydraulique, électronique... qui ne peut s'acquérir que si l'homme possède des bases solides, entretenues par une formation continue.

Il faut évidemment qu'il soit bien rémunéré et que l'exigence de compétence que réclame la machine se traduise par un traitement en rapport.

Il faut enfin que l'homme soit protégé. Trop souvent encore la machine le broie.

Les dispositifs de sécurité se multiplient sur les matériels. L'habitacle devient plus confortable mais l'idée et l'attitude de sécurité ne sont pas encore suffisamment ancrées dans les esprits.

## Perspectives

Compte tenu des évolutions constatées ces dernières années, il est intéressant de se demander quelle sera l'évolution à moyen terme, à l'horizon 80, et même de s'interroger sur les perspectives plus éloignées de l'an 2000.

Dans un avenir relativement proche, s'agira-t-il d'une simple extrapolation des matériels existants ou bien de matériels complètement nouveaux ?

Hormis le cas particulier d'apparition de matériaux nouveaux (matières plastiques, matériaux composites) qui pourrait nécessiter la mise au point de matériels nouveaux pour leur mise en œuvre, nous croyons que les orientations se feront à partir des matériels existant actuellement dans les quatre directions suivantes :

1° Développement de l'automatisme. — De plus en plus les différents matériels seront dotés de calculateurs de processus intégrant les différentes données et excluant toute intervention manuelle. On va vers la machine « presse-bouton ».

2° Développement des équipements et dispositifs de plus en plus nombreux pour assurer la sécurité du personnel, la fiabilité du matériel et la diminution des nuisances.

3° Création de matériels intégrés traitant un ensemble d'opérations jusqu'à maintenant assumées par des machines différentes. (Exemple des machines du type « Slip-form » ou « Autograde » qui assurent à la fois le réglage du fond de forme et la mise en œuvre des sous-couches et de la couche de roulement.)

L'évolution actuelle des finisseurs pour matériaux enrobés avec des tables vibrantes lourdes est une

illustration de cette tendance qui aboutira un jour peut-être à la suppression des compacteurs, les appareils de régilage assurant également le compactage.

Témoin également les nouvelles machines qui viennent d'apparaître pour le creusement des tunnels et des galeries qui, progressant en continu, exécutent le travail qui jusqu'à maintenant était assumé par opérations discontinues (perforation, abattage, marinage, évacuation).

4° Généralisation sur les chantiers des petites machines et outils ayant pour but de supprimer complètement l'effort physique de l'homme. (Outils de finition, matériel de levage et de transport, etc...)

A un horizon plus lointain, on peut s'attendre à des bouleversements plus considérables.

Le travail de conduite des engins sera, de plus en plus, assuré à distance par télécommande et par ordinateurs. Déjà, lors du dernier Expomat, on a pu voir dans un stand japonais un tracteur conduit à distance par un technicien en blouse blanche et effectuant toutes les opérations classiques de poussage, gerbage, etc... Il n'est pas impossible de concevoir que le fonctionnement des engins sur chantiers sera assuré depuis des postes de contrôle extérieurs avec suppression quasi-complète du personnel sur le tas.

Dans une autre direction, on peut également supposer que les formes traditionnelles d'énergie mécanique pourront être remplacées par d'autres types d'énergie et il semble qu'un champ d'application très vaste, en particulier en matière de terrassements, puisse être réservé à l'utilisation de l'énergie

nucléaire. Les Américains ont déjà fait des études pour la création de réservoirs de pétrole souterrains, mais à l'heure actuelle l'utilisation de l'énergie nucléaire n'est concevable que pour des travaux à très grande échelle (percement d'un canal par exemple) et dans des sites vierges. Il est possible que, lorsque l'énergie nucléaire sera suffisamment domestiquée, elle puisse être utilisée soit pour des terrassements beaucoup plus modestes, soit comme source d'énergie pour le fonctionnement de matériels de type traditionnel.

Laissons le soin aux amateurs de futurologie d'imaginer bien d'autres transformations possibles. Mais puisque les anticipations les plus osées d'hier sont devenues les réalités d'aujourd'hui, on peut sans se tromper prédire que l'avenir réservera de nombreuses surprises dans un métier aussi vivant et riche que le nôtre.

**B. ALEMANY**

Electricité de France.

**P. MALBRUNOT**

Société CREUSOT-LOIRE.

**Ch. PAREY**

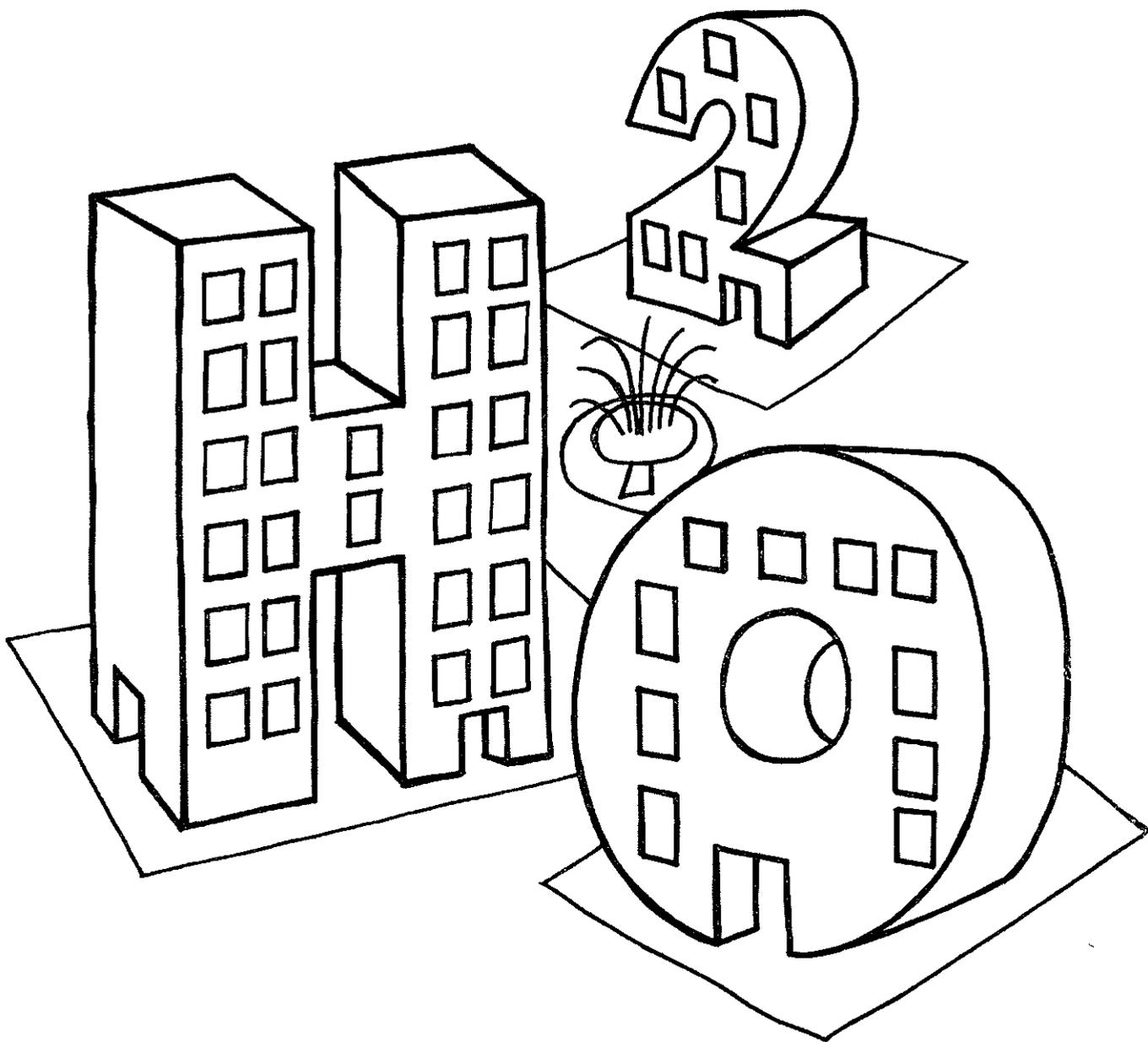
Laboratoire Central  
des Ponts et Chaussées

**Paul RAZEL**

Entreprise RAZEL Frères.

**J.-L. SORS**

Groupe Société Chimique  
de la Route.



PAUL-MARTIAL

l'eau est nécessaire à la vie...  
l'eau pure est indispensable à la ville



**OSCAR**  
DE L'EXPORTATION 1971  
**GRAND PRIX**

# Degrémont

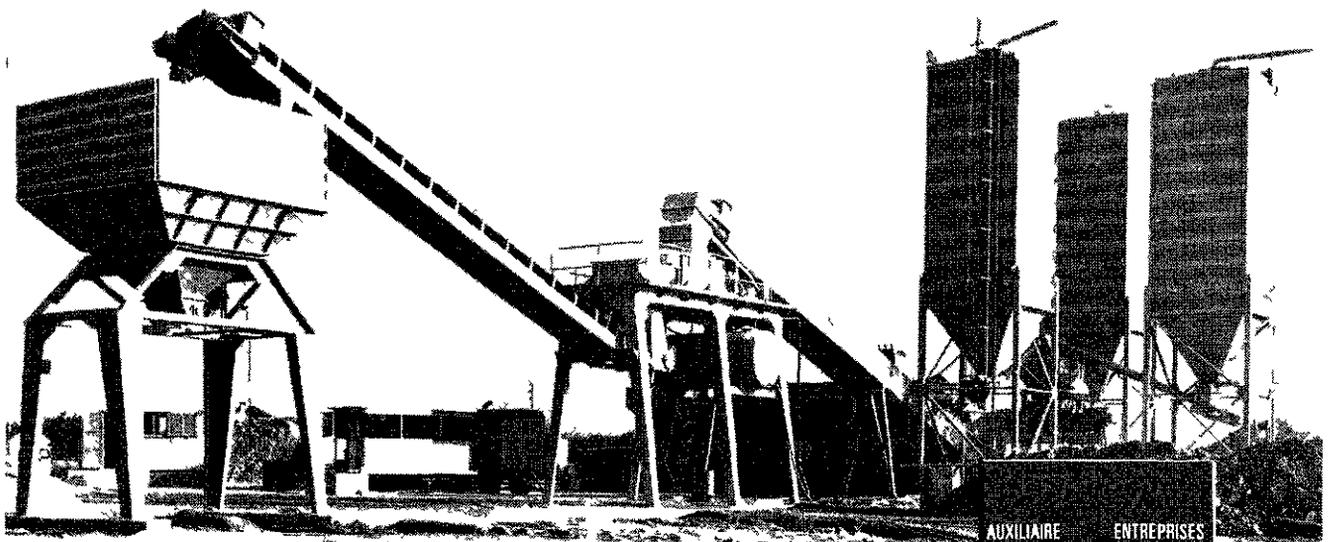
183, route de Saint-Cloud, 92 - Rueil-Malmaison  
Téléphone : 772 25.05



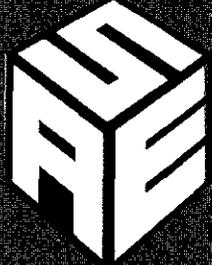
de  
**100**  
à  
**1000**  
t/h

# **CENTRALES MOBILES ET INSTALLATIONS SEMI-FIXES**

pour la fabrication de graves traitées



AUXILIAIRE ENTREPRISES



**DOSAGE · MANUTENTION · STOCKAGE · MELANGE**

## **SOCIETE AUXILIAIRE-ENTREPRISES**

**37 - SAINT-BENOIT-LA-FORÊT      Tél. 47.58.91.11 → 31**

# Les matériaux

## dans le génie civil de demain

Si l'on examine l'emploi des matériaux dans le Génie Civil durant ces dernières années, on éprouve le sentiment d'une très grande continuité et il n'y a pas eu de révolution ni de révélation dans ce domaine.

— Les granulats continuent à être extraits des ballastières et carrières, comme par le passé.

— Les ciments d'aujourd'hui ne comportent pas de constituants fondamentalement différents de ceux du début du siècle.

— De même, les liants hydrocarbonés (bitumes, goudrons ou émulsions), comme les aciers, sont toujours constitués des mêmes éléments qu'autrefois.

Un examen un peu plus approfondi montrerait toutefois qu'une évolution notable a eu lieu :

— Accentuation de l'industrialisation de la production des matériaux. Les quantités produites et la productivité des installations n'ont cessé de croître. Pour certains matériaux, on peut même dire que le passage de l'artisanat à l'industrie a été récent.

Cette industrialisation a généralement été accompagnée d'une certaine standardisation des produits et d'une plus grande régularité des caractéristiques des produits. De ce point de vue, si la situation est satisfaisante pour certains matériaux, des progrès sont encore à réaliser dans ce sens pour d'autres (par exemple, ciments et surtout granulats).

— L'évolution de la technologie, appliquée à la production des matériaux, comme à leur emploi, a permis la mise en valeur de produits longtemps considérés comme stériles ou inutilisables.

Des méthodes nouvelles de traitements de couches de chaussées font considérer comme les bienvenus certains gisements de sable dont on ne savait que faire aupar-

avant. Des matériels nouveaux permettent d'envisager l'emploi de craies à silex comme crus de cimenterie. On élargit ainsi le champ de prospection des ressources naturelles qui avaient tendance à se tarir si l'on ne considère que les matériaux très classiques.

De même, certains sous-produits ont connu une mise en valeur extrêmement importante. Si, par exemple, les laitiers granulés et les cendres volantes étaient depuis assez longtemps employés en tant que constituants secondaires des ciments portland, il n'y a que quelques années que leur utilisation routière, comme liants de base d'assises traitées, a connu une croissance très rapide, si bien que maintenant la demande dépasse probablement la production.

— On assiste aussi à un développement d'une industrie de préparation de « composants » d'ouvrages de Génie Civil, livrant aux chantiers des matériaux déjà élaborés, cette élaboration étant faite en usine. Citons par exemple :

— la construction métallique, où ce mode de travail n'est pas nouveau, mais pour laquelle les sous-ensembles livrés sur chan-

tier sont de plus en plus importants ;

— la livraison de plus en plus fréquente aux chantiers de bétons fabriqués en usine (béton prêt à l'emploi), pour laquelle la France a commencé, encore timidement, à rattraper son retard sur certains pays (Etats-Unis, Suède, Grande-Bretagne par exemple) ;

— la préparation en usine des armatures de béton armé ou de béton précontraint devient à peu près le mode exclusif d'emploi des aciers pour les ouvrages importants. Même pour des chantiers importants, on n'envisage plus de fabriquer sur place les câbles de précontrainte.

Bien sûr, cette préparation de « composants » ne connaît pas le même développement que dans le bâtiment. Mais certains ouvrages commencent à être traités comme des assemblages de pièces détachées préfabriquées assemblées par des procédés divers, et notamment par précontrainte (ponts à voussoirs notamment). La préfabrication des pièces est encore réalisée à proximité immédiate de l'ouvrage, du fait du poids des éléments à transporter, mais il n'est pas interdit de penser que l'allègement de certains matériaux et une standardisation plus grande de certaines structures permettraient d'envisager des distances de transport plus grandes.

— L'industrie chimique met à la disposition des ouvrages de Génie Civil des produits complexes plus nombreux chaque jour. Ils peuvent, par exemple, être employés en faible quantité, associés avec des matériaux plus classiques, de façon à améliorer le comportement et les caractéristiques de ces derniers. C'est le cas par exemple : — des adjuvants pour les bétons,

qui sont indispensables pour accroître la résistance au gel des bétons (entraîneurs d'air) ou pour permettre une mise en œuvre correcte lors de certains emplois (plastification dans des zones très ferraiillées — retard de prise dans les bétonnages de pieux — accélération de prise par temps froid, etc...);

— de certains polymères ajoutés aux liants hydrocarbonés pour accroître leur adhésivité, leur résistance mécanique et parfois leur résistance au vieillissement (brais et bitumes époxy employés comme chapes d'étanchéité ou comme liants d'enduits superficiels — goudrons vinylo, etc...).

L'industrie chimique a également mis sur le marché des produits semi-finis, sous forme de films plastiques ou de textiles non tissés, dont l'emploi dans les Travaux Publics connaît un développement certain. Ces produits donnent des facilités et même parfois des possibilités d'exécution sans aucune commune mesure avec des méthodes plus classiques.

La protection de talus de fouilles par des films plastiques donne une sécurité de tenue limitant notablement les volumes à extraire. De même, l'exécution de remblais sur sols compressibles est considérablement facilitée par la mise en place de nappes non tissées qui permettent une circulation aisée des engins, ainsi qu'un essorage progressif du terrain.

— Des associations nouvelles de matériaux ont récemment vu le jour et aboutissent à des réalisations originales : la terre armée où le complexe terre — armatures métalliques — peau (en béton ou en métal) donne des solutions élégantes à des problèmes de soutènement

déliés du point de vue des fondations.

Quelles perspectives peuvent actuellement être envisagées à échéance de quelques années ?

D'une manière générale, il est fort probable que l'on assistera à une poursuite dans la voie de l'industrialisation des matériaux de base et des produits semi-finis. Il devrait en résulter une meilleure régularité des caractéristiques des matériaux, et probablement une spécialisation en fonction des emplois. Il devrait ainsi en découler une plus grande sécurité d'utilisation, une économie lors de la mise en œuvre et une plus grande durabilité des ouvrages.

Des améliorations notables des caractéristiques de certains matériaux peuvent être attendues :

-- Dans le domaine des ciments, les études en cours sur la cristallisation et l'effet de certains constituants mineurs, jointes à une meilleure maîtrise des procédés de fabrication, contribueront sans doute à améliorer les résistances des bétons sans avoir d'effet nocif sur d'autres caractéristiques. De même, on peut attendre, pour des usages particuliers, un développement des ciments à retrait compensé (ou légèrement expansifs) analogue à celui constaté dans certains pays étrangers.

— Dans le domaine des granulats, la raréfaction progressive des matériaux naturels, jointe à la tendance à l'allègement des ouvrages, conduira probablement à l'emploi de granulats légers (argiles ou schistes expansés) dans les bétons d'ouvrages d'art, tout au moins dans les zones où ils seront économiquement rentables par rapport aux ressources locales — et pour les structures adaptées à ce type de matériau.

Les produits de synthèse connaîtront sans aucun doute un grand développement dans la mesure où le bilan caractéristique/coût deviendra meilleur. Ils permettent d'envisager des méthodes de mise en œuvre tout à fait nouvelles : par exemple, on pense déjà à des revêtements de chaussées préfabriqués en usine, mis en place sous forme de « moquettes » sur un support solide et bien réglé, auquel on ne demandera qu'une résistance structurale, mais sans qualité superficielle particulière. L'emploi de produits de synthèse peut permettre de résoudre simultanément des problèmes en apparence contradictoires, comme l'obtention d'une bonne rugosité et le silence relatif du roulement.

A échéance plus lointaine, les matériaux complexes à base de fibres devraient aussi connaître des applications dans le Génie Civil, par exemple dans le domaine d'armatures à très haute résistance. Toutefois, ces perspectives doivent être confirmées par de nombreuses études et expérimentations.

Finalement, on peut penser que l'évolution des matériaux de construction continuera dans le sens d'une amélioration progressive des caractéristiques des produits traditionnels et de leur régularité. Très probablement la panoplie des matériaux provenant de l'industrie chimique s'enrichira et l'on pourra certainement assister à quelques percées spectaculaires dans des applications particulières.

Il ne semble toutefois pas que l'on puisse s'attendre à un bouleversement total dans un avenir proche, pour ce qui concerne les matériaux employés dans le Génie Civil.

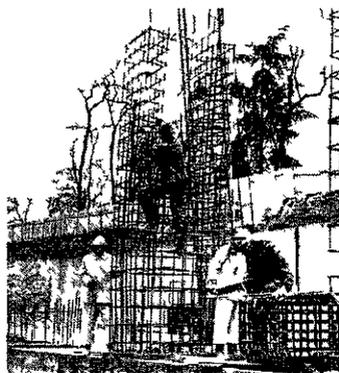
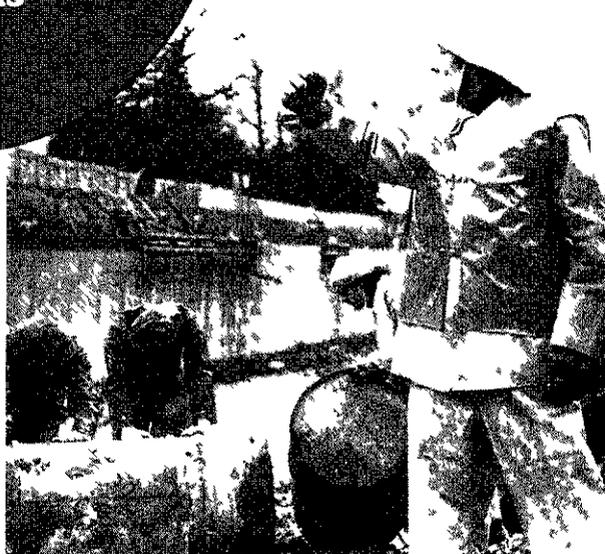
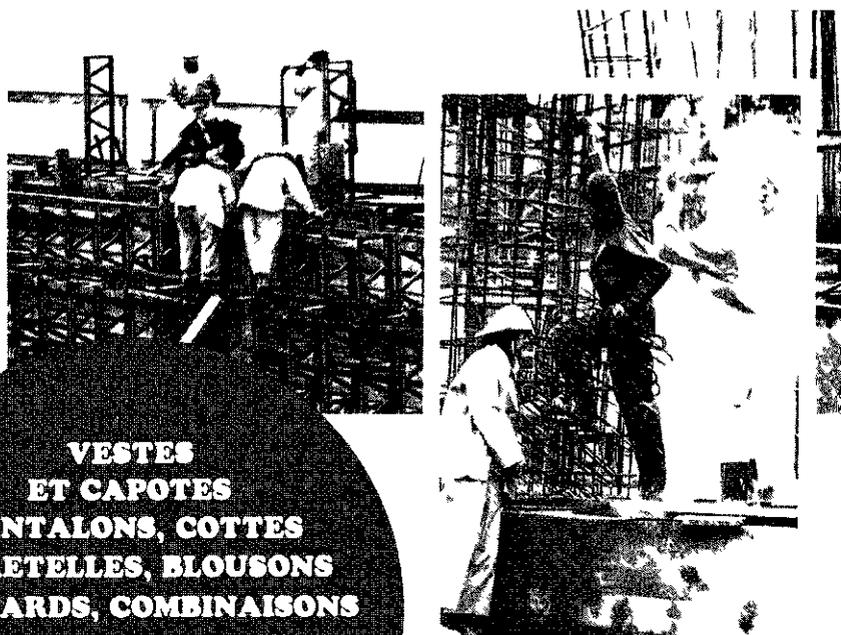
# choisissez la qualité des gants et vêtements de protection **Kleber**

**résistance  
et souplesse  
même  
par temps froid**

TRAVAUX PUBLICS - INDUSTRIE



**VESTES  
ET CAPOTES  
PANTALONS, COTTES  
A BRETELLES, BLOUSONS  
CUISSARDS, COMBINAISONS  
SUROITS, GILETS ET  
ACCESSOIRES FLUORESCENTS  
TABLIERS  
GANTS**



CSB PR 15

demandez notre catalogue  
"protection"  
à votre fournisseur habituel ou à

**Kleber**

B.P. 9-16-PARIS

# Des chantiers et des hommes

46 Portugais, 24 Algériens, 9 Italiens, 9 Espagnols, 7 Marocains, 3 Tunisiens, 1 Yougoslave et pour compléter l'effectif ouvrier 10 à 12 métropolitains : un chantier de bâtiment français type.

8 accidents mortels, 49 accidents graves, 1.255 accidents simples pour 9.427.000 heures travaillées de 1966 à 1969 sur un grand chantier d'aménagement hydraulique.

2.800 F par mois : la masse salariale divisée par le nombre de salariés dans une grande entreprise nationale.

Les exemples ci-dessus, mais aussi les statistiques montrent que l'industrie du Bâtiment et des Travaux Publics présente des caractéristiques souvent extrêmes. Elle est une de celles où il y a le plus d'accidents — et d'accidents mortels — sans que l'on constate d'amélioration : en particulier entre 1969 et 1970, les statistiques de la Sécurité Sociale montrent que le nombre d'accidents a même augmenté (1). Elle est celle où il y a le plus grand nombre d'ouvriers étrangers : 29 % en moyenne mais 81 % des manœuvres en région parisienne. Elle est celle où la plus grande mobilité est demandée aux travailleurs. Elle est une de celles où moyennant un nombre d'heures élevé, voire très élevé, on gagne le plus d'argent tout en ayant, d'après les syndicats, à temps de travail égal les salaires garantis les plus bas. Elle est une de celles enfin où les conditions de travail sont les plus dures.

Les conditions de travail sont au premier rang des préoccupations des syndicats ouvriers. Il faut éviter que le travailleur des travaux publics et du bâtiment se sente déprécié par rapport aux ouvriers des autres industries et ne soit tenté de quitter ce métier pour entrer dans une usine.

## Être un salarié comme les autres

Et là se pose le problème de l'accueil sur les chantiers : pour l'instant, la C.G.T. et la C.F.D.T. l'affirment, les entrepreneurs le confes-

sent : il est inexistant. Bien sûr, un chantier de travaux publics ou de bâtiment n'est pas un village du Club Méditerranée avec de gentils conducteurs de travaux les bras chargés de fleurs qui accueillent les nouveaux membres : mais, qui donc est là pour indiquer à l'Algérien fraîchement débarqué, ou au Portugais qu'on vient de transférer de Dunkerque à Fos à quel endroit est la poste d'où partent les mandats pour la famille, où se trouvent l'épicerie, le centre payeur de la Sécurité Sociale, l'autobus, le dispensaire ? Personne. Sur les petits chantiers, le conducteur de travaux est seul, il a autre chose à faire, il n'a pas reçu la formation nécessaire. Sur les gros chantiers où le per-

sonnel est encore logé sur place, cet accueil se fait, mais mal, empiriquement, sans méthode.

Ce souci de l'ouvrier du bâtiment et des travaux publics de s'intégrer dans la société et d'être un salarié comme les autres, on le retrouve dans de nombreux domaines. A la S.A.E. où 50 % des ouvriers ont plus de 5 ans de maison, 65 % des travailleurs étrangers ont encore leur famille à l'étranger. Mais cette proportion diminue tous les ans en même temps qu'augmente la proportion des ouvriers qui trouvent leur logement eux-mêmes (47 % contre 30 % il y a deux ans). Les chantiers où l'on travaille le samedi après-midi se font rares, les chantiers qui ferment au mois d'août ne se comptent plus sur les doigts d'une main. Ici l'évolution est inéluctable : de plus en plus, le personnel des entreprises de bâtiment et de travaux publics « prendra ses vacances à la période des congés » Et deux problèmes se poseront — et se posent déjà — à leurs dirigeants : comment travailler « quand même » en été, comment faire tourner efficacement un chantier avec des effectifs réduits, comment ne pas perdre les avantages de la belle saison pour les travaux de terrassements, de gros œuvre, pour les travaux routiers et maritimes ? Mais en même temps et malgré l'habitude de certains de partir en hiver au moment des intempéries, comment travailler à la mauvaise saison ? Nous ne parlons pas ici des techniques de chantier (chauffage des agrégats, bétons spéciaux, etc...) qui sont souvent au

(1) 892 morts en 1969, 910 en 1970, 175 arrêts de plus de 24 heures pour 1.000 salariés, 0,49 décès pour 1.000 salariés en moyenne mais 1,53 pour les travaux maritimes et fluviaux.

point notamment dans les pays nordiques et qui, en tout cas, sont le problème des techniciens et des chercheurs, mais de l'aspect humain des choses. Curieusement, dans les pays où la législation sur les intempéries n'existe pas, il n'y a pas de problème : on travaille en hiver. La Suède prévoit des majorations de prix (3 ou 4 % sous forme de subventions) car il est plus intéressant pour l'économie générale de voir un chantier en route qu'un chantier arrêté. En Allemagne, où les ouvriers « aux intempéries » touchent 40 % de leur salaire, les entrepreneurs n'hésitent pas à payer les gens 8 marks de l'heure (au lieu de 6, soit 33 % d'augmentation) pour qu'ils travaillent pendant l'hiver. En France, où la proportion est de 75 %, le problème est plus difficile. Mais, comme d'ici quelques années il se posera forcément, il faudra bien le résoudre. Au lieu de fermer la boutique et de mettre les gens aux intempéries, pourquoi ne pas travailler et consacrer l'argent de la caisse des intempéries à augmenter les salaires de façon appréciable et à procurer aux entreprises les moyens de faciliter les conditions de travail (achat de vêtements fourrés, distribution de boissons chaudes, installation de locaux bien chauffés permettant des arrêts fréquents) ? Avant 1980, nous aurons constaté une rapide évolution dans ce domaine. Nous aurons constaté également que la proportion des ouvriers logés sur les chantiers aura diminué. Diminué, cela est sûr, mais au profit de quel autre mode de logement : les foyers ou le logement par soi-même (caravanes ou appartements) ? Le pronostic est difficile. Avec l'urbanisation, les chantiers se rapprochent des villes et en tout cas s'éloignent des lieux

inhabités : on ne fait plus guère de grands barrages et les centrales thermiques ou nucléaires sont relativement proches des lieux de consommation. Les hébergements en dur prévus par les grands maîtres d'ouvrage et qu'illustraient les accords — très progressistes pour l'époque 1947 — entre patronat et syndicats sur les barrages et chutes d'eaux de l'E.D.F., se font plus rares à cause des facilités de transport entre les villes et les chantiers et à cause aussi de la désaffection qu'ils ont parfois connue. Mais les autres modes d'hébergements qui dépendent de nombreuses initiatives parfois individuelles ont-ils suivi une évolution correspondante ? il ne semble pas, vu le faible pourcentage d'ouvriers logés dans les Foyers du Bâtiment et le peu de moyens donnés aux constructeurs sociaux.

## Une solution ? la reconversion des foyers

Quand il s'agit de chantiers même importants mais situés à proximité de zones urbanisées (Cergy-Pontoise) cela se passe à peu près bien malgré quelques tiraillements mais quand on entreprend de vastes réalisations d'ampleur nationale comme à Fos, c'est le drame. A Fos, tout le monde (patrons, syndicats, pouvoirs publics) est en retard. Certes, la SONACOTRA a déjà construit quelques centaines de lits et doit arriver au chiffre de 3.000 mais les travailleurs sont déjà au nombre de 10.000. Les loyers sont payés soit par l'ouvrier lui-même soit par l'entreprise qui

l'emploie ce qui rend les contrôles difficiles et parfois vains. Le caravaning sauvage et incontrôlable — moins de 5 caravanes ensemble — fleurit. Les équipements d'infrastructure et de superstructure font défaut. Les doléances entendues de part et d'autre suffiraient à remplir un numéro de la revue du P.C.M. si l'on écoutait tout le monde. De cet exemple — ou plutôt de ce contre-exemple — comme des expériences réalisées à Roissy-en-France où l'ensemble des installations construites par l'Aéroport de Paris (centre d'hébergement et aires de caravaning) permet d'accueillir près de 50 % des travailleurs du chantier et à Marne-la-Vallée où les foyers de travailleurs migrants sont réalisés avant les premiers bâtiments, on peut essayer de tirer des conclusions et d'imaginer ce que pourra être l'avenir dans ce domaine. Il paraît certain qu'avec la stabilisation de travailleurs étrangers, la venue de leurs familles et l'urbanisation, le logement sur les chantiers va avoir tendance à diminuer, voire à disparaître. Selon certains, la solution est dans la construction de nombreux foyers : et l'on peut imaginer que ces foyers pourront se reconvertir (dans les villes nouvelles) en équipements sociaux. On peut imaginer aussi qu'avec les facilités des transports et la diminution des horaires de travail, ils soient construits dans des endroits tels que les caisses de retraite puissent ensuite les utiliser pour l'accueil de leurs résidents ou qu'ils servent toute l'année pour les loisirs des travailleurs de la profession. Les grands aménagements touristiques prévus (le long de la côte aquitaine par exemple) devraient permettre de lancer des expériences intéressantes de réalisation d'équipements mixtes

dans un domaine où les complications administratives (financement de diverses origines) rendent les choses difficiles. Mais après tout, n'a-t-on pas réussi dans quelques grands ensembles de la région parisienne à coordonner les financements en provenance de divers ministères pour réaliser des équipements socio-éducatifs !

### La sécurité : fatalisme des uns, négligence des autres ?

L'accueil, les vacances, le logement nous ont éloignés des chantiers eux-mêmes. Ici la prévention, l'hygiène, la sécurité dominent tous les autres problèmes humains. Les entrepreneurs, les syndicats savent très bien que l'on continuera à travailler dehors et que le temps n'est pas encore aux structures gonflables sous lesquelles on construira les bâtiments. Les conditions de travail sont dures : elles continueront de l'être. Méfions-nous disent les syndicats, en voulant diminuer la peine de ne faire que la déplacer. Luttons contre l'instauration des cadences et la résurgence du travail à la pièce. Attaquons-nous en plein accord avec l'Organisme de Prévention des Professions du Bâtiment et des Travaux Publics (O.P.P.B.T.P.) aux principales causes d'accidents, travaillons à l'amélioration des conditions sanitaires.

Les problèmes de sécurité sont parmi les plus difficiles que nous ayons à aborder dans notre métier de constructeur. Malgré l'importance des sommes mises en jeu (3 % du chiffre d'affaires dans cer-

taines entreprises de bâtiment) les résultats sont médiocres, les progrès insensibles. Les moyens sont parfois insignifiants (104 délégués de l'OPPBTP pour l'ensemble de la France : à peine plus d'un par département). Les personnels se soucient peu de la sécurité comme de l'hygiène : n'a-t-on pas vu récemment sur le chantier d'une des plus grandes tours en construction en France un ouvrier chargé d'enrober les poutrelles métalliques d'un de ces produits à base d'amiante travailler sans protection avec 17 étages de vide à côté de lui. L'entreprise pilote ? Elle n'est pas responsable : c'est un co-traitant (ou un sous-traitant). N'a-t-on pas vu, après de fortes pluies qui avaient provoqué des inondations, un réfectoire situé en sous-sol noyé sous 10 ou 15 cm d'eau et cela pendant huit jours sans que ni les ouvriers ni le personnel d'encadrement ne réagissent, les pompes d'épuisement étaient pourtant bien là et l'on s'en était servi dans maints endroits du chantier sauf au réfectoire. Climat de peur, fatalisme chez les ouvriers ? Absence d'initiative, négligence chez les chefs de chantier.

Contre cet état de fait, contre ces carences, la lutte doit être engagée. Le paternalisme du temps jadis -- tableau d'honneur de la sécurité -- doit faire place à d'autres méthodes. L'information et la vertu de l'exemple ne suffisant pas, il faut que la sécurité vienne de la discipline imposée à tous sur le chantier par un directeur des travaux exigeant et obéi. Il faut que les moyens donnés aux organismes paritaires soient doublés ou triplés. Il faut que les comités d'hygiène et de sécurité, que les collèges inter-entreprises pour l'hygiène et la sécurité se multiplient sur les divers

chantiers. Il faut que chacun prenne conscience des dangers du métier.

### Une notion ignorée de la base

Les collèges inter-entreprises pour l'hygiène et la sécurité mal commodes dans leur gestion sont en réalité remplacés par des Associations dépendant de la loi de 1901. Le collège informel et inefficace, aux réunions de moins en moins fréquentes, a souvent préféré se doter d'un bras séculier sous forme d'un organisme autonome où sont associées toutes les entreprises (titulaires d'un marché ou sous-traitantes) et toutes les administrations concernées (Maîtres d'Ouvrage, Inspection du Travail, OPPBTP, Sécurité Sociale...). Cette Association embauche un Directeur et suivant l'importance du chantier plusieurs autres personnes (ingénieur de sécurité, infirmiers...): elle gère les aires de stationnement pour caravanes, procède aux nettoyages d'appoint nécessaires sur l'ensemble du chantier, édicte les règles de sécurité à respecter, précise les normes à observer pour l'hébergement et la restauration, signale aux responsables des entreprises toutes les infractions constatées et dispose enfin de l'infirmerie inter-entreprises.

Chaque entreprise conserve sa responsabilité en cas d'accident et l'on évite ainsi qu'un bouc émissaire ne paie pour les fautes des autres comme cela s'était malheureusement passé dans certains cas.

L'expérience des quelques collèges inter-entreprises qui fonction-

ment suivant cette méthode montre que le nombre d'accidents ne diminue pas mais que leur gravité et les arrêts de travail qu'ils entraînent sont eux en forte diminution. Si l'infirmerie est agréée par la Sécurité Sociale pour effectuer des actes médicaux généralement confiés au médecin de nombreuses blessures légères sont soignées sur place sans que l'arrêt de travail dépasse 24 heures et cela fait beaucoup d'argent économisé pour la

Sécurité Sociale et pour les Entreprises. Les syndicats sont favorables à la création de tels organismes mais ne croient guère à leur développement : les chantiers très importants à Maître d'Ouvrage ou à Contrôleur unique sont trop rares pour que les collèges inter-entreprises se multiplient. Ils croient davantage à une augmentation des moyens de l'OPPBTP mais regrettent que cet organisme paritaire soit ignoré des ouvriers eux-mêmes.

Il faudrait qu'il y ait des relais, qu'il y ait des organismes de prévention au niveau des chantiers et pas seulement au niveau des départements. Il faudrait aussi que la sécurité soit présente à l'esprit de tous y compris des bureaux d'étude de conception. La législation est riche, l'arsenal de mesures varié (décret de janvier 1965, circulaire ministérielle de mai 1965) mais la notion de sécurité, de prévention est ignorée de la base.

122



Vue aérienne de la cité de Montfaucon

Une préoccupation  
primordiale :  
l'alphabétisation

Ignorée de la base parce que la base est ignorante, dépourvue souvent de toute qualification professionnelle, illettrée tout au moins en français, mal organisée : la désignation des délégués du personnel est longue et excède quelquefois la durée des chantiers, les délégués syndicaux doivent savoir lire et écrire *le français*. Plus que dans toute autre profession, une formation continue est nécessaire : formation par des méthodes audiovisuelles aux tâches qui attendent l'ouvrier : un film sur le travail des banches assorti de vues fixes est ainsi projeté sur tous les chantiers de la plus grande entreprise française de bâtiment. On y apprend les gestes les plus courants du métier, on apprend aussi les rudiments de la sécurité (mettre des gants, enfiler le harnais de sécurité). Cela ne suffit pas aux syndicats : *l'alphabétisation* devrait être au premier rang des préoccupations de chacun. Cela commence : dans la même entreprise, les mots les plus usuels du vocabulaire des chantiers mais ceux aussi de la vie de tous les jours sont appris par des méthodes aussi peu scolaires que possible. L'importance des sommes que dégage la loi sur la formation continue permet d'espérer des progrès rapides dans ce domaine.

Regarder sa télévision,  
cultiver son jardin

Mais il est un domaine où les difficultés paraissent insurmontables : c'est celui de la mobilité. Elle croît de jour en jour : l'évolution des techniques, l'utilisation de matériels de plus en plus adaptés, l'organisation méthodique des chantiers raccourcit la durée d'intervention des entreprises. La formation permettra aux gens de s'habituer à des matériels sans cesse nouveaux, elle ne fera pas que l'on ait à déménager quand le chantier est fini. Elle ne fera pas non plus que l'ouvrier, le contre-maître ou le cadre approchant du 3<sup>e</sup> âge n'ait envie de vivre en famille, de regarder sa télévision (pas celle du foyer) et de cultiver son jardin. La mobilité est-elle à l'origine de ce phénomène de fuite vers les autres industries (1 % de Français en moins chaque année) très ressentie par les syndicats, beaucoup moins par les entreprises qui observent, après les remous provoqués par la dévaluation de 1969 (2), une relative stabilité de leur personnel ? Difficile à dire. Les solutions ne sont pas en vue. Une programmation précise au niveau régional permettra-t-elle d'éviter les grands déplacements ? La venue — hypothétique — de matériaux révolutionnaires, transformera-t-elle les manœuvres en ouvriers hautement spécialisés, en « monteurs » du bâtiment et des travaux publics ? Les modes de dévolution des marchés permettront-ils aux entreprises de rester sur place plus longtemps que la durée d'une première tranche ? Les responsables, les syndicalistes hochent la tête : de toute

façon, il y a trop à faire aujourd'hui et demain pour qu'on ait le temps d'imaginer après-demain.

Philippe HUGON

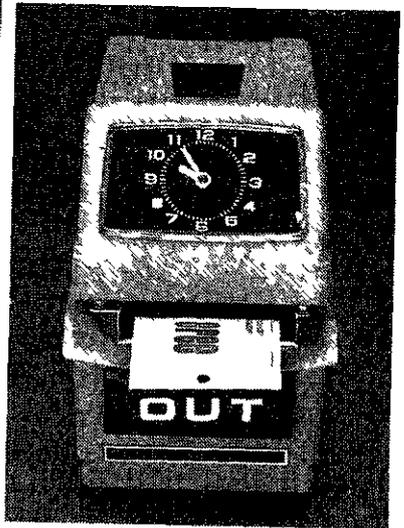
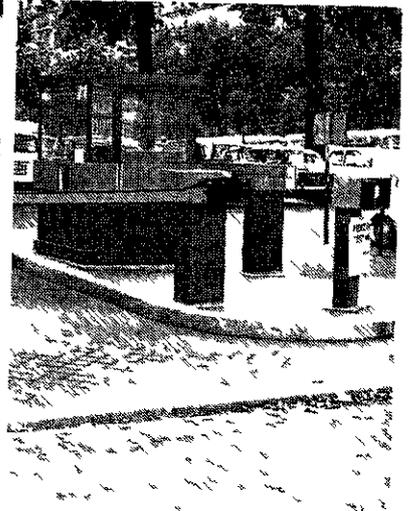
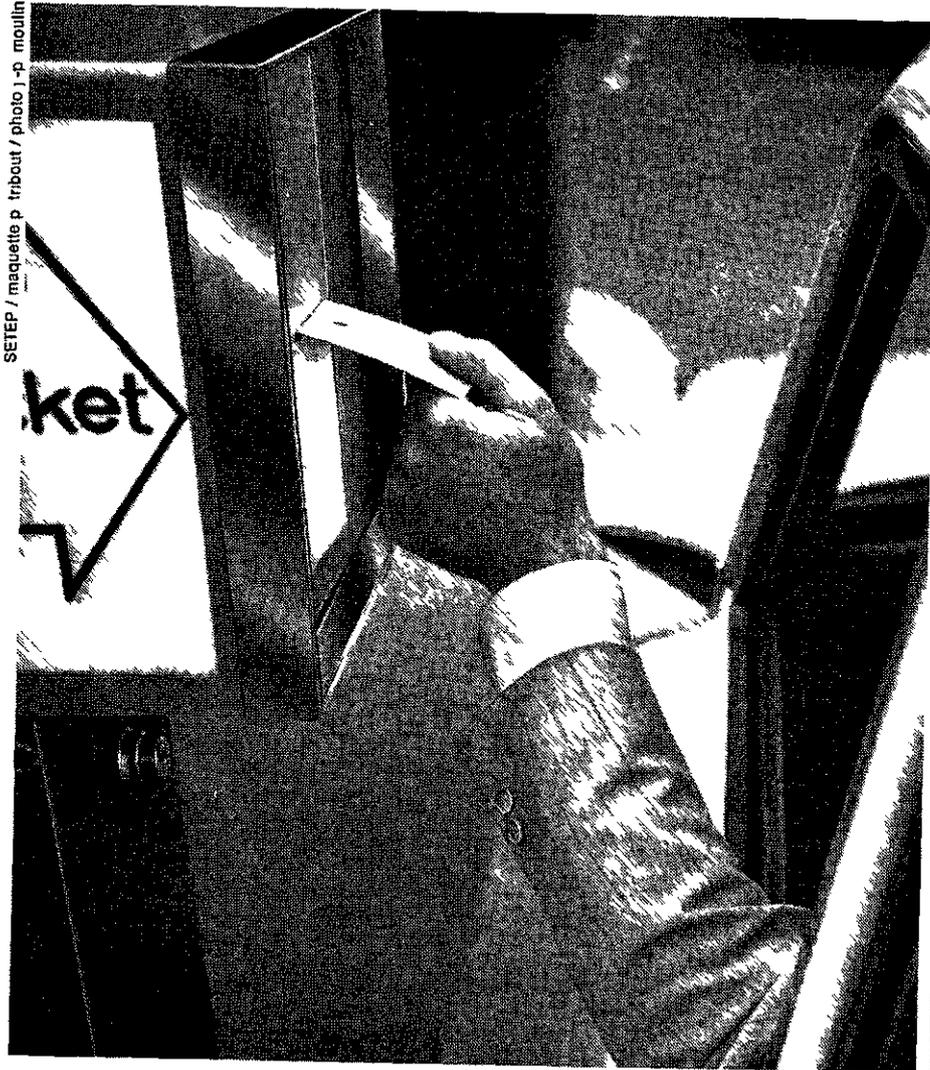
Ingénieur Civil  
des Ponts et Chaussées,  
Ingénieur-Conseil à la S.C.E.T.,  
Ancien membre du bureau  
de l'Association.

---

Les remerciements de la revue P.C.M vont à MM. ANCELIN, Ingénieur de sécurité sur la ville nouvelle de Cergy-Pontoise, DELACOUR, Directeur Général de la Société Auxiliaire d'Entreprises, DUGUEY et GRAVAS représentant la C.F.D.T. et la C.G.T. au conseil de perfectionnement de l'E.N.P.C., LABORIE, Directeur Général de la SONACOTRA, MARTIN, Secrétaire Général de la Fédération Nationale de la Construction C.F.D.T., POIRIER Directeur du Département « Travaux publics » de la Société Générale d'Entreprises, SAVEY, Directeur des Etudes et des Travaux à la Compagnie Nationale du Rhône, TANTY, Secrétaire Général de la Fédération du Bâtiment et des Travaux Publics C.G.T., VIALA, Ingénieur Chef de service à l'Aéroport de Paris.

(2) Beaucoup de travailleurs immigrés dûment chapitrés avaient à cette occasion-là quitté la France pour s'installer en Allemagne Fédérale ou en Suisse : la plupart d'entre eux sont revenus.

# parking!



Les équipements C.F.E.E permettent le contrôle automatique des usagers d'un parking public ou privé. Le Département "Trafic et Stationnement" de C.F.E.E met à votre disposition une gamme complète d'équipements permettant de solutionner tous les problèmes de contrôle (peage, comptage et alarme). C.F.E.E vous apporte le concours expérimenté d'un "bureau d'études européen", au courant des techniques les plus récentes et possédant les références les plus nombreuses.

## AUTOMATISME DE CONTROLE POUR PARKINGS

- lecteurs de cartes d'abonnés
  - distributeurs de tickets horodates
  - récepteurs de monnaie ou de jetons
  - barrières automatiques
  - détecteurs de véhicules
  - cabines de peage
  - caisses enregistreuses
  - comptage - guidage
- horodateurs avec ou sans calcul automatique du prix

Reduisez votre personnel  
Supprimez toutes fraudes  
Rentabilisez vos investissements  
en utilisant un  
automatisme de contrôle C.F.E.E

# C.F.E.E

90 rue danton  
92-levallois  
tel 757 11 90

# LA SOCIÉTÉ CENTRALE IMMOBILIÈRE DE LA CAISSE DES DÉPÔTS

Société Anonyme de droit privé au capital de 25.000.000 de francs créée le 4 juin 1954

**Orientations** : Construction de logements sociaux et d'équipements collectifs - Création d'un secteur-pilote pour l'urbanisme - Animation d'un secteur-témoin de gestion immobilière.

**Production** : 250.000 logements depuis la création, dont 18.341 en 1971, soit 3,5 % de la production nationale (progression de 7 % par rapport à 1970), dont :

- locatifs (36 %) ou accession à la propriété (64 %) ;
- collectifs et semi-collectifs (77 %) ou individuels (23 %) ;
- en région parisienne (39 %) et en province (61 %) ;
- H.L.M. (29 %), primes et prêts du Crédit Foncier (64 %).

**Interventions diverses** : Centres commerciaux, villages de vacances, centres sociaux, locaux collectifs résidentiels, écoles, églises, stades et piscines. Maître d'ouvrage délégué pour hôpitaux, écoles d'infirmières, locaux administratifs, hôtel « Le Méridien » à Paris, etc.

**Gestion** : 119.000 logements dont 100.000 en gestion directe. 6.000 logements mis en location en 1971.

**Promotion** : 7.300 logements vendus en 1971, dont 51 % en région parisienne et 49 % en province.

**Recherche** : Innovation dans le domaine technique et sociologique. Développement d'opérations-pilotes : logements évolutifs, parcs d'aventures, etc.

**Réalisations sociales** : Création de centres socio-culturels pour l'animation des grands ensembles, de foyers pour jeunes travailleurs, de résidences pour personnes âgées, de foyers pour travailleurs migrants.

**Investissements** : Plus de 13 milliards de francs depuis sa création. En 1971 : 1.835 millions, dont 255 millions au titre de maître d'ouvrage délégué.

Une société à vocation sociale au service des collectivités locales, pour le logement des familles aux ressources modestes.

**Société Centrale Immobilière de la Caisse des Dépôts**

4, place Raoul-Dautry, 75015 PARIS — Tél 566-78-34

# Le charme indiscret des chantiers de travaux publics

Si l'on en croit la référence historique, les ingénieurs si vilainement qualifiés de technocrates ne sont pas les seuls à considérer avec une certaine condescendance le temps de la marine à voile et de la lampe à huile. Mais, comme leur raison d'être est, pour une bonne part, d'inventer des machines, il est bien certain qu'ils sont tentés, plus que tout autre, de se glorifier du progrès de ces machines. Le présent numéro en est une illustration supplémentaire s'il en était besoin.

Il est vrai que le temps de la brouette et du jet de pelle est bien passé et que les ingénieurs de travaux publics d'aujourd'hui disposent d'une panoplie de matériel difficilement imaginable pour ceux de la précédente génération.

Ils ne se font pas faute d'en jouer, et c'est ainsi que l'on voit surgir un peu partout, de gigantesques chantiers qui s'étendent sur des milliers d'hectares et où l'on édifie à grand bruit des ports, des aéroports, des autoroutes, des centrales électriques, des canaux, des villes entières. Les exemples sont nombreux, Roissy et Fos sont parmi les plus connus et les plus récents.

L'aménagement de la vallée du Bas-Rhône commencé depuis la dernière guerre, est aussi un exemple d'autant plus intéressant que

les chantiers ont fortement évolué depuis le premier d'entre eux : Donzère-Mondragon. On a vu ainsi, se réduire progressivement l'effectif des ouvriers, qui a été pratiquement divisé par six, tandis que les délais d'exécution étaient presque divisés par deux.

L'aménagement de Vallabrègues qui s'étend sur une vingtaine de kilomètres entre Avignon et Beaucaire, et qui a été mis en service en 1970, est une bonne illustration de l'état actuel de cette évolution.

Ce chantier a nécessité 52.000.000 m<sup>3</sup> de terrassement et 527.000 m<sup>3</sup> de béton. Ces chiffres sont importants et comparables à ceux de Donzère-Mondragon. Mais les cadences obtenues ont été particulièrement remarquables. Elles peuvent être illustrées par le tableau suivant :

Nature des travaux	Période record	Production	
		mensuelle	journalière
Déblais	Juillet 1968	3.200.000 m <sup>3</sup>	125.000 m <sup>3</sup>
Béton	Avril 1968	36.000 m <sup>3</sup>	1.400 m <sup>3</sup>
Enrochements de défense de berge	Septembre 1968	213.000 t	8.200 t

La chute d'Avignon qui est en cours de travaux actuellement, donne lieu à des ouvrages un peu moins importants. On enregistre

cependant des cadences proportionnellement comparables. C'est ainsi que les volumes mensuels de déblais se situent depuis mars 1972,

entre 1.200.000 m<sup>3</sup> et 2.000.000 m<sup>3</sup>.

Ces chiffres remplissent d'aise l'ingénieur et sans doute sont-ils dûs à la science de l'organisation et à la qualité du personnel des entreprises.

Ils sont dûs aussi à la puissance des machines. L'ensemble des engins mobilisés actuellement sur la chute d'Avignon représente une puissance totale installée de 93.000 CV dont 87.000 CV pour des moteurs à explosion essentiellement alimentés au gas-oil et 6.000 CV pour des moteurs électriques.

Il ne faut pas s'étonner, dès lors, que cela fasse quelque bruit, même si ce matériel est dispersé sur un espace de 1.500 ha.

Certes, si l'ingénieur n'est pas obnubilé par sa technique et a, un tant soit peu le respect du public — ce qui est, quoi qu'on en dise, le cas général —, il a pris les dispositions classiques pour limiter les nuisances de chantier : itinéraires de déviation, clôtures, signalisation, arrosage des pistes pour éviter la poussière, limitation de l'usage des explosifs, limitation des rejets d'eau polluée, etc...

Mais, à partir d'une certaine échelle, cela ne suffit plus. Le chantier n'est plus ressenti par les riverains ou les passants comme une gêne mais comme une agression. C'est ici que le problème est nouveau et qu'un effort particulier doit être entrepris.

Limitons-nous, pour fixer les idées, au cas du bruit, qui est une des nuisances les plus communes. Ce problème se pose surtout en site urbain. Il faut bien reconnaître, qu'en ce domaine, on en est aux premiers balbutiements. Il existe bien quelques engins conçus pour être moins bruyants que d'autres, mais il n'y a pas, à ma connaissance, d'études systématiques en

cours sur le bruit des matériels de TP, sur le moyen de l'atténuer, sur le coût de cette atténuation, sur le niveau sonore supportable à tel endroit et à telle heure de la journée. Si bien que le maître d'œuvre, comme l'entrepreneur, sont bien peu armés.

Prenons un exemple : il existe une tarification E.D.F. pour la livraison d'énergie électrique aux chantiers. L'entreprise choisit son équipement en fonction du coût de cette énergie et de son parc de matériel. Ce choix porte le plus souvent sur des engins diesels et même des groupes électrogènes diesels. Le tout produit infiniment plus de bruit qu'un équipement avec moteurs électriques. Le niveau sonore n'est pas entré le moins du monde dans ce choix. On voit bien que toute une recherche serait à entreprendre qui irait de la tarification E.D.F. à la conception du matériel en passant par les prescriptions à introduire dans les marchés et au bout de laquelle on serait fatalement amené à peser le prix du silence et à le répartir entre l'entrepreneur, le maître d'œuvre et en fin de compte la collectivité. Il est vraisemblable que ces recherches seront, un jour, entreprises.

En attendant, il existe un moyen bien plus simple, sinon d'atténuer les nuisances, du moins de les rendre supportables. Car il est clair que la réaction souvent violente des riverains des chantiers comporte, outre la protestation normale de la personne qui subit un dommage, d'autres aspects, et notamment l'indignation de celui qui ne comprend pas, qui ne participe pas.

Les grands chantiers sont généralement exécutés sous le couvert de l'utilité publique, mais il s'agit là d'un processus juridique qui n'a absolument pas pénétré les citoyens

concernés par le projet. On constate à l'usage que malgré les enquêtes d'utilité publique, malgré les enquêtes parcellaires et malgré les publications dans la presse locale, l'information, généralement, ne passe pas. Si au contraire, le public connaît et comprend le projet, s'il espère en tirer une utilité future de longue durée, il pourra supporter certaines nuisances du chantier.

Dans ce domaine les efforts actuellement envisagés pour le chantier des halles sont intéressants à suivre. Je cite le projet de « palissade active de Denis JOXE.

« Derrière la palissade, le chantier présente trois faisceaux d'intérêt pour le public :

« — Le spectacle changeant, insolite du grand chantier, la fouille, les fondations ; la palissade doit offrir des points de vue, des belvédères ; le traitement de la palissade en panneaux de métal déployé permettra une transparence ;

« — L'aspect technique des travaux : la palissade peut supporter toutes informations sur les procédés employés, la progression des travaux... ;

« — L'opération projetée : la palissade peut être le lieu permanent d'information sur le projet final.

« Tout ceci à l'usage du public en général, mais l'exploitation pédagogique de l'événement peut faire l'objet d'une programmation très précise pour les écoliers et les lycéens qui viendront suivre, dans le cadre du tiers temps pédagogique, cette leçon de chose en vraie grandeur.

« Une unité d'animation, complexe audio-visuel et réseau d'exposition, débats, directement re-

« liée à la palissade, offrira cette possibilité.

« Des boîtes audio-visuelles, des éléments dits de mobilier urbain, une rationalisation de l'affichage publicitaire ou d'information, un espace plus ou moins défini susceptible d'accueillir un spectacle léger, des jeux pour enfants, constituent LA PALISSADE ACTIVE. »

On retrouve donc, dans ce domaine, un thème bien à l'ordre du jour en ce moment, celui de l'utilité de l'information. C'est bien normal, et les ingénieurs de travaux publics doivent s'y soumettre de bonne grâce.

Je souhaiterais, pour conclure ces quelques réflexions sans prétention, qu'on ne tombe pas trop vite et sans discernement, à propos des nuisances de chantier, dans le poncif de la pollution de l'environnement. En effet, la pollution apportée par un chantier se distingue essentiellement de la pollution industrielle en général. Elle n'est pas cumulative et indéfiniment extensive. Elle est essentiellement transitoire. Elle est souvent le prix qu'il faut payer pour disposer d'ouvrages qui enrichissent la nation et améliorent la vie quotidienne du citoyen.

Il est normal dans ces conditions, que, pour parler notre jargon, les coefficients de sécurité vis-à-vis des nuisances de chantier soient calculés par rapport au taux de rupture et non par rapport au taux de fatigue.

Il reste à savoir calculer les coefficients de sécurité.

P. SAVEY

I.C.P.C.,

Directeur des Etudes et Travaux à la Compagnie Nationale du Rhône.

# Réflexions

## sur l'organisation des chantiers

Cet article a été rédigé à la suite d'une réunion à laquelle participaient MM. BON TRON, RAMA et DUBOIS auxquels il a semblé nécessaire de dépasser le cadre strict de l'organisation des chantiers et de réfléchir à l'organisation des travaux au sens le plus large englobant conception, études et réalisation de l'ouvrage.

L'organisation des travaux doit être conçue au moins à deux niveaux, le premier correspond à la tâche de l'entrepreneur qui, une fois l'ouvrage complètement défini, cherche à atteindre, par son organisation, la satisfaction de son client d'une part, de son entreprise d'autre part, sous le triple aspect de la qualité, du délai et du prix de revient. L'entrepreneur doit alors résoudre un problème bien défini et à l'intérieur de sa propre organisation, il peut réaliser le meilleur agencement de ses moyens. C'est le problème de l'organisation au niveau du chantier.

Le second correspond à la mise au point du projet car, dès ce stade, sont définies des options importantes quant à l'exécution qui pèseront ultérieurement sur l'organisation au premier niveau présenté ci-dessus. Comment doivent être effectuées ces études afin que, tenant compte des contraintes d'exécution qui en découleront, la réalisation des ouvrages soit optimisée, et qu'ainsi soit diminué le coût pour le maître d'ouvrage ? C'est le problème de l'organisation au niveau du maître d'ouvrage.

possible. C'est à ce moment que se pose le problème de l'organisation au niveau même du chantier.

L'idée que l'on peut avoir actuellement, à ce sujet, c'est que le secteur du bâtiment et des travaux publics intègre peu à peu les techniques d'organisation qui ont cours dans l'industrie en les adaptant, certes, mais de telle sorte que tout ce qui se fait dans l'industrie est appliqué ou le sera au niveau des chantiers. C'est ainsi que la méthode Pert, dérivant de l'industrie, est maintenant d'application courante et nombre d'entreprises, depuis longtemps pour certaines, intègrent les méthodes d'analyse pratiquées dans l'industrie avec la définition du travail par gamme, composition de ces gammes à partir des opérations élémentaires, puis assemblage en enclenchements donnant des tâches, puis des opérations, etc... pour arriver à composer un planning jugé optimal. Sans entrer dans le détail de ces techniques (ce qui n'est pas le but de cet article) que dire si ce n'est que de plus en plus, les techniques de l'industrie apparaîtront au niveau du chantier ?

Il existe actuellement en ce domaine, il faut le reconnaître, des limites : l'un d'entre nous a vécu ainsi une expérience de recherche en matière d'organisation qui était une tentative faite pour aller aussi loin que possible dans cette voie. Cette tentative a rencontré rapide-

### L'organisation au niveau de l'entreprise

Quelle que soit l'organisation que le maître d'ouvrage ait choisie pour réaliser l'ouvrage qu'il a l'intention de construire, à un moment donné, le projet étant mis au point, que ce projet ait été étudié en tenant compte ou non des méthodes d'exécution, les hommes chargés de la réalisation sont conduits à rechercher la meilleure exécution

Nos réflexions ont porté sur les deux niveaux qui ont paru aussi importants l'un que l'autre. A chacun de ces deux niveaux, les procédés d'analyse sont semblables. Par contre, les partenaires n'étant pas les mêmes, les problèmes se posent en termes différents.

L'organisation des chantiers proprement dit dépend d'un certain nombre de contraintes, moyens en personnel et en matériel, délais, environnement, dont l'influence peut, dans certains cas, devenir prépondérante.

ment des limites qu'il est intéressant de préciser. Après avoir dépassé le stade de l'ordonnancement par méthode Pert, puis ensuite par optimisation des facteurs, l'étude par analyse mathématique dut être abandonnée au profit de méthodes beaucoup plus terre à terre mais qui, en définitive, se sont avérées plus efficaces.

Par ailleurs, au cours de cette tentative on est allé jusqu'à essayer d'organiser une partie du chantier, celui de fabrication et mise en place des bétons, selon une méthode industrielle. On a, dans ce but, défini dans le détail les différentes tâches et on a fait appel au système classique des ingénieurs d'organisation munis de leur chronomètre pour voir si on pouvait arriver à résoudre le problème comme cela se fait dans les chaînes de construction d'automobiles par exemple. A ce point, la tentative a échoué ce qui ne peut surprendre, en définitive, si l'on songe qu'il y a beaucoup plus de facteurs qui influent sur les résultats sur un chantier que dans une usine. En premier lieu, dans le secteur industriel, l'activité est définie pour un certain nombre d'années, ce qui permet de consacrer un temps important à la mise au point des procédés. Ensuite, les machines y sont beaucoup plus fiables que sur un chantier où les matériels sont soumis à des conditions de travail variables et aléatoires, de sorte qu'il est souvent difficile de définir avec précision les rendements ou les services pouvant être obtenus.

On a également rencontré des difficultés dans l'organisation du travail du chef de chantier ; l'idée était d'établir des feuilles d'avancement journalières sur lesquelles seraient définies en nature et en temps, les diverses opérations de

la journée. Ceci est possible en usine car les tâches étant répétitives, les ouvriers savent ce qu'ils ont à faire et le contremaître n'ayant, en partie au moins, qu'une tâche de surveillance, a le temps disponible pour réfléchir à l'amélioration des méthodes avec l'assistance des ingénieurs. Sur un chantier, par contre, ce n'est pas possible, dans les conditions actuelles, car le chef de chantier y est constamment sollicité pour prendre des décisions, de sorte qu'il ne dispose pas des trois heures de réflexion qui lui seraient nécessaires quotidiennement et, s'il les avait, ne considérerait-on pas actuellement, à l'échelon supérieur, qu'il y a trop de chefs de chantier sur le chantier ?

La tentative à laquelle nous faisons allusion a donc échoué. Est-ce dire que toute progression dans l'application systématique en chantier des méthodes d'organisation industrielle en ce domaine est exclue ? Certes non. Nous pensons simplement que, bien des problèmes sont à résoudre dont celui d'une meilleure connaissance, d'une meilleure analyse des moyens et des résultats qu'ils pourraient atteindre et celui très important de la formation du personnel, notamment au niveau des petits responsables. Les cadres de l'entreprise sont aptes à assimiler l'organisation du travail et à en tirer le meilleur parti, mais la maîtrise, dont le rôle est primordial, n'a pas actuellement la formation suffisante pour lui permettre d'intégrer les méthodes de travail nécessaires et les adapter.

Ainsi, la transposition de l'industrie à l'entreprise ne peut être brutale : une adaptation progressive est, au contraire, nécessaire.

Il faut, de plus, en matière d'or-

ganisation de chantier, faire une distinction entre les travaux simples et les travaux complexes, cette distinction, tenant au nombre et à la nature des tâches et non pas au volume des travaux. Parmi les travaux complexes, on trouve, par exemple, ceux du bâtiment, tel que celui de la Tour Montparnasse, où l'organisation a été extrêmement poussée, ou bien les travaux maritimes où il faut tenir compte de nombreux facteurs tels que la marée, les conditions de houle et de courant.

Enfin, l'organisation de chantiers peut être rendue difficile par l'apparition d'événements imprévus ou d'événements prévus mais d'occurrence incertaine (nature du terrain, précipitations atmosphériques...).

Certes, une recherche plus poussée au stade des études est souhaitable afin de diminuer la part « d'aléas ». C'est ainsi que l'on peut intégrer dans un programme, une pluviométrie moyenne déterminée statistiquement. C'est ainsi que l'on peut, au moyen de reconnaissances géotechniques toujours plus denses, accroître la connaissance que l'on a du site. Il n'empêche que la probabilité d'une « saison particulièrement mauvaise » n'est pas nulle et que l'on ne peut jamais être complètement à l'abri d'un accident géotechnique... à moins de substituer au milieu naturel, un milieu artificiel.

Cette notion d'aléas est d'ailleurs indépendante de la complexité des chantiers. Il existe des chantiers simples du point de vue technique, comportant cependant une part d'aléas importants, notamment en aléas atmosphériques et au contraire, des chantiers complexes sans aléas, tels que des chantiers de bâtiment.

Dans de tels chantiers complexes

mais sans aléa, l'organisation peut être prévue avant le lancement du chantier d'une manière rigoureuse et détaillée. Mais, cette organisation est alors rigide, et si, par accident, le programme est décalé d'un jour, cette journée perdue ne peut être rattrapée car les cycles sont tels qu'on ne peut les raccourcir. Gagner 10 % de travail dans la journée n'est pas possible.

Dans l'exécution de travaux, où la part d'aléas est plus importante, il faut définir un seuil d'organisation qu'il serait illusoire de dépasser parce qu'au delà, les aléas remettraient en cause toute l'organisation. Il faut donc, dans ce cas, organiser le chantier d'une façon suffisamment souple pour pouvoir s'adapter au mieux des circonstances et il est nécessaire, alors, de disposer d'un organe permanent d'études pour reconsidérer, en fonction de l'occurrence des événements aléatoires, l'organisation du chantier.

Toutes ces méthodes d'organisation nécessitent des études poussées et longues à établir. Aussi, verra-t-on de moins en moins, du moins sur les chantiers complexes, les entreprises intervenir immédiatement après la commande. De plus en plus au contraire, on prendra, avant de commencer sur le site, le temps nécessaire à la définition des méthodes et de l'organisation. Que le maître d'ouvrage alors ne s'impatiente pas. Si pendant ce temps la réflexion est profonde, le temps passé ainsi en étude ne sera pas du temps perdu. Le respect du délai final n'en sera que plus probable et l'exécution n'en sera que plus sûre pour l'entrepreneur et, par voie de conséquence, pour le maître d'ouvrage.

Il existe des cas, cependant, notamment dans la réalisation de tra-

voux de génie civil ou de bâtiment relatifs à des aménagements industriels où les études d'organisation et parfois les études d'une manière générale sont réduites à leur plus simple expression. Tel est le cas notamment des équipements industriels qui sont construits à l'état de prototype dans un délai toujours très court, de sorte que la construction des ouvrages de génie civil qui démarrent en premier, mais qui sont le résultat final de toutes les études, puisque celles-ci commencent par le haut pour être terminées en bas, se trouvent de plus en plus soumises à des contraintes de modification d'ouvrages. Le problème est donc, dans ce cas, de respecter des délais très courts, ce qui réduit le temps d'étude en conservant des prix compétitifs et une grande flexibilité.

Il s'agit cependant de cas exceptionnels pour lesquels les travaux en cause ne constituent qu'une part peu importante de l'investissement total, de sorte qu'une perte de quelques pour cent sur ce poste peut être largement compensée par un gain de délai sur l'ensemble.

## L'organisation au niveau du maître d'ouvrage

L'organisation des travaux, ce n'est pas seulement, nous l'avons dit, l'organisation au niveau du chantier, mais c'est aussi, beaucoup plus en amont, l'organisation qui est mise en place au niveau du maître d'ouvrage au moment où il prend la décision de réaliser l'ouvrage. Les deux organisations sont dépendantes surtout lorsqu'il s'agit de la réalisation d'ouvrages com-

plexes car au niveau de la conception, des options sont prises qui auront, au moment de l'exécution, des implications plus ou moins sévères.

Si on recherche une optimisation la plus large possible portant à la fois sur les trois critères de qualité, de coût et de délai, il est indispensable que l'étude des moyens de réalisation soit intégrée dans l'étude de conception, l'apport de telle ou telle technique susceptible d'améliorer le coût de l'ouvrage ou le délai de réalisation pouvant requérir une modification de l'ouvrage au niveau de la conception, modification que le maître d'ouvrage accepte ou n'accepte pas en fonction des critères de qualité de service qu'il a définis. Si le maître d'ouvrage pose le problème en ces termes, plusieurs solutions s'offrent à lui sur le plan de l'organisation générale.

a) La première solution est celle utilisée traditionnellement en France par nos administrations techniques disposant de moyens d'études. L'étude et le projet de l'ouvrage à construire sont alors parfaitement définis.

Dans un tel cas des options relatives aux procédés d'exécution sont effectivement prises au niveau de la conception générale et le risque existe que ces options ne soient pas conformes à la solution qui, au niveau global de la conception et de la réalisation serait optimale.

Pour diminuer ce risque, plusieurs procédés sont utilisés tel que le recours au niveau de la conception, à des bureaux d'études spécialisés. Un autre procédé est celui qui consiste à laisser, au moment de la consultation, la possibilité aux entreprises de présenter des projets variante. Ce procédé est, nous le savons, très courant et il

rencontre l'agrément des entreprises qui voient là la possibilité d'offrir au maître d'ouvrage des solutions intéressantes du point de vue économique pour les deux parties. L'inconvénient du système est, par contre, de multiplier les études et de mettre en compétition un projet de base dont l'étude a été poussée assez loin avec des projets-variante étudiés dans des délais extrêmement brefs.

L'une des critiques que l'on peut adresser à ce système est que les études ne peuvent être dans tous les cas poussées suffisamment loin (car s'il s'agit d'un projet de base, les procédés d'exécution ne sont pas définis et s'il s'agit de projets-variante, les délais d'études sont trop courts !) pour que les ouvrages soient toujours définis dans le détail avant que l'exécution ne soit entreprise.

L'intervention de l'architecte et souvent celle de l'Ingénieur-Conseil ne se font pas autrement (sauf dans le cas des concours lancés auprès d'équipes constituées à la fois par des architectes et des entreprises).

b) L'exemple d'une autre solution tout à l'opposé est donné par le Rikjs Waterstaat. Cette administration chargée de la réalisation d'aménagements portuaires ou d'ouvrages de défense des côtes extrêmement importants aux Pays-Bas, effectue les études d'une manière complète, y compris celle des procédés et des moyens d'exécution et de l'organisation de chantiers. Le maître d'ouvrage passe ensuite les commandes relatives à l'exécution des tâches élémentaires : fourniture de tel matériel, mise en place de tels matériaux, etc...

Cette manière de procéder est également en vigueur dans les pays anglo-saxons.

L'Ingénieur-Conseil, représentant du maître d'ouvrage, va jusqu'à imaginer l'exécution de l'ouvrage et le style de construction qu'il va adopter, ce qui entraîne un certain mode de construction sur lequel l'entrepreneur ne pourra pas revenir ; suivant cette conception, l'entrepreneur est réduit à un rôle de grand tâcheron auquel il est demandé d'amener des moyens matériels, humains, ainsi que ses méthodes d'organisation pour accomplir au mieux la tâche, sans qu'il soit appelé à participer à la définition des ouvrages.

c) Un autre exemple est fourni par les Sociétés concessionnaires d'autoroutes. Dans certains cas, la Société concessionnaire et l'entrepreneur forment deux entités différentes ; toutefois, des liens très serrés existent entre elles puisque la société concessionnaire choisit évidemment comme entreprises celles qui l'ont constituée, de sorte que l'intégration totale du projet depuis la conception jusqu'aux procédés d'exécution est réalisée et signalons-le au passage, dans une certaine mesure, jusqu'à l'exploitation.

Ce système est poussé à la limite dans la Société de l'autoroute Rhône-Alpes, puisque, là, la même société est à la fois maître d'ouvrage et entrepreneur. Dans un tel cas, le projet est conçu entièrement avec le souci le plus poussé des moyens d'exécution.

A l'extrémité de la chaîne se trouve l'entrepreneur et on peut s'interroger sur l'évolution de son rôle compte tenu des situations diverses évoquées ci-dessus.

Est-ce que, dans l'avenir, l'entreprise interviendra plus ou moins en amont de ses propres tâches de construction de l'ouvrage ? Sera-

t-elle seulement un grand tâcheron qui n'aura à résoudre que ses problèmes internes ou participera-t-elle plus à la conception de l'ouvrage avec le souci d'atteindre un optimal, qualité, coût, délai ?

Il faut constater qu'en France, les entreprises n'ont pas eu de difficulté à s'organiser pour assurer la maîtrise de certains ouvrages ce qu'elles ne faisaient pas avant, par différence à ce qui se pratique dans d'autres pays, notamment les pays anglo-saxons où les entreprises ne sont que des grands prestataires.

On peut penser, dans ces conditions, que les entreprises tendront à reporter leurs activités vers l'amont, c'est-à-dire se charger des études de maître d'œuvre et à se décharger en aval en confiant certaines tâches, qu'elles auront simplifiées dans l'organisation du chantier, à des spécialistes, l'entreprise se réservant, ce qui constitue la clé du problème, le nœud de l'ouvrage.

Il n'est pas dans notre propos de discuter des avantages ou inconvénients respectifs de ces divers systèmes ni de dégager une évolution probable. Trois éléments, toutefois, se dégagent à nos yeux :

- l'organisation rationnelle des chantiers nécessite que les ouvrages aient été au préalable parfaitement définis, si possible dans le détail ;
- cette organisation sera d'autant plus facile qu'interviendront, au niveau de la sous-traitance, des entreprises spécialisées ;
- il est indispensable, si l'on veut optimiser un ouvrage du triple point de vue de la qualité, du coût et du délai, qu'au niveau de la conception soient intégrées les fonctions relatives aux procédés d'exécution.

## Les contraintes

En premier lieu, l'organisation des chantiers n'étant qu'un procédé, une méthode technique, son élaboration prend en compte, comme donnée de base, les moyens matériels. Le responsable chargé de l'étude de l'organisation d'un chantier a, devant soi, une gamme de moyens matériels connus, entre les-

quels, justement, il doit choisir. Dans les cas les plus courants, ce choix s'effectue à partir des modèles proposés par les constructeurs sur catalogue.

Par contre, dans certains cas, l'entrepreneur peut être amené à concevoir et à commander des matériels spéciaux.

C'est un cas fréquent en matière d'ouvrage d'art, de construction de barrages ou de travaux maritimes

où tel outil, tel cintre, tel portique, sera spécialement construit pour la réalisation de tel ouvrage. Par exemple, pour la construction d'un canal de 100 km de long au Pakistan, une entreprise a conçu et mis en œuvre, pour l'exécution de terrassements, un matériel spécial, constitué par une roue-pelle ayant un rendement théorique de 8.000 m<sup>3</sup>/heure. Il est évident que l'utilisation d'un tel engin ne se justi-

---

# un groupe en expansion

La Société des Ciments Français assure plus du tiers des besoins du marché national ; ses usines, réparties dans toute la France, permettent la fabrication et le contrôle d'une gamme très étendue de liants hydrauliques : ciments portland et laitier, ciments pouzzolano-métallurgiques (P.M.F.), ciments Superblanc, H.R.C., ciments fillerisés, etc.

Par la qualité de ses produits, la Société des Ciments Français participe à toutes les réalisations du bâtiment : gros œuvre en milieux agressifs, sous-marin ou souterrain, aussi bien que recherches architecturales pour les ensembles modernes.

**au service des  
bâtitisseurs de notre temps**

**la Société  
des Ciments Français**

fiait que par l'importance des terrassements (75 millions de m<sup>3</sup> à effectuer dans un délai de 24 mois seulement).

Une autre contrainte importante est constituée par le personnel d'exécution.

Il paraît inévitable que les chantiers soient organisés de manière à réduire le plus possible la main-d'œuvre active sur place parce que de plus en plus, il sera difficile de trouver cette main-d'œuvre, de la déplacer, de la loger et de lui donner des conditions de travail acceptables. A cet égard, une sous-traitance plus poussée améliore la situation dans la mesure où elle s'adresse à des entrepreneurs locaux.

Des pressions qui indirectement et même involontairement vont dans le même sens de la réduction des effectifs seront d'ailleurs exercées d'une manière de plus en plus vive par les organisations extérieures, les organisations syndicales par exemple ou l'opinion publique, par exemple sur le problème des personnes déplacées. Les considérations relatives à la sécurité du travail joueront dans le même sens. Enfin, la seule considération de l'augmentation de la productivité conduit également aux mêmes conclusions.

Cette tendance vers une réduction des effectifs n'est pas un phénomène nouveau : une comparaison effectuée par la C.N.R. a montré que sur les chantiers de barrage, les effectifs avaient diminué d'environ moitié en 10 ans. Un tel résultat est dû à la mise en œuvre de moyens matériels beaucoup plus puissants, mais aussi à une recherche d'objets manufacturés intégrés dans la structure. Il y a dix ans, chaque entrepreneur effectuait lui-même le ferrailage, le coffrage, le

bétonnage des ouvrages, etc... alors qu'actuellement si l'entrepreneur construit encore parfois les coffrages, le ferrailage est préfabriqué par une entreprise spécialisée et le béton provient d'une usine. Un autre exemple est fourni par la Société privée concessionnaire d'autoroutes qui réalise une grande partie des passages supérieurs à l'aide de voussoirs ou de poutrelles préfabriqués.

Au cours de la construction de la nouvelle écluse maritime du Havre, au stade du radier, la majeure partie du personnel était constituée sur le chantier par du personnel en grande partie étranger affecté aux travaux de ferrailage (de l'ordre de 200 personnes). Il est probable que dans quelques années les plus grandes difficultés seraient rencontrées pour recruter une main-d'œuvre aussi importante, compte tenu des conditions de travail, d'une part, et de la disparition probable, d'autre part, de la main-d'œuvre étrangère. Si une telle évolution se produit, comme cela semble probable, force serait donc, dans un cas semblable, d'imaginer de nouveaux procédés et même de nouveaux matériaux sous forme, par exemple, d'armatures en fer laminé afin d'augmenter la préfabrication en usine et de limiter les interventions sur le chantier à l'assemblage d'éléments préfabriqués lourds grâce à l'intervention d'un petit nombre de spécialistes et de moyens matériels puissants.

Une autre contrainte s'exercera d'une manière de plus en plus importante sur l'organisation du chantier, c'est celle relative à l'environnement. On sait que des problèmes de cet ordre ont dû être résolus dès le début du chantier pour le transport des enrochements nécessaires à la construction du

nouvel avant-port de Dunkerque ; la gêne due à la circulation des camions ayant été jugée intolérable, un itinéraire de déviation a dû être organisé. Les nuisances dues au bruit, à la présence de postes d'enrobage ne seront sans doute plus acceptées dans l'avenir et les conditions d'exploitation ou d'ouverture de carrières et des emprunts deviendront de plus en plus sévères. La dernière contrainte que nous percevons, et non la moindre, est celle des délais d'exécution. L'économie moderne exige une rapidité sans cesse croissante et une réduction du délai entre la décision d'investir et la mise en service de l'ouvrage. Cette contrainte est-elle compatible avec le temps de réflexion nécessaire à l'organisation ? Des moyens suffisants pourront-ils être mis en œuvre pour effectuer les études dans des délais sans cesse raccourcis ? Sinon, le facteur temps ne prévaudra-t-il et ne devratt-on pas utiliser des techniques plus rustiques quitte à dépenser plus pour réaliser plus vite ?

Nous n'aurons pas l'imprudence de répondre à ces questions ?

Jacques DUBOIS

Directeur des Travaux  
au Port Autonome du Havre



Art et Technique

## Le mobilier urbain

Le problème consiste d'abord à définir ce qu'il est. Une explication simpliste consiste à dire que mobilier urbain, ce sont tous les objets qui appartiennent au domaine public et de l'espace collectif : bancs, éclairages publics, dalles, corbeilles à papier, systèmes de signalisation...

En fait, en plus, il y a le spectacle urbain, le paysage urbain, l'urbanisme ; ces éléments ont des interactions profondes. Le « privé » s'en mêle, ajoutant d'autres éléments, par exemple la publicité.

Prenons un exemple : un bistrot avec sa terrasse, comprenant des tables, des chaises... Il y a formation d'un paysage urbain, différent suivant les quartiers, les secteurs. Ainsi, le domaine publicitaire et commercial diminue dans les banlieues, les Z.U.P., les villes nouvelles. Le mobilier urbain et le paysage urbain sont la trace de la qualité de la vie, qui se dégrade de plus en plus ; ainsi, la rue devient un corridor de circulation. Le factice devient le spectacle urbain habituel.

Les messages portés par le mobilier urbain sont de deux natures :

- d'information pure,
- publicitaire ; leurs imbrications sont complexes ; les municipalités pourraient utiliser le support que constitue le mobilier urbain pour réaliser une information sur ce qu'est la ville, ce qui s'y passe. Or, c'est l'inverse qu'on voit : ce matériel est abandonné à la publicité commerciale ; un cas flagrant est constitué par l'abribus : les municipalités s'en sont déchargées, ils réalisent une surface publicitaire ; ils ne protègent de la pluie, du vent que de façon annexe. De même, la signalisation dans sa forme et ses méthodes pourrait signifier la ville, la représenter, faire comprendre au public la notion d'urbanisme.

A l'heure actuelle, la ville est malade ; une tentative de remède est possible, par le mobilier urbain. En ce qui concerne la détérioration, la casse, personne n'est casseur par nature ; les gens cassent parce qu'ils ne se sentent pas concernés ; non seulement ce n'est pas leur espace, mais cet espace les agresse, qu'il s'agisse de la publicité ou de la signalisation, ce qui engendre des réactions sur les objets, et aussi des expressions.

Le mobilier urbain est le support des expressions graphiques, les graffitis, des affichages sauvages. Les gens essaient de reconstituer un milieu, leur milieu. Prenons un exemple : un marché ; c'est un exemple très clair de ce que peuvent faire les gens en s'organisant eux-mêmes, sans planificateur ; c'est un espace libre confié à des gens, qu'ils organisent en fonction de leurs besoins. Ils sont capables d'inventer eux-mêmes leur milieu parce qu'ils sont directement concernés ; ils créent un milieu original, très intéressant, où les rapports qualitatifs sont tout à fait différents. Le mobilier urbain devrait autoriser cela ; on doit éviter les planifications faites par les technocrates, qui devraient en fait s'interroger sur la manière de donner aux gens un outil pour qu'ils puissent créer eux-mêmes leur milieu.

Autre exemple : la Place Bellecour, à Lyon ; il y a des chaises ; dès qu'il fait beau, les gens y viennent, des milieux se créent spontanément, une vie sociale apparaît. Même les objets sont concernés : la chaise n'est plus seulement siège, mais support pour un tas d'autres choses telles que déposer quelque chose, repose-pied, étalage pour les commerçants.

Il faut donner aux gens la possibilité d'intervenir eux-mêmes sur leur propre urbanisme.

Groupe DOMAUS ■

## DÉCISIONS

**M. Querenet** Jean, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, est radié du Corps des Ingénieurs des Ponts et Chaussées à compter du 28 juillet 1972, date de sa nomination en qualité de maître des requêtes au Conseil d'Etat.

Arrêté du 11 octobre 1972.

**M. Raiman** Jacques, Ingénieur des Ponts et Chaussées, placé en position de disponibilité auprès de la Compagnie Industrielle des télécommunications (C.I.T.) en qualité de Directeur attaché à la Direction générale, chargé du développement des activités de service informatique, est maintenu à compter du 1<sup>er</sup> octobre 1972 en disponibilité auprès de cette société pour occuper les mêmes fonctions, pour une nouvelle et dernière période de trois ans.

Arrêté du 19 octobre 1972.

**M. Bosqui** François, Ingénieur des Ponts et Chaussées en service détaché auprès du Ministère des Affaires Etrangères, est, à compter du 22 septembre 1972, réintégré dans son Administration d'origine et affecté provisoirement au Service Régional de l'équipement de la région parisienne.

Arrêté du 26 octobre 1972.

**M. Quatre** Michel, Ingénieur des Ponts et Chaussées en service détaché auprès du Ministère des Affaires Culturelles, est, à compter du 1<sup>er</sup> septembre 1972, réintégré dans son Administration d'origine et affecté au Cabinet de M. le Mi-

nistre de l'Education Nationale en qualité de Conseiller Technique.

Arrêté du 26 octobre 1972.

**M. Lipiec dit Lipietz** Alain, Ingénieur des Ponts et Chaussées en position de disponibilité, est, à compter du 1<sup>er</sup> septembre 1972, réintégré dans son Corps d'origine et réaffecté à l'Institut de Recherches des Transports.

Arrêté du 27 octobre 1972.

**M. Boulinier** Henry, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées chargé de mission auprès de l'Inspecteur Général chargé de la 30<sup>e</sup> circonscription d'Inspection Générale (bassin de la Seine), est, à compter du 1<sup>er</sup> novembre 1972, chargé de mission auprès du Directeur des Ports maritimes et des Voies navigables.

Arrêté du 27 octobre 1972.

**M. Le Net** Michel, Ingénieur des Ponts et Chaussées, précédemment conseiller technique au Cabinet du Secrétaire d'Etat au Logement, est, à compter du 1<sup>er</sup> octobre 1972, mis à la disposition de M. le Premier Ministre pour assister le délégué à la Sécurité Routière.

Arrêté du 27 octobre 1972.

**M. Metzinger** Georges, Ingénieur des Ponts et Chaussées à l'Administration Centrale, est, à compter du 1<sup>er</sup> octobre 1972, affecté au service des Affaires Economiques et Internationales en qualité de chargé de mission auprès du Chef du Service.

Arrêté du 27 octobre 1972.

**M. Heulme** Raymond, Ingénieur des Ponts et Chaussées mis à la disposition du Ministre d'Etat chargé de la Défense Nationale (Direction des Travaux Immobiliers et Maritimes), est, à compter du 15 octobre 1972, réintégré dans son corps d'origine et nommé chef de l'Agence de l'Est à Metz du Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes en remplacement de M. **Chantereau** Pierre appelé à d'autres fonctions.

Arrêté du 30 octobre 1972.

**M. Neraud** Claude, Ingénieur des Ponts et Chaussées est placé en service détaché auprès de la Régie Nationale des Usines Renault pour y exercer les fonctions d'Attaché de Direction, pour la période du 1<sup>er</sup> octobre 1966 au 4 avril 1968, date de la réintégration pour ordre dans son corps d'origine.

Arrêté du 30 octobre 1972.

**M. Houdet** Jacques, Ingénieur des Ponts et Chaussées, est, à compter du 1<sup>er</sup> décembre 1971, placé en service détaché pour une période de cinq ans éventuellement renouvelable auprès du Secrétaire d'Etat auprès du Ministre des Affaires Etrangères en qualité de chargé de mission auprès de la Caisse Centrale de Coopération Economique pour exercer les fonctions de Chef de Département des Equipements et Communications au Service des Etudes Techniques.

Arrêté du 31 octobre 1972.

**M. Prou** André, Ingénieur des Ponts et Chaussées, chef de la branche « Infrastructures » à la

Direction Départementale de l'équipement des Pyrénées-Atlantiques, est, à compter du 16 septembre 1972, en sus de ses fonctions actuelles, chargé des fonctions d'ingénieur spécialiste des questions hydrauliques au Service Hydrologique Centralisateur de Pau.

Arrêté du 31 octobre 1972.

M. **André Pierre**, Ingénieur des Ponts et Chaussées, chargé de mission auprès du directeur départemental de l'équipement des Côtes-du-Nord, est, à compter du 1<sup>er</sup> novembre 1972, en sus de ses fonctions actuelles, chargé des fonctions de conseiller de gestion.

Arrêté du 2 novembre 1972.

M. **Denizon Jean-Marc**, Ingénieur des Ponts et Chaussées à la Direction Départementale de l'équipement de l'Isère, Arrondissement Mixte du Centre, est, à compter du 1<sup>er</sup> octobre 1972, chargé en sus de ses attributions actuelles, de l'exploitation du chemin de fer (S.G.L.M.) de Saint-Georges-de-Comiers, la Mûre et Gap.

Arrêté du 2 novembre 1972.

M. **Mogaray André**, Ingénieur Général des Ponts et Chaussées en service détaché auprès de la Caisse Nationale des Marchés de l'Etat, est, à compter du 1<sup>er</sup> septembre 1972, maintenu dans la même position auprès de cet organisme pour une nouvelle période de cinq ans éventuellement renouvelable pour lui permettre de continuer à y exercer des fonctions de son grade.

Arrêté du 6 novembre 1972.

M. **Olivesi Joseph**, Ingénieur Général des Ponts et Chaussées en service détaché auprès du Ministère de l'Intérieur dans un emploi de Directeur à la Préfecture de Paris, est maintenu dans la même position et dans les mêmes fonctions auprès du Ministère de l'Intérieur pour la période du 16 janvier 1972 au 6 mars 1975 inclus.

Arrêté du 6 novembre 1972.

M. **Baudoin Jean**, Ingénieur des Ponts et Chaussées, est, à compter du 1<sup>er</sup> mars 1972, placé en service détaché pour une période de cinq ans éventuellement renouvelable auprès de la Compagnie Immobilière de la région parisienne en qualité de Sous-Directeur.

Arrêté du 7 novembre 1972.

M. **Diez Robert**, Ingénieur des Ponts et Chaussées au Centre d'Etudes Techniques de l'équipement à Aix-en-Provence, est, à compter du 16 novembre 1972, mis à la disposition de la Société Centrale pour l'équipement du Territoire en vue d'y exercer des fonctions de *Directeur Adjoint*.

Arrêté du 9 novembre 1972.

M. **Chaput Hugues**, Ingénieur des Ponts et Chaussées en stage aux U.S.A., est, à compter du 1<sup>er</sup> septembre 1972, autorisé à prolonger son stage aux U.S.A. pour une nouvelle et dernière période d'un an.

Arrêté du 9 novembre 1972.



une  
**route verglacée...**

...distributeur spécial  
**sel/sable WPC**

**LELY**

Adaptable derrière tracteur, camion ou remorque, le WPC "LELY" est entraîné par les 2 roues porteuses et le pont incorporé. La nappe d'épandage orientable permet de rouler sur la droite de la route, évitant ainsi de perturber la circulation, tout en épandant sur toute la largeur de la chaussée.

Agitateur très efficace, en conjugaison avec une alimentation forcée des bacs de dosage par force centrifuge. Largeur d'épandage 4 à 10 m (et plus si besoin est) avec une grande précision longitudinale et transversale. Le WPC, d'une capacité de 450 kg, peut être utilisé derrière tracteur jusqu'à 15 km/h et derrière camion à 35/40 km/h.

**LELY**

Documentation gratuite sur demande à  
LELY-FRANCE - BP 126 61004 ALENÇON  
Tél. (34) 26.16.31 +  
Telex 77636

## RETRAITES

M. **Riquois** Raymond, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, est réintégré pour ordre dans son Corps d'origine et admis sur sa demande à faire valoir ses droits à la retraite.

Arrêté du 5 octobre 1972.

M. **Giroud** Yves, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, est admis, à compter du 20 décembre 1972, à faire valoir ses droits à la retraite par limite d'âge.

Arrêté du 6 octobre 1972.

L'honorariat de son grade est conféré à M. **Pfaff**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, admis à la retraite par limite d'âge le 29 septembre 1972.

Arrêté du 11 octobre 1972.

M. **Rerolle** Jacques, Ingénieur Général des Ponts et Chaussées, Président de section du Conseil Général des Ponts et Chaussées, est admis à faire valoir ses droits à la retraite par limite d'âge à compter du 10 décembre 1973.

Arrêté du 18 octobre 1972.

M. **Huynh van Diem**, Ingénieur des Ponts et Chaussées, en service détaché, est réintégré pour ordre dans son corps d'origine et admis sur sa demande à faire valoir ses droits à la retraite.

Arrêté du 18 octobre 1972.

## PROMOTIONS

M. **Bouzoud** Albert, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, est promu Ingénieur Général des Ponts et Chaussées à compter du 3 juillet 1972.

Arrêté du 11 octobre 1972.

## MUTATIONS

M. **Chantereau** Pierre, Ingénieur des Ponts et Chaussées, Chef de l'Agence de l'Est à Metz du Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes, est, à compter du 15 octobre 1972, muté dans l'intérêt du Service à la Direction Départementale de l'équipement du Loiret pour être chargé de l'arrondissement opérationnel.

Arrêté du 27 octobre 1972.

M. **Faure** Robert, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, à la Direction Départementale de l'équipement de l'Aveyron, est, à compter du 1<sup>er</sup> novembre 1972, muté dans l'intérêt du service au Centre d'Etudes Techniques de l'équipement de Lyon en qualité de Directeur Adjoint.

Arrêté du 2 novembre 1972.

## NOMINATIONS

M. **Renie** Christian, Ingénieur des Ponts et Chaussées, Adjoint au Directeur départemental de l'équipement du Morbihan, est, à compter du 1<sup>er</sup> décembre 1972, nommé Directeur départemental de l'équipement du Morbihan, en remplacement de M. **Galard** appelé à d'autres fonctions.

Arrêté du 8 novembre 1972.

Les Ingénieurs des Ponts et Chaussées recrutés par la voie de la liste d'aptitude spéciale sont reclassés comme suit à compter du 16 août 1972 :

M. **Rousset** Claude, Direction départementale de l'équipement de la Manche, chargé de l'arrondissement de Saint-Lo.

M. **Guilleminot** Bernard, Direction départementale de l'équipement du Nord, chargé de l'arrondissement urbain de Lille.

M. **Paturle** Jean-Marc, Service d'Etudes d'Aménagement Touristique de la Montagne (résidence administrative Chambéry).

M. **Bellier** Pierre, Direction départementale de l'équipement de Seine-Maritime, chargé de l'arrondissement maritime de Dieppe.

M. **Vouillon** Lucien, Direction départementale de l'équipement de Haute-Savoie, chargé de l'arrondissement autoroutier.

M. **Roman** José-Pierre, Direction départementale de l'équipement des Yvelines, affecté au groupe Urbanisme opérationnel et construction.

M. **Cardot** Denis, Service de Navigation Rhône-Saône, chargé de l'arrondissement hydrologique.

M. **Michel** Gérard, Service de Navigation du Nord et du Pas-de-Calais, chargé de l'arrondissement Douai-Lille.

M. **Dubel** Jean-Pierre, Service de Navigation de la Seine, chargé de l'arrondissement de la Basse-Seine.

M. **Calgaro** Jean, Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes, affecté à la Division ouvrages d'art.

M. **Lacour** Vincent, Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes, affecté à la Division des routes et autoroutes de rase campagne.

M. **Liebermann** Claude, Direction de la Construction.

M. **Ray** Michel, Laboratoire Central des Ponts et Chaussées.

M. **Roussille** Jacques, Service régional de l'équipement de la Région Parisienne, affecté à la Division des Infrastructures et des Transports, chargé des études à long terme.

M. **Peylet** Roland, Service régional de l'équipement de la Région Parisienne, affecté à la Division des Etudes et Programmes.

M. **Weiss** Jean-Pierre, Direction des Transports Terrestres, Chef de la Division du groupe des Etudes Economiques.

M. **Freyche** Jean, Service Technique des Bases Aériennes.

M. **Boye** Henri, mis à la disposition du Ministère du Développement Industriel et Scientifique, af-

fecté à la Circonscription électrique centre et ouest.

M. **Jouneau** Daniel, mis à la disposition du Ministère de la Santé publique, Direction des Hôpitaux-Service des Constructions et de l'Equipement.

M. **Soldaini** Pierre, Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement de Rouen, chargé de la Division des Tracés.

M. **Halphen** Bernard, Laboratoire de mécanique des solides de l'Ecole Polytechnique (au titre du décret du 24 août 1939).

M. **Riethmuller** Bernard, mis à la disposition du Secrétaire d'Etat auprès du Premier Ministre chargé des départements et territoires d'Outre-Mer pour servir en Polynésie française.

M. **Brunetière** Jean-René, mis à la disposition du Ministère des Affaires Etrangères pour servir en Algérie au titre de la Coopération Technique.

M. **Croc** Michel, mis à la disposition du Ministère des Affaires Etrangères pour servir en Algérie au titre de la Coopération Technique.

M. **Rouffet** Michel, mis à la disposition du Ministère des Affaires Etrangères pour servir en Algérie au titre de la Coopération Technique.

M. **Bruneau** Jean-Jacques, stage U.R.S.S.

M. **Fargette** Bruno, stage U.R.S.S.

M. **Naessany** Samie, stage U.S.A.

M. **Fillet** Anthony, stage U.S.A.

Arrêté du 18 septembre 1972.

M. **Chauchoy** Jean, Ingénieur Général des Ponts et Chaussées, attaché au Conseil Général des Ponts et Chaussées, est à compter du 16 octobre 1972, nommé Président de la 5<sup>e</sup> Section du Conseil Général des Ponts et Chaussées en remplacement de M. COQUAND appelé à la vice-présidence du Conseil Général des Ponts et Chaussées.

Arrêté du 20 octobre 1972.

M. **Belli-Riz** Jean, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, détaché dans l'emploi de Directeur départemental de l'équipement des Hautes-Alpes est à compter du 1<sup>er</sup> novembre 1972 nommé Directeur départemental de l'équipement du Nord en remplacement de M. POUYOL appelé à d'autres fonctions.

Arrêté du 25 octobre 1972.

M. **Desgrandchamps** Claude, Ingénieur des Ponts et Chaussées à la Direction départementale de l'équipement de la Haute-Savoie est à compter du 1<sup>er</sup> novembre 1973 nommé Directeur départemental de l'équipement des Hautes-Alpes en remplacement de BELLI-RIZ, appelé à d'autres fonctions. M. **Desgrandchamps** sera placé en position de détachement de son corps d'origine par un arrêté qui interviendra ultérieurement.

Arrêté du 25 octobre 1972.



*Nos lecteurs trouveront, ci-apres, des informations transmises par des entreprises travaillant pour les Ponts et Chaussées ou intéressant les services des Ponts et Chaussées par certaines de leurs productions. Le caractère documentaire de ces informations nous a paru justifier leur publication ; elles sont toutefois publiées sous la seule responsabilité des firmes intéressées.*

**LE ROLLERCONE FAIT ACTUELLEMENT  
L'OBJET DE DÉVELOPPEMENTS SPECTACULAIRES**

Le Concasseur à cône intégralement monté sur roulements « Rollercone », dont la Société des Appareils DRAGON s'est assuré la licence exclusive de construction et de distribution pour tous les pays de l'hémisphère occidental (à l'exception de l'Amérique du Nord), connaît actuellement des développements spectaculaires.

Aux Etats-Unis et au Canada, plus de 1.000 appareils sont actuellement en service.

Le licencié français, dont l'activité est plus récente, a cependant placé à ce jour plus de deux cents machines, réparties entre divers pays d'Europe et du Proche-Orient, d'Afrique, d'Amérique du Sud et d'Océanie.

Ces machines traitent les roches et les minerais les plus divers, sous des climats et dans des conditions d'entretien les plus extrêmes.

Parmi les références les plus récentes, nous citerons le choix fait par la Société SOLMER pour la préparation des minerais de sa nouvelle usine sidérurgique de Fos-sur-Mer, de 4 concasseurs Rollercone LJ 54, retenus à la suite d'une très sévère compétition internationale.

Toutes ces applications ont été et seront encore suivies de très près par le constructeur. Ses observations méthodiques ont permis d'amener la machine à un degré de fiabilité inégalée.

Dans le même temps, s'est poursuivi le développement des séries qui, limitées à l'origine à 3 grandeurs de base : 36 (900 mm) - 45 (1.140 mm) et 54 (1.350 mm), ont été complétées récemment par un modèle 65 (1.600 mm), dont les principales caractéristiques sont rappelées ci-après (tableau)

Pour ce qui concerne les modèles 36 - 45 et 54 déjà bien connus de nos lecteurs, les versions N (normale) et FH (réglage fin) ont été complétées par des versions C (réglage intermédiaire) - FHR (réglage très fin) et S (broyeur à sable). Ces deux dernières versions permettent d'assurer les productions massives de sable 0-4 ou 0-5 mm actuellement demandées.

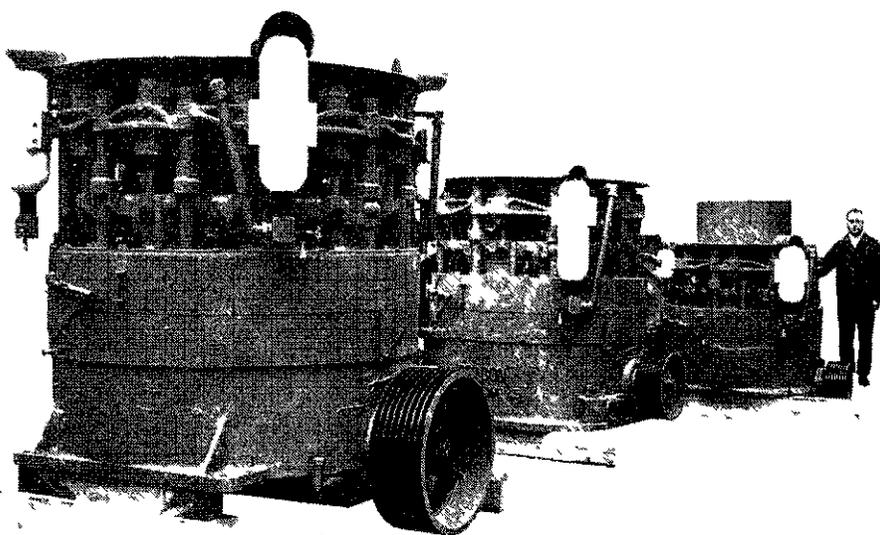


Photo FICCARDY - Grenoble

	LJ 65 N	LJ 65 FH moyen	LJ 65 FH fin
Diamètre du cône (mm) ...	1.600	1.600	1.600
Masse brute .....	32 t	32 t	32 t
Granulométrie maximum à l'alimentation .....	375 mm	150 mm	120 mm
Réglage mini de sortie .....	22 mm	14 mm	12 mm
Moteur recommandé .....	220 KW	220 KW	220 KW
Débit en circuit ouvert au réglage de sortie côté fermé :			
25 mm .....	240 à 290 t/h		
50 mm .....	350 à 390 t/h		
Débit en circuit fermé sur mailles de coupure :			
12,5 mm .....		165 t/h	165 t/h
25 mm .....		250 t/h	250 t/h

## RÉSINES BOLOXY

Les BOLOXY sont des produits fabriqués à partir de Hauts Polymères pour les travaux du bâtiment et des grands ouvrages des travaux publics.

Leurs formes sont diverses :

Revêtements épais ou couches minces  
Liants pour mortiers  
Joints  
Colles pour carrelages ou revêtements spéciaux

Leurs qualités sont :

L'imperméabilité  
La résistance à la plupart des agents

destructifs et produits chimiques  
Forte capacité de protection contre la corrosion  
Résistance à la chaleur et au feu (ne propagent pas la flamme).

Ces caractéristiques sont à l'origine des fabrications de BOLOXY depuis une quinzaine d'années et de leur fourniture sous différentes marques.

Leurs utilisations sont :

Imperméabilisation, stabilisation des matériaux, colmatage  
Etanchéité sous toutes ses formes

Revêtements de sols - anti-abrasion  
Restauration d'ouvrages  
Protection des métaux (constructions navales)  
Protections anti-acides.

Les BOLOXY sont fabriqués par les VERNIS BOLLORÉ à Montreuil. Ils sont en général mis en œuvre par des applicateurs spécialisés.

**VERNIS BOLLORÉ S.A.**  
58, rue de St-Mandé, 93-Montreuil  
Tél. 328-85-40

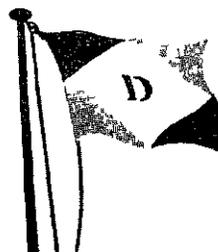
**S.F.E.D.T.P**

SOCIÉTÉ FRANÇAISE  
D'ENTREPRISE DE DRAGAGES  
ET DE TRAVAUX PUBLICS

Siège Social : 10, rue Cambacérès, PARIS-8<sup>e</sup> - Tél. 265-67-61

Direction et Services Techniques :  
29, rue de Miromesnil, PARIS-8<sup>e</sup> - Tél. 265-09-30

Travaux à la Mer  
Dragages et Terrassements  
Aménagements Hydro-Electriques  
Barrages et Canaux - Routes  
Ouvrages d'Art  
Assainissement et Adduction d'eau  
Fondations Spéciales  
Bâtiments et Usines



**RÉPERTOIRE DÉPARTEMENTAL DES ENTREPRISES  
SUSCEPTIBLES D'APPORTER LEUR CONCOURS  
AUX ADMINISTRATIONS DES PONTS ET CHAUSSÉES  
ET DES MINES**

01 - AIN

Concessionnaire des planchers  
et panneaux dalles « ROP »  
**Les Préfabrifications Bressanes**  
01-CROTTET - R.N. 79 près de Mâcon  
Tél. 29 à Bagé-le-Châtel

02 - AISNE

**ENTREPRISE BOURDIN ET CHAUSSE**  
Secteur de LAON (Aisne)  
TRAVAUX PUBLICS  
ASSAINISSEMENT - VRD  
ADDITION EAU POTABLE  
AÉRODROMES  
54, rue de Crécy - Tél. 23-00-55

03 - ALLIER

**Entreprise LIGIER** S A au Capital de  
5 000 000 de F  
**TRAVAUX PUBLICS ET PARTICULIERS**  
Siège : 3, rue Faidherbe, VICHY  
Tél. 98-20-11 et 98-70-72  
Agence à LYON, 74, rue F. de Pressensé  
Tél. 84-34-86  
Agence à PARIS, 33, rue du Ranelagh  
Tél 647-60-65

05 - HAUTES-ALPES

**SOCIÉTÉ ROUTIÈRE  
DU MIDI**  
Tous travaux routiers  
Route de Marseille - 05-GAP  
Tél. 1301-1302

13 - BOUCHES-DU-RHONE

**SOCIÉTÉ ROUTIÈRE  
DU MIDI**  
Tous travaux routiers  
13 - AIX-EN-PROVENCE - Le Pigonnet

**S. A. B. L. A.**  
Usine à LAMANON (13) - Tél. 11 et 36  
- Tuyaux annelés à collet Mac Cracken  
- Regards de visite  
- Regards siphoides  
- Soudures de trottoir BENDORFER CL 70  
et CL 110, avec ou sans parements spéciaux

**SOCIÉTÉ des EAUX  
de MARSEILLE**  
Distribution d'eau et Assainissement  
25, rue E.-Delanglade, 13-MARSEILLE (6<sup>e</sup>)  
Tél. 53-41-38

16 - CHARENTE

**SOCIÉTÉ CHIMIQUE de la ROUTE**  
Tous travaux routiers  
- Centre de Travaux  
Chemin du Port-Thureau à ANGOULÈME  
Tél. : 93-35-03  
- Usine liants hydrocarbonés à CONFOLENS  
Tél. : 24

17 - CHARENTE-MARITIME

**SOCIÉTÉ CHIMIQUE de la ROUTE**  
Tous travaux routiers  
- Direction Région SUD-OUEST  
et Usine de Liants hydrocarbonés  
Bassin n° 3 - ROCHEFORT-SUR-MER  
Tél. : 99-27-95 - 99-27-96 - 99-27-97  
- Centre de Travaux de LA ROCHELLE  
Route de Périgny à AYTRÉ - Tél. : 28-81-68

21 - COTE-D'OR

**LES AGGLOMÉRÉS DE L'EST**  
21-SAINT-JEAN-DE-LOSNE  
Tuyaux en béton - Préfabrication - Tous  
produits moulés - Bordures de trottoirs  
Viabilité - Signalisation -  
Tous les produits V.R.D. - Dalles - Clôtures

24 - DORDOGNE

EXTRACTION DE GRAVIERS  
CONCASSAGE ET TRANSPORT  
**Société Lambert & Cie**  
S A. au capital de 160.000 F.  
24 - MENESPIET - Tél. : 21