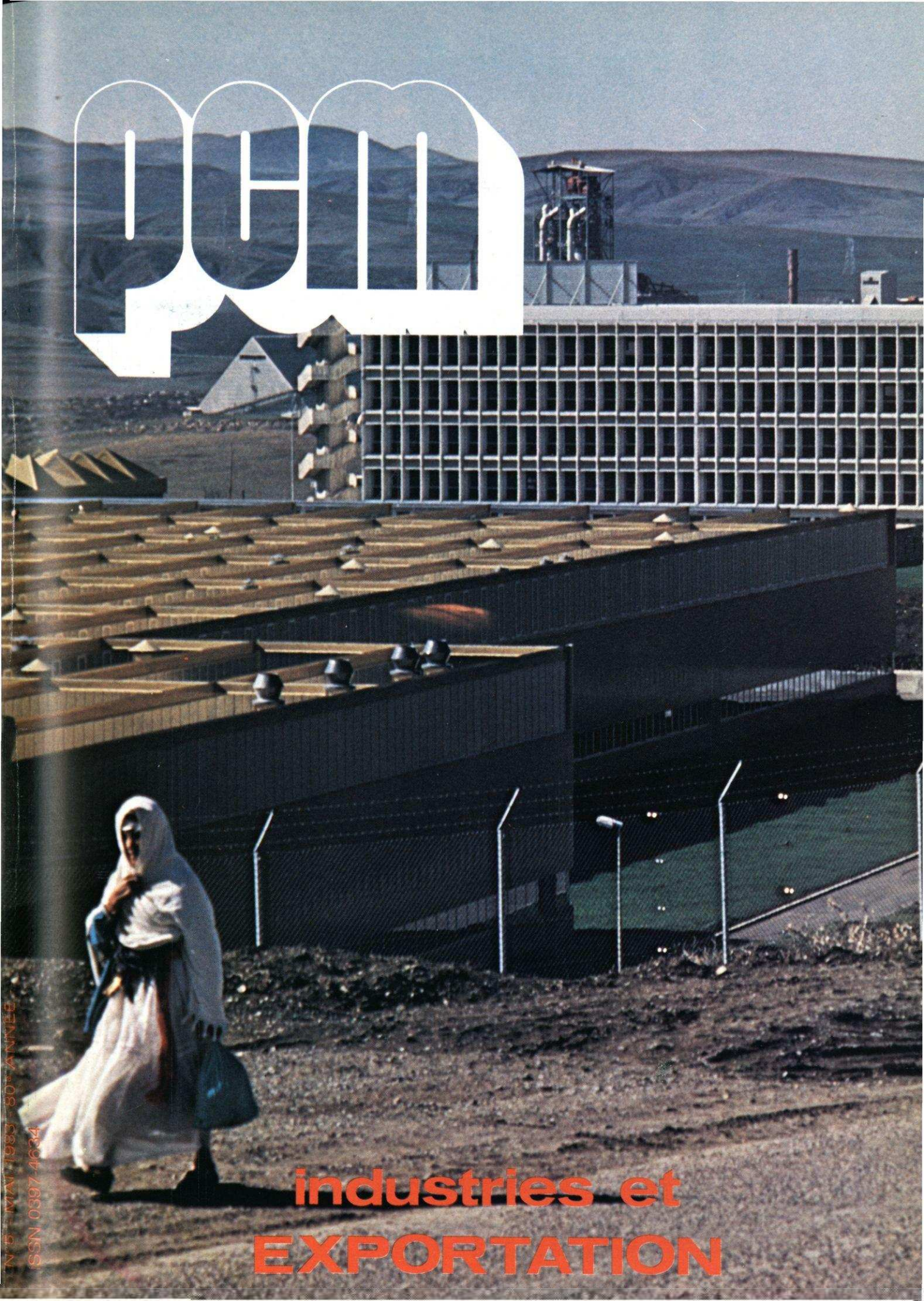


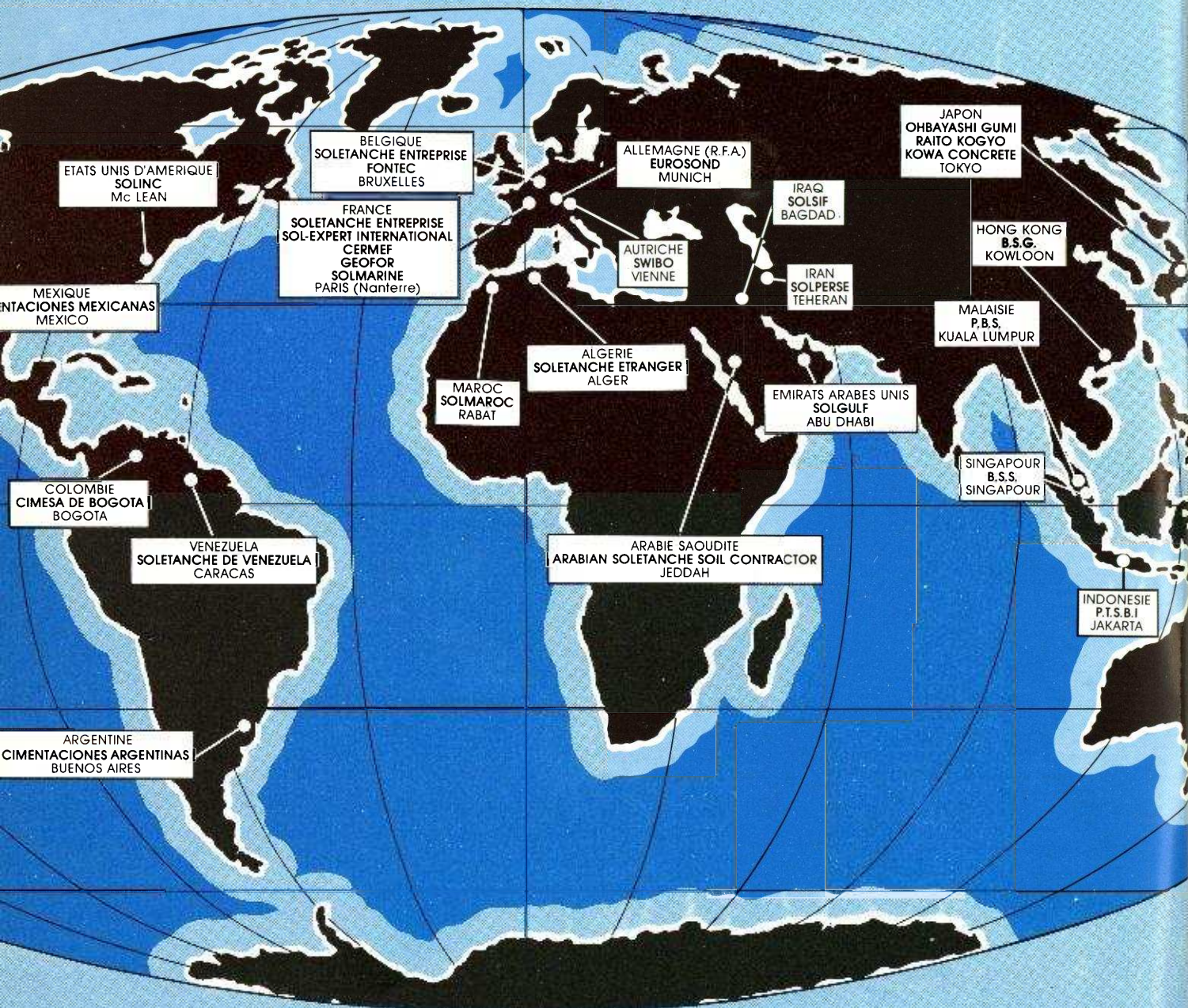
PEM



**industries et
EXPORTATION**

SOLETANCHE

dans le monde



SOLETANCHE

6, rue de Watford - B.P. 511 - 92005 NANTERRE, France

Tel.: 33 (1) 776.42.62. - Telex 611722 SOLET F

mensuel

28, rue des Saints-Pères
Paris-7^e

Dépôt légal 2^e trimestre 1983
N° 83339
Commission Paritaire N° 55.306

sommaire

Directeur de la publication :

M. BELMAIN
Président de l'Association

Administrateur délégué :

Philippe AUSSOURD
Ingénieur
des Ponts et Chaussées

Rédacteurs en chef :

Olivier HALPERN
Ingénieur
des Ponts et Chaussées
Benoît WEYMULLER
Ingénieur
des Ponts et Chaussées

Secrétaire générale de rédaction :

Brigitte LEFEBVRE du PREY

Assistante de rédaction :

Eliane de DROUAS

Rédaction - Promotion Administration :

28, rue des Saints-Pères
Paris-7^e - 260.25.33

Bulletin de l'Association Nationale des
Ingénieurs des Ponts et Chaussées, avec la
collaboration de l'Association des Anciens
Elèves de l'École des Ponts et Chaussées.

Abonnements :

— France **225 F** (TTC).
— Étranger **225 F** (frais de port en sus).
Prix du numéro : **24 F**
dont T.V.A. : 4 %.

Publicité :

Responsable de la publicité :
H. BRAMI

Société OFERSOP :
8, Bd Montmartre
75009 Paris
Tél. 824.93.39



dossier

L'ingénierie Française du Bâtiment
en face de l'Exportation
par J.-G. CLAUDON et M. TESSIER 17

De l'ingénierie au conseil
s'adapter pour exporter
par Ph. SEGRETAIN 21

Maisons individuelles et exportation
par J.-C. ROMAIN 23

Une entreprise de spécialité à
l'exportation : SIKA
par G. RIBES 26

L'hydrofraise à l'Étranger
par G.-Y. FENOUX 30

Les Travaux d'agrandissement du
port de Djeddah
par J.-P. VIGNY et C. DANIELOU. 35

rubriques

Réalisations dans les D.D.E.

..... 40

La vie du Corps des Ponts et Chaussées

Mouvements 43

L'Association Nationale des Ingénieurs des Ponts
et Chaussées n'est pas responsable des opinions
émises dans les conférences qu'elle organise ou
dans les articles qu'elle publie.

Couverture :

Photo : Jean-Jacques ARCIS - RAPHO

IMPRIMERIE MODERNE
U.S.H.A.
Aurillac

Maquette : Monique CARALLI

SOCIETE NOUVELLE DES ENTREPRISES LECAT

S.A.R.L. au Capital de 3.000.000 de F. — R.C. PERONNE 325 348 589

- TRAVAUX PUBLICS
- TERRASSEMENTS MECANIQUES
- OUVRAGES D'ART
- CONSTRUCTION D'USINES
- TRAVAUX FLUVIAUX
- TRAVAUX ROUTIERS
- ROUTES ET AUTOROUTES
- V.R.D. ASSAINISSEMENT
- AMENAGEMENTS INDUSTRIELS
- TRAITEMENT DES SOLS

SIEGE SOCIAL :

61, rue Saint-Fursy - 80200 PERONNE — Tél. (22) 84.15.46 — Télex 150377

• **Agence d'AMIENS**

70 bis, rue Maberly
80000 AMIENS
☎ (22) 43.22.82/43.24.82/43.29.83

• **Agence de SAINS-EN-GOHELLE**

Terril de la Fosse 10
62114 SAINS-EN-GOHELLE
☎ (21) 26.39.19

• **Agence de PERONNE T.P.**

• **Agence de PERONNE G.C.-C.I.**

Route de Rocogne
80200 PERONNE
☎ (22) 84.23.50

• **Agence du TREPORT**

3, rue de l'Hôtel de Ville
76470 LE TREPORT
☎ (35) 86.63.34

• **Agence de LILLE**

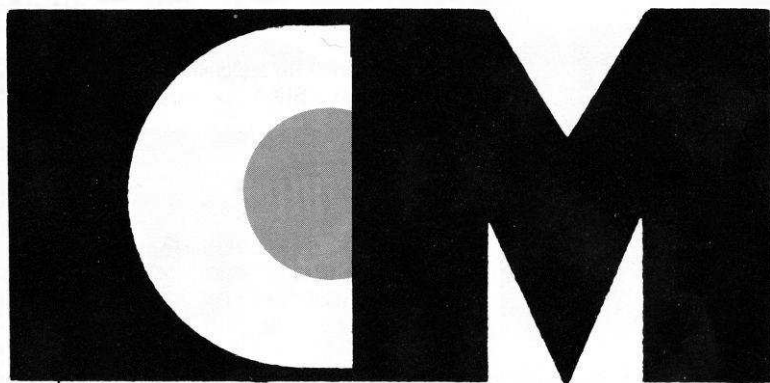
12^e rue - Port Fluvial
59000 LILLE
☎ (20) 92.72.11

• **Agence de SOISSONS**

Zone Industrielle de
VILLENEUVE SAINT-GERMAIN
02200 SOISSONS
☎ (23) 53.41.38

• **Agence de MONTREUIL-SUR-MER**

Zone d'Emploi - BP 46 - Saint-Justin
62170 MONTREUIL-SUR-MER
☎ (21) 06.17.42/06.08.32



CHANTIERS MODERNES

DIRECTION GENERALE :

88, rue de Villiers - Tél. 757.31.40
92532 LEVALLOIS-PERRET Cédex

Directions Régionales et Agences à :

BORDEAUX

POINTE-A-PITRE

PARIS

LIBREVILLE

VITROLLES

DOUALA

NANTES

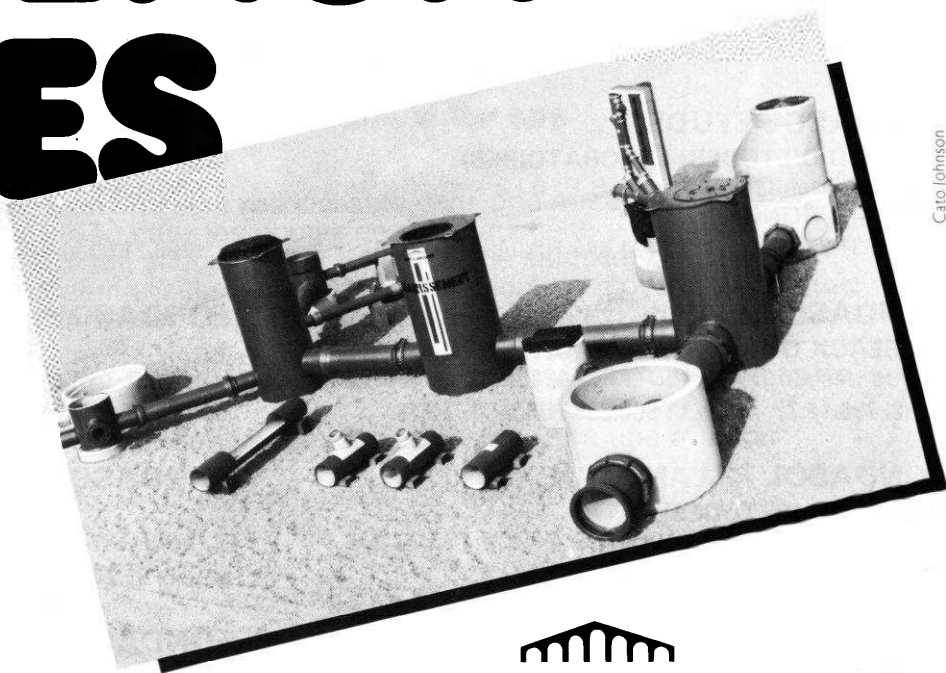
BAMAKO

LE HAVRE

ABIDJAN

GENIE CIVIL - TRAVAUX PUBLICS S.A. au Capital de 60.750.000 F

LA FONTE DUCTILE, LE SYSTEME LE PLUS SUR POUR LES EAUX USEES



Cato Johnson



PONT-A-MOUSSON S.A.

Contact auprès du service Promotion Industrielle,
Pont-à-Mousson, 91 avenue de la Libération, 4 X 54017 NANCY Cedex - Tél. : (8) 396.81.21

BALAYAGE GRAVILLONS

**une technologie
raffinée au service
des grands espaces.**



BR 60
BALAYEUSE - RAMASSEUSE
HYDROMÉCANIQUE

Machine hautes performances destinée aux grands chantiers :
Routes, Autoroutes, Aéroports, Périphériques etc.

- HAUTE FIABILITÉ • SILENCIEUSE
- 100% FRANÇAISE

SERVICE LOCATION
Parc de matériel divers destiné à la location
avec personnel de conduite, à la journée
ou en longue durée. RENSEIGNEZ-VOUS!



Le Matériel de Voirie

43, rue Michel Carré - 95101 ARGENTEUIL Cedex - Tél. (3) 961.83.55 - Télex 695 077.



BUREAU D'ÉTUDES DE SOLS
ET DE FONDATIONS
SONDAGES - ESSAIS DE SOLS

FONDASOL ETUDES

(BUREAU D'ÉTUDES, LABORATOIRES)
290, rue des Galoubets — B.P. 612
84031 AVIGNON CEDEX

☎ (90) 31.23.96 — TELEX : 431.344 FONDASOL MT FAV.

FONDASOL EST

(BUREAUX D'ÉTUDES, LABORATOIRES)
1, rue des Couteliers 57070 METZ

☎ (8) 736.16.77 — TELEX : 860.695 FONDASOL METZ

FONDASOL ATLANTIQUE

(BUREAUX D'ÉTUDES)
8, avenue de la Brise - NANTES 44700 ORVAULT
☎ (40) 59.32.44 — TELEX : 710.567 FONDATL.

FONDASOL CENTRE

(BUREAUX D'ÉTUDES)
Z.I. Nord - 23, r. Ferrée 71530 CHALON/S/SAONE
☎ (85) 46.14.26 — TELEX : 800.368 FONDASO

FONDASOL INTERNATIONAL

(BUREAU D'ÉTUDES)
5 bis, rue du Louvre 75001 PARIS

☎ 260.21.43 et 44 — TELEX : 670.230 FONDASOL PARIS

FONDASOL A LILLE

201, rue Colbert - Bât. 2 59800 LILLE
☎ (20) 57.01.44 — TELEX : 120.984 FOND LIL

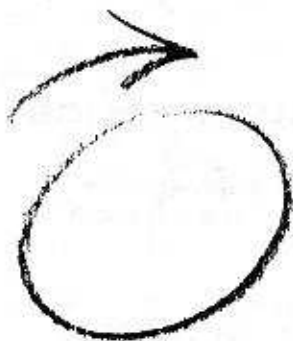
FONDASOL A BORDEAUX

2, boulevard Pierre 1^{er} 33000 BORDEAUX
☎ (56) 81.24.67 — TELEX : 541.493 FONDABX

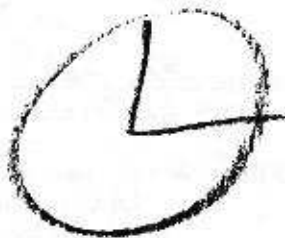
FONDASOL A LYON

111, rue Massena 69006 LYON LA PART-DIEU
☎ (7) 824.28.33 — TELEX : 330.545 FONDLY

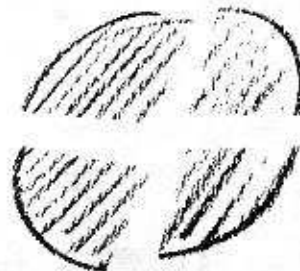
— Missions en AFRIQUE DU NORD et en AFRIQUE OCCIDENTALE —



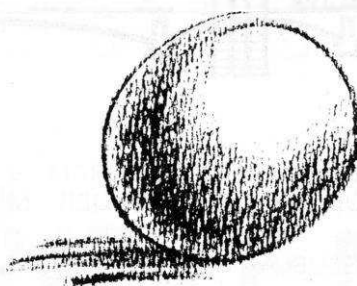
Faire le tour du problème



Réagir au quart de tour



Se mettre en quatre pour réussir



Donner du relief à ses ambitions

Si vous avez l'efficacité communicative...

Vous pouvez devenir vraiment responsable dans une entreprise décentralisée, spécialisée dans les domaines de l'étanchéité et de la couverture acier, l'isolation acoustique et thermique, le sprinkler ; intégré à une de nos unités décentralisées, vous disposerez alors de moyens techniques sophistiqués pour affirmer vos compétences, votre imagination et votre tenacité.

Si vous êtes un entrepreneur-né, offrez-vous notre rayon d'action et notre espace pour évoluer.

Diplômé Ponts, nous serions heureux de vous convier à une réunion d'informations.

Direction du personnel, service recrutement, 23, rue Broca 75005 Paris.
Tél. 570.14.09 poste 332.

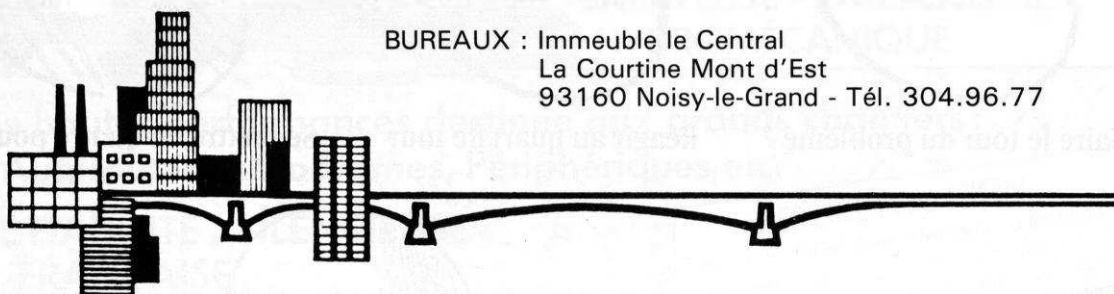
SMAC ACIEROÏD 

Quillery

**BATIMENT -
GÉNIE CIVIL
- TRAVAUX PUBLICS**

Siège Social : 8-12, avenue du 4 Septembre
94100 SAINT-MAUR - Tél. : 886.11.49

BUREAUX : Immeuble le Central
La Courtine Mont d'Est
93160 Noisy-le-Grand - Tél. 304.96.77



Agences ou Filiales : ROUEN - AMIENS - ROUBAIX - CHALONS/MARNE - STRASBOURG - LYON -
BORDEAUX - MONTPELLIER - MARSEILLE - ANTILLES.

Implantations : VENEZUELA - MAROC - ARABIE SAOUDITE - ALGÉRIE.

BOURDIN & CHAUSSE

**ROUTES
AUTOROUTES
VOIRIE
RÉSEAUX DIVERS**

40 centres de travaux en
FRANCE et à l'ÉTRANGER

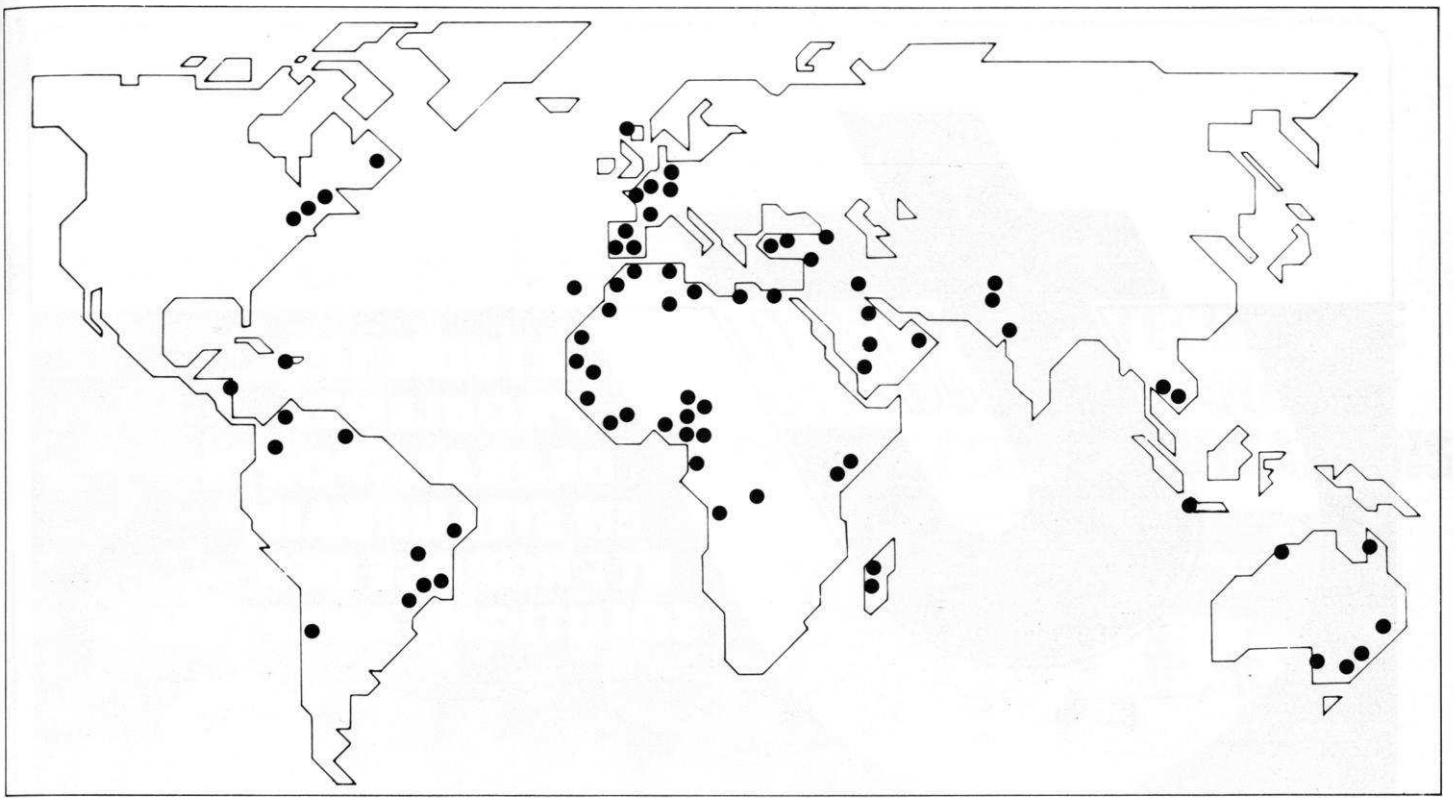
Siège social
35, rue de l'Ouche-Buron - 44300 Nantes
Tél. : (40) 49.26.08
Direction générale
36, rue de l'Ancienne-Mairie - 92100 Boulogne
Tél. : 605.78.90

ENTREPRISES LÉON BALLOT BTP

Société Anonyme
au capital de 31.500.000 F

**BATIMENT
TRAVAUX PUBLICS**

Siège Social :
155, Bd Haussmann 75008 PARIS
☎ 563.01.66



DUMEZ DANS LE MONDE

barrages,
travaux souterrains
travaux maritimes,
dragages
constructions industrielles

terrassements,
routes,
ouvrages d'art
bâtiment,
constructions industrialisées



345, avenue Georges Clemenceau – 92022 Nanterre Cedex
Tél. 776.42.43 – Télex : 620844 F ZEMUD NANTR.



**ETUDIE LES
PROBLEMES
DE TRANSPORTS
EN SITE URBAIN
ET PROPOSE DES
SOLUTIONS ADAPTEES**



12, rue Jules César 75012 PARIS - Tél. (33.1) 346.11.26 - Télex 210120 F

E.G.C.E.C.

ÉTUDES GÉNIE CIVIL ET COORDINATION

285, AVENUE DU PRADO - 13008 MARSEILLE
TÉLÉPHONE (91) 79.11.66 - 79.91.12
Télex 401 518
(CENTRES A PARIS ET GRENOBLE)

TRAVAUX MINIERS ET TRAVAUX PUBLICS

- Creusement de galeries
- Fonçages de puits
- Travaux confortatifs (ancrages - béton projeté - injections)
- Forages de reconnaissance
- Dérochements à l'explosif (terrestres et sous-marins)
- Bâtiment et génie civil

CONSEILS ET EXPERTISES

- Exploitations de carrières
- Dérochements à l'explosif
- Géologie



Huet
et

Lanoë s.A.

Département Bâtiment

Tout pour le bâtiment et les T.P.

*fonte de voirie
P.V.C. tubes et raccords
épuration des eaux
amiante - ciment - grés
géotextiles
polycarbonate
méthacrylate*

169, Rte de Lorient - B.P. 1267
35013 RENNES Cédex

☎ (99) 59.17.95

MARNE LA VALLEE

**300 entreprises
y respirent déjà !**



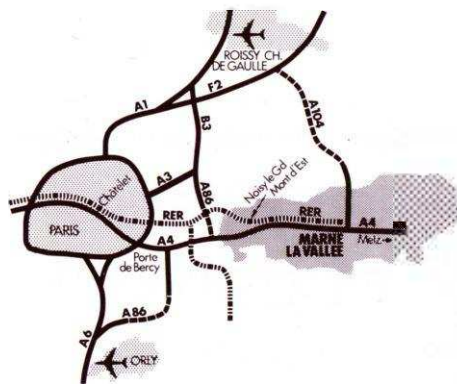
**rejoignez-les
005.90.20**

Des liaisons faciles avec Paris :

- 13 km de la porte de Bercy par l'autoroute A4
- 21 minutes du Châtelet par le RER (fréquence moyenne 10 minutes).

Une situation privilégiée entre les aéroports de Roissy Charles de Gaulle et Orly.

Une porte ouverte sur l'Europe.



Plus de 300 entreprises ont déjà choisi Marne la Vallée, notamment Honda France, Philips Data Systems, Kodak Pathé, Banque de France, AEG Telefunken, Control Data, Avenir Graphique, General Foods France, BNP, Danzas, Philips Service SA, UAP, Diac, IBM, RATP, Service des Douanes, CCI de Meaux, Union Commerciale, etc.



ÉTABLISSEMENT PUBLIC D'AMÉNAGEMENT DE MARNE LA VALLÉE
5, bd Pierre Carle - Noisiel - 77426 Marne la Vallée - Cedex 2
Téléphone : 005.90.20

COLLECTION TECHNIQUE ET SCIENTIFIQUE DES TELECOMMUNICATIONS



La Collection Technique et Scientifique des Télécommunications est publiée sous l'égide du Centre National d'Études des Télécommunications et de l'École Nationale Supérieure des Télécommunications. Elle a pour vocation d'éditer des ouvrages provenant d'auteurs appartenant à l'ensemble du secteur traitant des domaines techniques et scientifiques des télécommunications et des disciplines connexes. L'appréciation des qualités techniques et scientifiques des ouvrages entrant dans la Collection est assurée par un comité de lecture, présidé par le Directeur de la Collection, qui comprend des membres du comité de rédaction des Annales des Télécommunications et d'autres membres extérieurs à celui-ci. La Collection Technique et Scientifique des Télécommunications est éditée soit par Masson, Eyrolles ou Dunod. Les ouvrages sont au format 15,5 x 24 et généralement brochés pelliculés.

P LAPOSTOLLE
Ingénieur général des Télécommunications
Directeur de la Collection

Ouvrages sortis en librairie

Éditions EYROLLES

Librairie Eyrolles - 61, boulevard Saint-Germain
75240 PARIS CEDEX 06

- DE LA LOGIQUE CÂBLÉE AUX MICROPROCESSEURS par J. Hugon, J.-M. Bernard et R. Le Corvec 4 tomes
- LA COMMUTATION ÉLECTRONIQUE par Grinsec 2 tomes
- OPTIQUE ET TÉLÉCOMMUNICATIONS par A. Cozannet, J. Fleuret, H. Maître et M. Rousseau 1 tome
- THÉORIE DES RÉSEAUX ET SYSTÈMES LINÉAIRES par M. Feldmann 1 tome
- INTRODUCTION AUX RÉSEAUX DE FILES D'ATTENTE par E. Gelenbe et G. Pujolle 1 tome
- RADARMÉTÉOROLOGIE par H. Sauvageot 1 tome

Éditions DUNOD

Librairie Dunod, 30, rue Saint-Sulpice
75006 PARIS

- TÉLÉCOMMUNICATIONS PAR FAISCEAU HERTZIAN par M. Mathieu 1 tome
- TÉLÉINFORMATIQUE sous la direction de C. Macchi et J.-F. Guilbert 1 tome
- ÉLECTROMAGNÉTISME CLASSIQUE DANS LA MATIÈRE par C. Vassallo 1 tome

TÉLÉCOMMUNICATIONS : OBJECTIF 2000

- sous la direction de A. Glowinski
- 1 NUMÉRIQUES par A.-J. Viberti, traduit de l'américain par Q. Battail 1 tome
- 2 PROPAGATION DES ONDES RADIOÉLECTRIQUES DANS L'ENVIRONNEMENT TERRESTRE par L. Boithias 1 tome

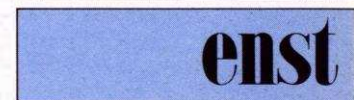
Éditions MASSON - Maison du livre spécialisé
7, r. Geoffroy-St-Hilaire 75240 PARIS CEDEX 05

- 1 STÉRÉOPHONIE par R. Condamines 1 tome
- 2 LES RÉSEAUX PENSANTS sous la direction de A. Giraud, J.-L. Missika et D. Wolton (ouvrage épuisé) 1 tome
- 1 DÉCISIONS EN TRAITEMENT DU SIGNAL par P.-Y. Arques 1 tome
- 1 LES FILTRES NUMÉRIQUES par R. Boite et H. Leich 1 tome
- 1 TRAITEMENT NUMÉRIQUE DU SIGNAL par M. Bellanger 1 tome
- 1 FONCTIONS ALÉATOIRES par A. Blanc-Lapierre et B. Picinbono 1 tome
- 1 PSYCHOACOUSTIQUE par E. Zwicker et R. Feldtkeller, traduit de l'allemand par Christel Sorin 1 tome
- 3 TÉLÉCOMMUNICATIONS SPATIALES ouvrage collectif CNES-CNET 3 tomes

Ouvrages en cours d'édition

- Chez Eyrolles**
1 PROBABILITÉS, SIGNAUX, BRUITS par J. Dupraz 1 tome
- Chez Dunod**
1 PROGRAMMATION MATHÉMATIQUE par M. Minoux 1 tome
- Chez Masson**
1 GENÈSE ET CROISSANCE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS par L.-J. Libois 1 tome

enst Josseline RONGIER
Ingénieur au CNET
Tél. : (1) 638.58.27
DICET/ASC
38-40, rue du Général Leclerc F-92131
ISSY LES MOULINEAUX FRANCE



ENTREPRISE JEAN SPADA

TRAVAUX PUBLICS ET PARTICULIERS
BATIMENT
CARRIERES — BALLASTIERES
TRANSPORTS
PORTS DE PLAISANCE

Société Anonyme au capital de 14.014.000 Francs
régie par les articles 118 à 150 de la loi sur les Sociétés Commerciales

RCS NICE B 958 804 551

22, avenue Denis Séméria - **06300 NICE**
Boîte Postale 244 - 06001 NICE CEDEX

Tél. : 56.25.25
Telex SPADANI 970083 F



Dragages et
Travaux Publics

18, rue Paul Lafargue - La Défense 10 - 92800 Puteaux. - ☎ 762.21.00 - Télex : SFDTP 611846

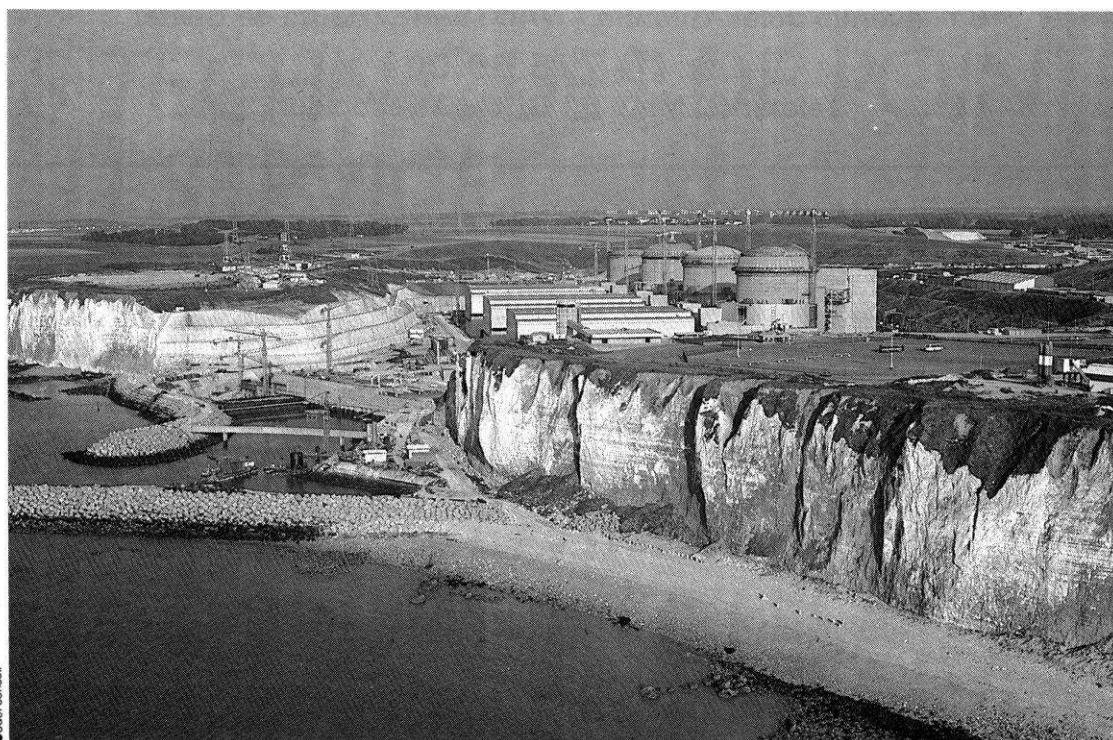


en France
et dans le
monde entier

- Terrassements
- Travaux maritimes
- Barrages et canaux
- Routes et voies ferrées
- Aéroports
- Ouvrages d'Art
- Bâtiments et usines
- Travaux souterrains

Pont Gabriel Johnson Tucker à Monrovia

Chantiers d'aujourd'hui, énergies de demain.



Scd&I conseil

Encastrée dans une falaise de la côte normande, la centrale nucléaire de Paluel est un exemple d'insertion harmonieuse d'une usine dans un site naturel. Ses quatre unités nucléaires de 1300 MW entreront en service à partir de 1983. Réparties sur 8 autres sites, 14 unités de la même génération sont également en chantier. En 1990, l'électricité d'origine nucléaire représentera 70% de la consommation française d'électricité.

ELECTRICITE DE FRANCE 

BATIMENT — MAISONS INDIVIDUELLES — GENIE CIVIL —
ROUTES — TERRASSEMENTS —
INSTALLATIONS ET LIGNES ELECTRIQUES —
CANALISATIONS — MONTAGES D'USINE — INGENIERIE —
GESTION D'OUVRAGES ET DE CONCESSIONS PUBLIQUES —

GTM-ENTREPOSE

61, avenue Jules-Quentin - NANTERRE (Hauts-de-Seine)

☎ (1) 725.60.00

Télex : GTMNT 61 306 - Télécopieur

SAFEGE

Ingénieurs Conseils

PRODUCTION ET DISTRIBUTION D'EAU

ASSAINISSEMENT

EQUIPEMENTS ELECTRIQUES

TELECONTROLES

GENIE CIVIL

INFRASTRUCTURES

ASSISTANCE TECHNIQUE

76, rue des Suisses

B.P. 727

92007 NANTERRE Cedex

☎ 724.72.55

Télex : SAGETOL 612 611 F

Câble : SUIBUS NANTERRE



CAMPENON BERNARD

*un groupe international
un leader technologique*

une maîtrise

dans tous les domaines de la construction:

travaux publics, bâtiment

génie civil, précontrainte

routes et autoroutes

ingénierie

siège :

92-98, boulevard Victor-Hugo

92115 Cligny / France

téléphone 1/739.33.93

télex cibra 610 221 f.

LA RATP

DES TECHNIQUES DE POINTE
AU SERVICE
DE LA COLLECTIVITÉ.

PLUS DE DEUX MILLIARDS
DE DÉPLACEMENTS
ASSURÉS ANNUELLEMENT
EN RÉGION D'ÎLE DE FRANCE.

LA RATP VOUS SIMPLIFIE LA VILLE

RATP

pour la conception et la réalisation
d'un système d'information.

MERISE

la méthode mise au point
avec la participation de **sema**
sous l'égide du Ministère de l'Industrie

*Séminaires pour organisateurs informaticiens
et utilisateurs de l'informatique*

Calendrier et programmes détaillés sur demande.

sema informatique

Département Formation et Méthodes

16-18, rue Barbès - 92126 Montrouge Cedex - Tél. : 657.13.00

Groupe **SPIE BATIGNOLLES**

SPIE-BATIGNOLLES BATIMENT TRAVAUX PUBLICS



BAGHDAD-SADDAM INTERNATIONAL AIRPORT

SIÈGE SOCIAL :

13, Avenue Morane Saulnier

Boîte Postale 75, 78141 VELIZY-VILLACOUBLAY Cedex

Tél. : (3)946.96.95 - Télex : PAVEL 698 732 F - Câbles : SPIBATI-VELIZY

Société adhérente au carnet de 1 - CCF 030 Paris
I.L. VERSAILLES B 375 942 571

**AUSCULTATION DES OUVRAGES DE GÉNIE CIVIL
ET DE LEURS FONDATIONS
SYSTÈMES DE MESURES CLÉ EN MAINS**

50

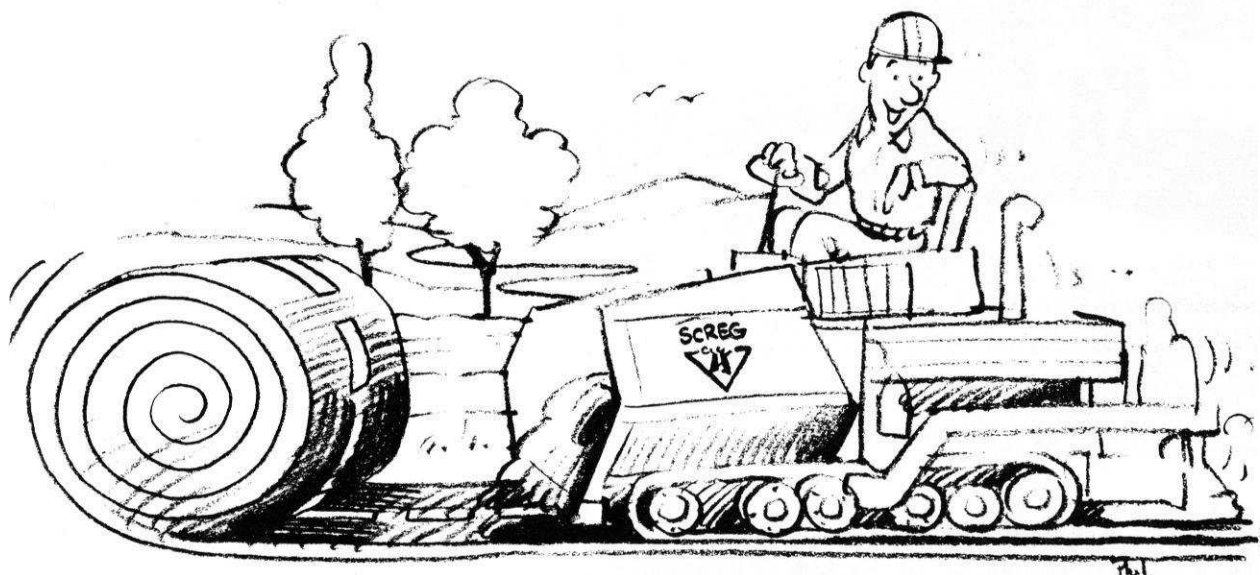
**années d'expérience
dans le développement
et
l'utilisation des capteurs
à corde vibrante.**

 **TELEMAC**

2, RUE AUGUSTE-THOMAS 92600 ASNIÈRES - FRANCE
Tél. : 793.79.55 + - TÉLEX 610 448 F.

TEL - 715

Moquette épaisse



Parce qu'ils ont l'habitude de vivre à cent à l'heure, toujours sur la brèche, prêt à foncer, la moquette préférée des hommes de SCREG ROUTES est un tapis d'enrobé.

A chacun son standing.

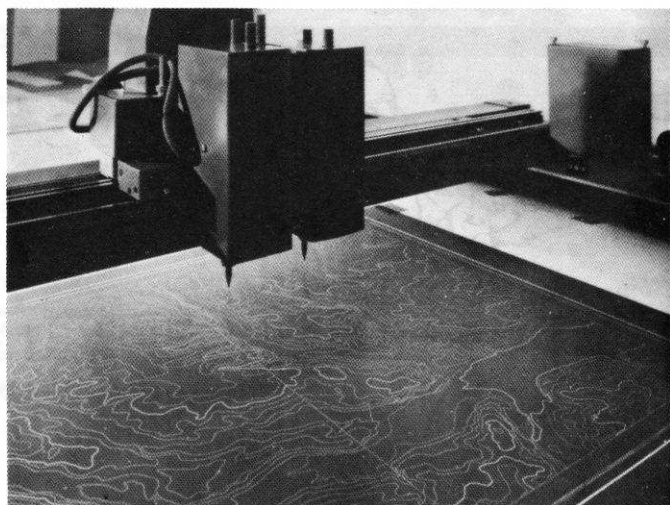
Alors, avis à tous les Ingénieurs débutants ENPC, MINES, SCREG ROUTES vous propose de diriger une entreprise en 5/8 ans. Si cette offre vous intéresse, rejoignez notre équipe en écrivant dès maintenant à SCREG ROUTES, Direction du Personnel Immeuble Neuilly-Défense, 50 rue Arago, 92817 Puteaux. Tél. 775.68.88.



ARABIE SAOUDITE

L'IGN à RIYADH

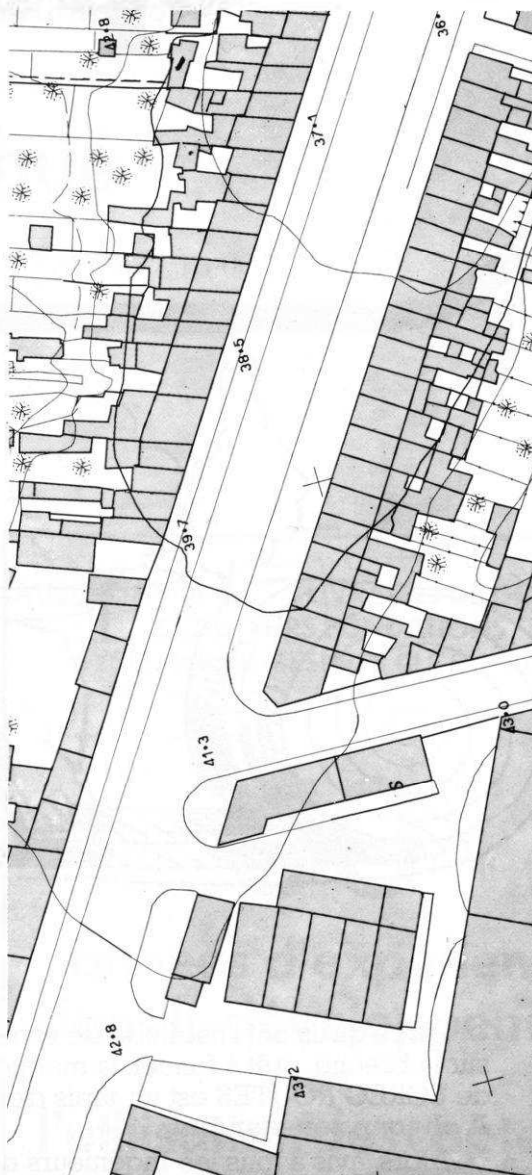
**CARTOGRAPHIE
L'EXPANSION
DE LA VILLE**



L'IGN établit une cartographie informatisée à très grande échelle de la ville de RIYADH premier pas vers la constitution d'une banque de données géographiques urbaines

Pour toutes informations techniques & commerciales

INSTITUT GEOGRAPHIQUE NATIONAL
136 bis rue de Grenelle 75700 Paris France
tél: 550 34 95 télex: IGN GNL 204 989 F



L'Ingénierie Française du Bâtiment en face de l'exportation

par Jean-Gérard CLAUDON
Président Directeur Général de l'OTH
et Marcel TESSIER
Directeur Général Adjoint de l'OTH
Vice-Président d'Abetex

Pour être clair, rappelons d'abord l'originalité de l'Ingénierie du Bâtiment :

Plus que tout autre ouvrage (Industrie, Infrastructure), le Bâtiment doit satisfaire à des définitions locales :

- adaptation au site et à l'urbanisme environnant
- adaptation au climat
- adaptation au niveau économique local, au mode de vie, à la culture.

Toutes ces conditions, qui déterminent la réussite si elles sont harmonieusement

satisfaites, font que les ouvrages de bâtiment sont toujours des prototypes.

Ce qui est demandé à l'Ingénierie n'est pas de reproduire ici ou là ce qu'elle a réalisé ailleurs, mais de rechercher le meilleur compromis entre les différentes contraintes. C'est l'expérience acquise qui aide dans ce travail, et il faut se garder des idées à priori, des "solutions" standard, des prototypes. Il faut savoir travailler chaque fois en se reposant les vrais problèmes.

Quel est le marché mondial de l'Ingénierie du Bâtiment ?

Il est théoriquement gigantesque puisque le bâtiment est dans tous les pays du monde

une activité très importante sinon la première en chiffre d'affaires. Mais le réel marché international est beaucoup plus limité.

En partie pour les raisons rappelés brièvement ci-dessus, mais plus réellement pour des raisons protectionnistes, le bâtiment

L'hôtel du complexe touristique d'Habbanya (Irak).



reste dans la plupart des pays (industrialisés ou non) un domaine protégé, réservé en fait sinon en droit aux seuls autochtones.

Même dans la CEE où le traité de Rome impose aux pays membres la libre circulation des biens et des services, l'Ingénierie du Bâtiment reste nationale, sauf de rares exemples de grands concours dont l'exceptionnelle publicité ne fait que confirmer la règle.

Et il en est ainsi presque partout pour des raisons diverses :

- Protection des professionnels locaux (Mexique).
- Économie de devises étrangères (Brésil, Pays de l'Est) etc... etc...

Le marché mondial accessible se réduit donc aux cas des pays qui ne peuvent répondre à des besoins pressants et qui ont les moyens financiers de construire soit par leurs ressources propres, soit grâce à des emprunts dans la mesure où ils trouvent des prêteurs c'est-à-dire si leur économie a décollé.

Il s'agit donc dans l'ordre d'importance :

- des pays pétroliers et d'abord des plus peuplés :

a) Arabie Saoudite, Nigéria, Irak, Algérie, Venezuela.

b) Libye, Koweït, Émirats...

- des pays en développement rapide : le Sud-Est Asiatique, certains pays d'Afrique.

Hors de cela, les demandes d'ingénierie du bâtiment sont ponctuelles et dépendent en général des aides internationales : elles concernent des bâtiments spécialisés, Hôpitaux, Aéroports etc...

Quelle est la part de l'Ingénierie Française sur ce marché ?

Elle est très faible. Le marché mondial de l'Ingénierie du Bâtiment reste dominé par les Anglo-Saxons : Américains, Anglais, Canadiens.

Il y a à cela des raisons historiques pour les Anglais et des raisons d'image technologique pour les Américains mais il y a aussi d'autres raisons qui sont plus importantes.

L'ingénierie des Anglo-Saxons est mieux structurée pour répondre à la demande et cette structuration ne peut pas s'inventer ou se décréter, elle découle de la structuration de leurs marchés intérieurs.

La différence majeure entre le mode Anglo-Saxon de l'Ingénierie et le monde Français (ou latin) est la clarté et la permanence de la définition des rôles : entre le client, l'ingénierie (the consultant) et l'entrepreneur (the contractor) il ne doit pas y avoir superposition des attributions.

En déléguant certaines tâches à l'Ingénierie, le client s'interdit d'interférer sur les tâches déléguées, sauf à résilier le mandat.

L'Ingénierie est responsable de ses actes, dans la mesure bien entendu où on lui a donné les moyens d'agir.

L'entrepreneur n'est responsable que de ses actes, non de ceux des autres intervenants.

Quoique d'un pays qui se réclame de Descartes, nous n'en sommes pas là en France. Il n'est que de se pencher sur les jugements des litiges lorsqu'il y a un sinistre technique : les Juges, souvent, ne peuvent faire autre chose que de partager les responsabilités entre tous les participants : "Vous avez participé à l'opération, vous auriez dû empêcher que..." tant sont mélangées les obligations contractuelles.

La dualité Architecte/Bureau d'Études Techniques et l'impossibilité en France de faire vivre des structures de conception globale du bâtiment n'arrangent pas les choses en mettant en présence quatre participants au lieu de trois. Si au moins cette pratique sauvait la qualité architecturale, il y aurait là la justification à tous les inconvénients quels qu'ils soient. Mais il ne semble pas à l'étranger qu'on en juge ainsi : il nous faut bien constater que les Architectes Français exportent peu (à part en Afrique Francophone, mais il s'agit souvent d'aide bi-latérale). Les Bureaux d'Études Techniques exportent un peu plus, mais c'est trop peu car ils n'ont pas les structures complètes nécessaires, ni surtout les références en Architecture qui sont à juste titre les premières demandées. Pour exporter ils s'allient au coup par coup à tel ou tel Architecte en fonction de la nature de l'ouvrage. C'est un pis-aller : cela ne permet pas de disposer de l'organisation immédiatement percutante qui ne peut être que permanente.

A contrario, nous pouvons citer le cas d'un bureau anglais jadis bureau d'architecture créé par des architectes en "partnership". Il y a quinze ans ce bureau s'est élargi à des ingénieurs et à des économistes (Quantity Surveyors), toujours en partnership.

Il comprend aujourd'hui 51 Senior Partners (indifféremment Architectes, Ingénieurs, Quantity Surveyors), occupe 800 personnes et bien que présidé par un ingénieur a une production architecturale de qualité, reconnue par l'attribution de plusieurs "Awards". Dans le domaine hospitalier, son spécialiste de la programmation (informatisée) est un architecte.

C'est dire qu'il nous faut absolument, en France, dépasser les querelles corporalistes sur la formation d'origine des hommes si nous voulons créer les structures adaptées au marché international. Quand les structures seront créées, nous savons que nous aurons les hommes de qualité en nombre suffisant : cette appréciation n'est pas de nous, c'est le jugement porté par des hommes d'affaires japonais qui visitaient notre pays : "Individuellement le professionnel français est en moyenne supérieur au professionnel japonais : davantage de connaissances, davantage d'imagination ; mais vos organisations collectives sont d'une productivité très médiocre, très en dessous des nôtres".

Il est toujours insuffisant de parler de l'Ingénierie de façon générale : les cas identiques se retrouvent rarement. Aussi

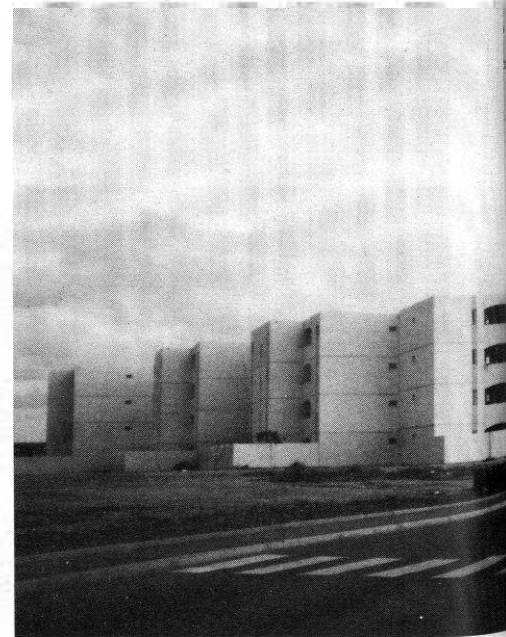
pour illustrer le propos ci-dessus donnons-nous en annexe le résumé de deux cas concrets d'intervention de l'Ingénierie Française en Bâtiment. Nous avons volontairement choisi deux exemples anciens pour les raisons suivantes : les opérations de bâtiment sont longues : le montage, les études, les appels d'offres, les travaux, la mise en service, demandent très souvent cinq ans, parfois huit. Ce n'est que lorsqu'une opération est en service que les usagers et les exploitants peuvent porter un jugement sur son intérêt et son adéquation au problème posé.

Premier cas : 3 000 logements à Benghazi (Libye)

En 1971, alors que la Libye était encore fermée au monde extérieur depuis le changement de régime de 1969, l'OTH a été sollicité de remettre une proposition pour un projet de création d'une usine de préfabrication de logements avec application sur 5 000 logements.

Deux programmes identiques étaient prévus, de 5 000 logements chacun, l'un à Tripoli et l'autre à Benghazi. C'est donc sur une note très optimiste que nous concluons. Puisque notre part du marché est faible, nous ne devrions pas être inquiets de la restriction actuelle du marché mondial. Notre problème n'est pas là. Notre problème est de rentrer sur un marché où nous sommes trop peu. Il nous faut devenir compétitifs et d'abord pour cela proposer un produit qui corresponde à la demande. Dès lors il importera moins que le marché se restreigne, l'augmentation de notre part pourra suffire à notre développement.

Afin de composer avec le climat, les logements sont abrités.



poli, l'autre à Benghazi. Quatre consultants seulement avaient été sélectionnés : trois Britanniques et un Français (l'OTH).

Finalement les deux projets ont été attribués :

L'un, Tripoli, à l'Architecte Écossais Sir Robert Matthew (Edimbourg).

L'autre, Benghazi, au Bureau d'Études Français OTH.

La première surprise (pour des Français) dans cette attribution est que les deux contrats, littéralement identiques, et comportant bien entendu les missions complètes de "consultant" (Architecture et Techniques) étaient confiées indifféremment à un Architecte et à un Bureau d'Études. Le client savait pertinemment les points forts et les points faibles de chacun mais leur faisait confiance pour s'adjoindre les collaborations nécessaires. Il est même vraisemblable que c'est volontairement qu'il a choisi un Architecte et un Bureau d'Études et qu'il a pris l'Architecte Britannique et le Bureau d'Études français.

Après une première phase d'études limitée au plan-masse, et à la définition en avant-projet des immeubles à préfabriquer, un appel d'offres international a été lancé, les entrepreneurs devant proposer un procédé de fabrication.

Il s'est posé alors un problème à OTH. Deux entreprises, une française, une italienne ont sollicité Tracoba, filiale d'OTH, pour obtenir la licence Tracoba pour cet appel d'offres.

La question aurait posé problème en France et l'OTH a informé le client de cette situation. Réponse : "Si l'OTH a été sélectionné initialement pour remettre une offre de consultant c'est en raison de sa notoriété quant à la maîtrise de la préfabrication dans

le logement social et nous savions que l'OTH a mis au point par sa filiale Tracoba un procédé qui a une expérience importante.

Nous souhaitons en cette affaire profiter au maximum de l'expérience acquise en commun par OTH et Tracoba et nous ne voyons aucun inconvénient, au contraire, à ce que l'entrepreneur soit aussi français et ait l'habitude de travailler avec OTH et Tracoba. Nous recherchons l'efficacité".

L'entreprise Dumez a signé en 1973 un marché pour la fourniture d'une usine Tracoba à Benghazi, puis quelques mois après le marché de construction de 3 000 logements (le programme avait été réduit dans l'intervalle), enfin le marché des VRD correspondant : l'ensemble représentait environ 800 millions de francs de l'époque.

Aucune opération ne ressemble à une autre et les problèmes de montage ne se répètent pas. Mais de ce cas nous retiendrons deux choses :

- la notoriété est une condition nécessaire à l'obtention d'un contrat
- la correction de l'attitude déontologique vis-à-vis du client qui vous a fait confiance est une règle absolue.

Deuxième cas : complexe touristique d'Habbanya (Irak)

En 1974, l'OTH par sa filiale OTU (Omnium Technique de l'Urbanisme) a obtenu du Ministère irakien du Tourisme un contrat général d'étude du développement du Tourisme National de ce pays.

L'étude menée à bien concluait à la sélection de sites sur lesquels des programmes de réalisations étaient esquissés :

- stations d'altitude dans les montagnes du Nord à utilisation d'été comme stations de repos pour fuir la température très élevée de la plaine du Tigre et de l'Euphrate ;
- développement dans la plaine de complexes en bordure des lacs à usage toute l'année et principalement le week-end du fait de la proximité de Baghdad.

C'est au vu de ces conclusions que le Ministère du Tourisme a demandé à OTH de lui faire une proposition chiffrée, clés en mains, conception et construction, d'une réalisation au bord du lac Habbanya à 80 km à l'Ouest de Baghdad.

La demande dépassait les moyens et les objectifs d'OTH seul, aussi nous sommes-nous adressés à l'entreprise Thinet pour faire une offre conjointe et solidaire, l'OTH faisant les études (architecture et techniques confondues), l'entreprise Thinet les travaux, et un troisième groupe, Triad Sihe (Suisse) l'animation et l'exploitation.

Après une concurrence anglaise et yougoslave, le Groupement Français signalait un marché de 400 millions environ, en février 1975.

L'ensemble d'Habbanya a été inauguré le 6 janvier 1979.

L'hébergement comprend un hôtel 3 étoiles de 600 lits, dont 270 chambres standard et 30 suites, 500 bungalows, dont 25 de luxe à 4 lits réservés aux VIP, 100 de luxe à 2 lits, 175 à 4 lits et 200 à 2 lits.

Les équipements touristiques de loisirs sont formés de 3 restaurants, d'un casino night-club à l'extrémité de la digue, d'un cinéma-théâtre de plein air et d'un port de plaisance avec garage à bateaux.

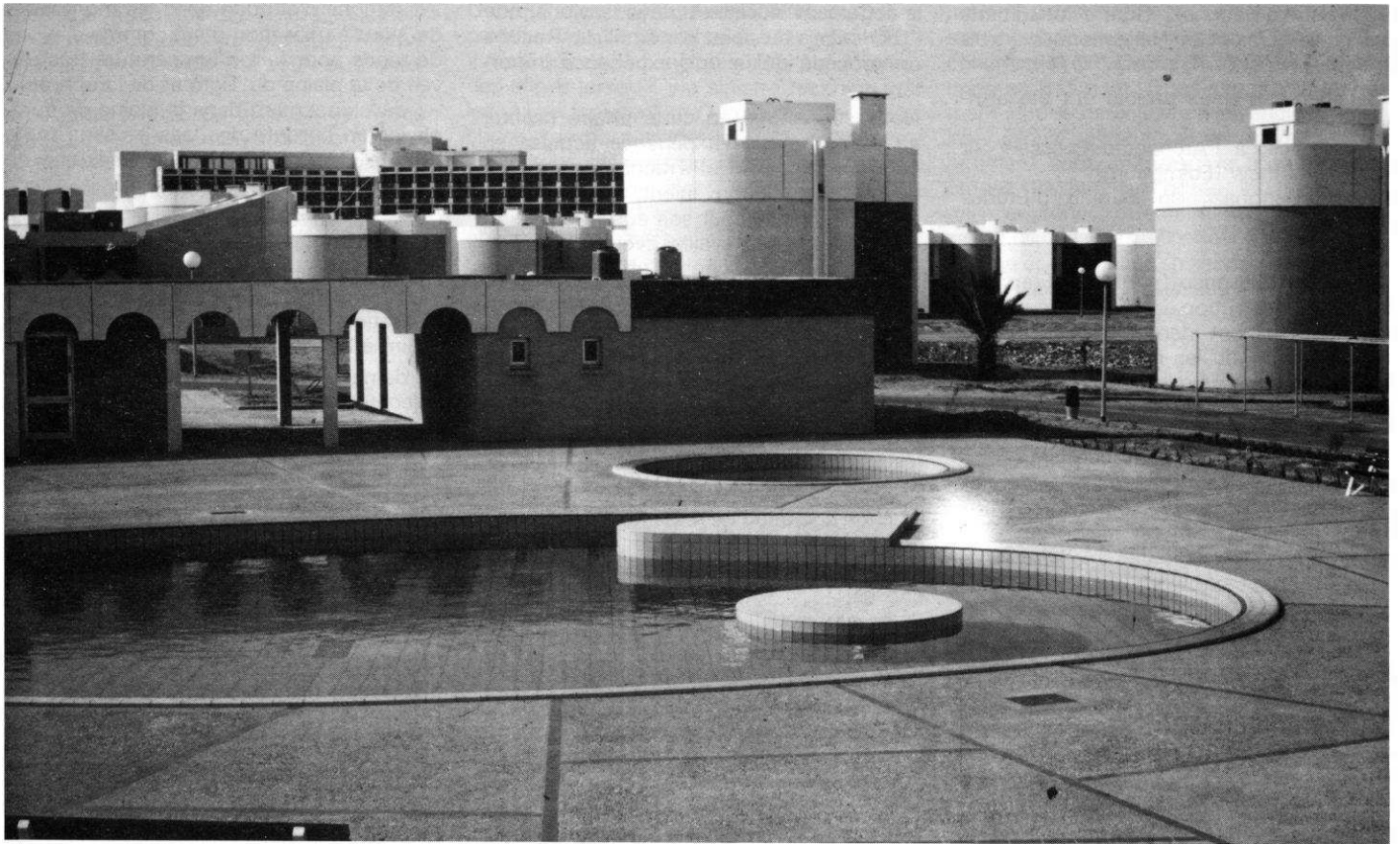
Les équipements socio-culturels et commerciaux intègrent un centre artisanal, un centre commercial, un café-bar, une garde-rie d'enfants et un club de jeunes.

étés en groupes compacts autour d'une cour intérieure



Maquette du complexe touristique d'Habbanya (Irak).





Quelques bungalows.

L'intérieur du night-club.



Les installations sportives se décomposent en un manège, trois piscines, quatre courts de tennis, un terrain de volley-ball, un tir à l'arc et un golf miniature.

Les installations annexes concernent l'alimentation et le stockage d'eau potable, le traitement des eaux usées, l'alimentation en électricité, gaz, éclairage public, téléphone, etc.

L'ensemble du Centre s'étend sur une surface de l'ordre de 50 hectares avec environ 100 000 m² de surface bâtie.

De ce cas nous retiendrons une idée force : l'exportation est une œuvre de longue haleine. Un gros contrat ne s'obtient pas d'emblée. Il faut d'abord faire ses preuves sur des contrats plus modestes. Mais la confiance acquise permet ensuite d'étendre l'activité.

De plus il y a continuité entre Ingénierie et Entreprise. L'effet d'entraînement est réel et pour un pays comme le nôtre qui a besoin de développer ses exportations, il y a lieu d'abord de pousser le développement de l'Ingénieur, lequel entraînera celui de l'Entreprise de construction, laquelle développera l'exportation des matériels et matériaux.

Pour les deux cas cités, c'est volontairement que nous ne citons pas les noms des Architectes, pas plus que ceux des Ingénieurs, les auteurs de ces projets sont, à des degrés variables, des salariés des sociétés d'ingénierie du Groupe OTH, signataires des contrats correspondants.

De l'ingénierie au conseil S'adapter pour exporter

par Philippe SEGRETAIN
Directeur Général du BCEOM

L'expression "Échanges Nord-Sud" véhicule plus ou moins consciemment l'idée que les pays industrialisés ont toutes facilités commerciales pour exporter vers les pays du tiers monde produits industriels sophistiqués et services de haut niveau. Cette impression ne recouvre plus l'expérience des ingénieurs et consultants qui, comme ceux du BCEOM, vivent à plus de 90 % de l'exportation dans les domaines de ingénierie des infrastructures du développement, qu'il s'agisse des infrastructures de transport et de leur gestion, des équipements urbains et de leur maintenance ou du génie rural. Ces réflexions ne recouvrent sans doute pas les problèmes rencontrés dans l'ingénierie industrielle et ne sont pas directement transposables aux ensembles.

Nous sommes sur un marché ouvert et la concurrence ne se situe plus uniquement entre pays industrialisés qui offrent leurs services à des pays moins développés. Elle est aussi, et de plus en plus, une concurrence d'ingénierie de pays asiatiques ou latino-américains et méditerranéens qui peuvent limiter l'accès à leurs propres marchés et exportent leurs services. Dans les pays africains les décideurs estiment que leurs ingénieries doivent se voir attribuer des parts significatives du travail et ils s'ouvrent à des ingénieries étrangères nouvelles, venues de l'Est et de l'Ouest et non plus du Nord, pour appuyer leur volonté d'indépendance technologique. Cette concurrence est aggravée par l'ensemble des

protections juridiques, économiques et fiscales que les pays clients mettent en place pour aider le développement de leurs instruments techniques propres ; même lorsque cela conduit à un renchérissement important, au moins à court terme, du coût de cette ingénierie. Un chiffre pour mesurer cette évolution : en 1982, le groupe de la BIRD a consacré 26 % de ses dépenses d'ingénierie au bénéfice d'organismes publics et privés appartenant aux pays auxquels sont attribués les prêts. Ce taux est en croissance régulière.

Cette revendication de la nationalisation des outils techniques est logique. Que nous soyons concepteurs d'un projet ou contrôleurs de son exécution, nous jouons un rôle important dans l'aide à la décision, or, notamment en matière d'infrastructure du développement, la décision a toujours une portée politique ; l'autorité souhaite bénéficier d'une assistance d'ingénieurs-conseils avec lesquels elle a un maximum de facilité de compréhension réciproque, d'où cette préférence accordée aux ingénieurs nationaux ou, à l'inverse, les critiques que peuvent recevoir les agences d'exécution dans certains pays, par leurs propres instances politiques, quand elles s'obstinent à jouer la sécurité et à préférer les recours à l'ingénierie étrangère. Les décideurs cherchent ainsi à se dégager de toute dépendance extérieure dès le stade de la conception et de la planification d'un projet. Ils peuvent nous exclure d'un marché, ils nous obligent de plus en plus fréquemment à une

association avec des bureaux d'études locaux.

Cette évolution légitime nous semble d'autant plus normale que, de par notre vocation à être des acteurs de la politique d'aide au développement ainsi que par souci de transfert de technologie ou par simple préoccupation commerciale, nous avons toujours cherché à introduire dans nos prestations d'ingénierie d'importants programmes de formation ; qu'il s'agisse d'une composante formation adjointe à un projet technique ou de l'action continue de formation d'homologues donnée au cours du déroulement même de l'étude du projet. Cette dimension "formation" était parfois un atout commercial ajouté à la fin d'une proposition, ajout qui devait permettre d'emporter la décision d'une commission des marchés. C'est aujourd'hui une obligation absolue, et malgré ses difficultés, ses lenteurs, ses coûts supplémentaires souvent mal évalués, l'action continue de formation porte ses fruits. Dans le domaine de l'ingénierie des infrastructures, nous ne pouvons que prendre acte de la présence d'ingénieurs, de techniciens, d'experts de haut niveau, dans les pays qui étaient traditionnellement ouverts à l'ingénierie étrangère. Nous ne constatons toutefois pas de mouvement brutal de transfert, ne serait-ce que pour la raison suivante : il existe dans de nombreux pays de fortes différences entre les salaires que ces techniciens reçoivent dans les administrations publiques, voire dans le secteur privé de l'ingénierie, et





ceux qu'ils reçoivent dans le secteur industriel et commercial, ce qui, cumulé à l'appel rapide vers les niveaux de décision des fonctionnaires techniques que nous avons contribué à former, ralentit le processus de mise en place de la concurrence.

Face à cette situation, un premier type de réponse pour les ingénieries euro-américaines est de chercher à maintenir un différentiel permanent entre les technologies exportées et celles que les concurrents du tiers monde sont capables de mettre en œuvre. Cette démarche correspond effectivement à une réalité dont nous bénéficions encore partiellement. Elle est présomptueuse et insuffisante : nous avons longtemps vécu sur l'idée que ces différences de niveau technologique constituaient un handicap insurmontable pour les pays du tiers monde et une rente de situation pour les pays industrialisés. Certains d'entre nous s'en désolaient, d'autres pouvaient y trouver un certain confort. Il s'avère que cette idée est largement fautive, en effet le transfert de technologie a son dynamisme propre et nous conduit à implanter dans le pays d'accueil des instruments de travail très évolués, ce qui permet à nos interlocuteurs, grâce à l'informatique notamment, de brûler les étapes.

Ce qui reste vrai c'est que se dessine, dans l'ingénierie comme dans l'ensemble des systèmes de production, une spécialisation de certains pays. Nous avons à nous demander comment se situe l'ingénierie française dans ce cadre, quels sont les secteurs dans lesquels elle aurait vocation à maintenir une avance technologique par rapport à ses nouveaux concurrents. Il faut ajouter que les pays du tiers monde, pour être cohérents avec leur volonté d'indépendance technologique, doivent se doter d'instruments de recherche qui leur soient propres, car il n'y a guère de technologies qui soient directement exportables sans importants efforts d'adaptation. Cette assistance aux efforts de recherche nationaux fait aussi partie de notre fonction.

Ces constatations sur la concurrence que nous rencontrons dans les pays moins industrialisés nous obligent à remettre en cause un certain type de comportement chez nous. L'ingénierie est maintenant une production de pays du tiers monde. S'ils veulent rester compétitifs, les différents intervenants de ce métier doivent accepter

des remises en cause d'un confort intellectuel acquis, condition nécessaire mais non suffisante d'une carrière intéressante.

De plus, nous sommes donc maintenant conduits à un mode d'intervention totalement différent où notre métier est parfois, subsidiairement, de faire de la technique et, principalement, d'être bien sûr et toujours des formateurs mais plus encore, des organisateurs. L'un de nos critères de réussite devient notre capacité à faire faire et non plus à exécuter le travail directement.

Ce métier de conseiller et de superviseur suppose de la part des experts qui y sont affectés, des qualités nouvelles : maîtrise technique toujours, importante capacité à organiser un chantier ou une étude, sans oublier les qualités pédagogiques. Ce type de remarque est particulièrement adapté aux pays de l'Asie et d'Amérique latine où nous intervenons depuis plus de 20 ans et où notre mode d'intervention a beaucoup évolué. Sur des projets relativement comparables nous sommes amenés à laisser une part de plus en plus importante à des co-traitants et à des sous-traitants. Ils exécutent la plus grande partie des études, nous laissant un travail d'organisation et de contrôle. Ce mode d'intervention renouvelle l'intérêt du métier : nous sommes des acteurs immédiatement opérationnels de la création des bureaux d'études locaux, nos éventuels futurs concurrents. Ils nous posent déjà dans l'immédiat une série de problèmes car si les administrations clientes exigent que nous partagions un travail, il nous est très difficile de ne pas porter la totalité de la responsabilité. Techniquement et juridiquement les responsabilités sont bien sûr partagées, mais sur les plans commercial et déontologique nous restons bien "in fine", ceux qui s'engagent sur la conception et la réalisation d'un projet. La responsabilité reste donc très large alors même que le chiffre d'affaires généré par un projet reste amputé par l'importance de ces sous-traitances. La recherche de bons partenaires et la négociation de protocoles d'accords solides sont devenues une étape clé dans notre intervention.

Nous sommes fréquemment amenés à créer dans les pays d'accueil des filiales qui modifient nos modes d'action. Passer d'une association au coup par coup à l'association de capitaux, d'une agence facile à fermer à une implantation juridique

permanente peut apparaître dans un premier temps comme une réponse formelle à une obligation inscrite dans une réglementation des marchés : l'expérience montre que ces filiales ne perdurent que si la maison mère joue le jeu et aide sa filiale à se doter des moyens humains techniques et financiers de son indépendance. Sous réserve que la réglementation des transferts de revenus le permette il peut alors s'agir d'une efficace stratégie d'exportation par l'investissement direct.

Ce type de raisonnement doit être tenu, que le partenaire social soit un investisseur privé, ou qu'il soit directement ou indirectement, l'état hôte et client. La rentabilité de ces montages est toutefois largement sous le contrôle de décideurs extérieurs.

Les conséquences à court et moyen terme de ces situations, de leurs évolutions, pourraient amener à une vue exagérément pessimiste de notre avenir. Toutefois dans le dialogue entre les organismes de financement d'un projet du tiers monde et le maître d'ouvrage, la présence de l'ingénieur-conseil, concepteur ou contrôleur, reste pour les uns et pour les autres, un label, une garantie, une sécurité, donc un point de passage obligé et cette position peut rester intacte si elle est bien défendue même quand nous sommes devenus partenaires dans une société locale.

C'est cette position d'experts extérieurs réputés insensibles aux pressions de toutes sortes qui fait notre force. Nous avons l'obligation de définir clairement les critères techniques et économiques que nous utilisons, de montrer comment une décision peut être influencée par des pondérations différentes données à ces critères. Nous avons à décrire un système de décision puis à l'appliquer. Appelés par un maître d'ouvrage pour élaborer un projet "bancaable" ou appelés par un organisme international de financement pour définir puis préciser un coût, chargés de mettre en œuvre les moyens de rester dans une enveloppe budgétaire, de définir les normes économiques et techniques de la maintenance d'une infrastructure, nous gardons tout notre rôle en liaison avec les ingénieries nationales, appuyés sur elles ou complémentaires à leur intervention et cette fonction n'est pas réductible au seul différentiel entre deux niveaux techniques.

Maisons individuelles et exportation : bonnes perspectives

par Jean-Claude ROMAIN,
IPC, PDG de Maison Phénix

Il y a encore trois ans, la France était le troisième exportateur mondial des pays de l'Ouest devant le Japon !... C'est dire notre tradition exportatrice, et dans ce domaine le Bâtiment et les Travaux Publics ont souvent joué un rôle de premier plan. Héritage de l'époque des colonisations, valeur incontestée de nos ingénieurs, sophistication de nos techniques, ou combativité de nos compatriotes, pourtant souvent critiqués à ce sujet, toujours est-il, que les Français sont depuis fort longtemps présents dans tous les grands contrats internationaux.

Aussi la maison individuelle fait-elle figure de parent pauvre de la famille du B.T.P. dans le domaine de l'exportation. En effet, on observe une certaine réserve, voire prudence des constructeurs face au problème de l'export. Et pourtant le logement en maisons individuelles correspond à un besoin mondial. Les statistiques de la France (plus de 75 % des Français souhaiteraient vivre dans une maison individuelle) se révèlent identiques dans la majorité des pays industrialisés. Elles sont encore plus significatives dans les pays en voie de développement dont les habitants ne connaissent généralement que ce type d'habitat (1).

C'est donc un marché porteur à long terme indépendamment des crises locales qui peuvent exister dans certains pays, car c'est toujours l'un des premiers éléments de reprise économique. Le vieil adage "Quand le bâtiment va, tout va", semble s'appliquer tout particulièrement à la maison individuelle. Quand on songe qu'aux Etats-Unis, où le taux de construction avait chuté de près de 22 % en 1982, on observe depuis cinq mois une augmentation des ventes de maisons individuelles et pour le seul mois d'avril une hausse de 15,5 %, la plus forte hausse mensuelle jamais enregistrée. On observe les mêmes signes favorables, bien que moins spectaculaires, dans divers pays, en Angleterre, etc, même si la France pour l'instant ne semble pas enregistrer les mêmes signes d'une reprise.



Photo Jean-François Fernandes.

Face à cette demande très forte sur le plan mondial en matière de maisons individuelles, on observe deux phénomènes : une offre atomisée et un manque d'adaptation des structures des entreprises de constructeurs de maisons individuelles face au problème de l'export. Contrairement aux entreprises de B.T.P. (bâtiment étant compris au sens de grands équipements, hôpitaux, universités). Et ceci se comprend assez bien : un programme de travaux publics, aussi gigantesque soit-il, est toujours limité dans le temps, l'espace et le lieu. De plus, ce genre de grands contrats souvent gouvernementaux font l'objet de financements internationaux spécifiques et déterminés. Or, à l'inverse la construction de maisons individuelles, signifie une dissémination dans l'espace, des procédures de financement quasi individuelles, et un tissu économique de sous-traitance. De plus historiquement, la construction de maisons individuelles a toujours été une activité artisanale variable selon les pays. Son industrialisation est très récente et aujourd'hui,

U.S. Home, leader de la maison individuelle industrialisée aux Etats-Unis, construit environ 12.000 maisons par an, comme Phénix.

Or le déséquilibre entre l'offre et la demande ne sera résolu que par l'industrialisation. Maison Phénix, l'un des seuls constructeurs industriels au monde dispose donc d'atouts sérieux pour se placer sur ce marché, et explore parallèlement deux voies de pénétration à l'étranger :

- l'exportation classique, se rapprochant à des méthodes du B.T.P.
- l'implantation à l'étranger.

Pour son département Export, Maison Phénix a créé un G.I.E. Phénix International avec une participation de 10 % de Maison Evolutive et 90 % de Maison Phénix.

Phénix International exploite deux procédés : le procédé Maison Phénix (ossature métallique porteuse et bardage en dalles de béton vibré de petite dimension, 1 m², fixé sur l'ossature), et le procédé GX 2000 dérivé de Maison Evolutive, basé sur une structure acier et des murs en béton de résine. (Voir encadrés). C'est actuellement ce dernier procédé qui est le plus utilisé.

Phénix International commercialise deux types de produits à l'export :

- d'une part un produit "maison" quasiment identique à celui qui est commercialisé en France. La technique de construction est la même : mêmes structures et mêmes types de murs. Il s'agit le plus souvent d'opérations importantes traitées directement avec le Gouvernement intéressé par adjudication internationale. Actuellement le contrat le plus important concerne la construction de 650 villas à Arzew en Algérie. En ce qui concerne le

(1) Un récent colloque estimait à plusieurs millions le nombre de logements nécessaires au Tiers-Monde.

Procédé GX 2000

GX 2000 a été conçu spécialement pour répondre aux problèmes spécifiques de l'Exportation, à savoir :

- Production simple en séries importantes,
- Facilité de transport,
- Simplicité de montage,
- Colisage aisé et performant par maisons entièrement équipées,
- Montage extrêmement simple par personnels locaux, sans engin de levage.

Description du Procédé :

— Murs de façades modulaires composés :

- à l'extérieur, d'une plaque de béton de résines : Evolubéton (1)
- isolation par mousse de polyuréthane injectée sous presse
- parement intérieur Placoplâtre.

Ces éléments sont inclus dans un cadre en acier galvanisé.

Épaisseur des murs :
0,66 X ou 0,86 m.

— Murs porteurs :

- Coefficient $K = 0,45$ à $0,60$ Kcal/h/m².
- Titulaires de l'Avis Technique C.S.T.B. n° 14.458 - n° 2/80.52.

Toutes structures approuvées par SOCOTEC.

Ce composant "Murs" produit dans nos Usines de Vendée, est totalement impu-trescible et hydrofuge.

— Structures de jonction et d'assemblage métalliques,

- Charpente métallique,
- Toiture du type "Polytuile" ou bac métallique,
- Faux plafond en dalle de plâtre,
- Cloisons Placoplan (plâtre),
- Plomberie, Electricité entièrement industrialisées,
- Le parement extérieur en béton de résine et la large utilisation du plâtre dans nos constructions, procurent en matière d'isolation phonique, des conditions similaires à celles d'un logement traditionnel.

Production :

Usine de Production des éléments industrialisés.

Capacité : 100.000 m² par an.

Usine entièrement automatisée produisant le béton de résines et l'injection de polyuréthane sous presse.

Implantation industrielle en Vendée :

— Usine de l'Hébergement : 8.500 m² couverts.

— Usine des Brouzils : 4.000 m² couverts.

Procédé Maison Phénix

Principe

Ossature métallique porteuse tramée en périphérie.

Bardage, en dalles de béton vibré de petites dimensions (1 m²), fixé sur l'ossature. Les bocs-fenêtres sont incorporés au mur pendant le montage. Cou-

vertures en petits éléments traditionnels (tuiles, ardoises, bardeaux d'asphalte...).

Le doublage, le plafonnage, la distribution intérieure sont réalisées en panneaux et en plaques à base de plâtre cartoné.

Caractéristiques techniques

Ossature métallique, tramée à 1,20 m en périphérie, possibilité de demi-trame (0,60 m) et ouvertures de 2 trames (2,40 m). Fermes ou portiques assurant le support de toiture, offrant des portées de 5 à 9 trames, l'essentiel étant fixé sur 7 trames (8,40 m).

Dallettes de bardage en béton, légèrement armé, avec vide de décompression latéral et joint de recouvrement horizontal. La dalle normale a un volume enveloppe de 1,2X0,81X0,05 m et pèse environ 65 kg.

Il existe des dalles d'angles, de pointe de pignon, de linteau, d'allège, avec ventilation incorporée dont le poids n'excède jamais 75 kg, afin de permettre la mise en œuvre sans engin de manutention lourd.

Croisées et portes croisées, ouvrant à la Française en aluminium, tramées en largeur sur (nx 1,2 - k) m ; les essais en usine donnent des résultats de la classe A₃ E_E.

Informations

Le procédé Phénix a été assimilé au traditionnel lors du renouvellement d'un agrément du CSTB du 9.10.1963 n° 2010.

financement de cette opération, il faut remarquer que ce marché a été passé dans le cadre de la convention de crédit France-Algérie.

— d'autre part, un produit "base-vie", destiné à loger le personnel, lors de la réalisation de grands chantiers la plupart du temps gouvernementaux.

Dans ce cas, le problème est beaucoup plus simple, puisqu'il s'agit d'envoyer par containers des maisons entièrement réalisées suivant le procédé GX 2000 qui seront montées sur place par une main-d'œuvre locale ou mixte. On peut donc envoyer des maisons dans le monde entier, Phénix a d'ailleurs eu de nombreux chantiers de petite et moyenne importance en Irak, en Guinée, au Congo, en Arabie Saoudite, en Algérie, etc...

Par ailleurs, en Afrique, les marchés d'Etat sont souvent liés aux problèmes de financement, et en cas de financement international, les principaux concurrents sont souvent les Canadiens, qui, non contents d'être compétitifs sur les prix, offrent en général des financements à long terme très intéressants. De plus les Canadiens disposent, ce qui fait défaut à la France, d'excellents bureaux d'engineering qui balisent le terrain avant. D'autre part, les industriels français ont longtemps souffert d'une déontologie peut-être excessive de la France. En effet, la France qui consentait des financements à l'étranger, n'a jamais voulu favoriser les industriels français dans un souci très louable de libre concurrence, mais cela nous a parfois coûté fort cher, et les Américains par exemple, n'ont jamais été aussi pointilleux sur les principes.

Mais ce type d'approche de l'exportation pour la maison individuelle est en fait peu adapté à un marché fort complexe en lui-même. Il ne permet, par exemple, ni la multiplicité des styles, ni la construction de maisons haut de gamme, etc. C'est pourquoi Phénix a également développé son implantation à l'étranger et l'activité internationale de la Société est actuellement concentrée sur les Etats-Unis. En décembre 1979, Maison Phénix a fait une offre publique d'achat amicale et acquis 15 % du capital d'U.S. Home. Elle est aussi devenue le premier actionnaire en terme de pourcentage et seul important de ce colosse qu'est U.S. Home. Mais en dehors de cette opération, purement financière, Maison Phénix a créé deux joint-venture avec U.S. Home. L'une en Floride, l'un des états de cette fameuse sunbelt en plein développement, dans laquelle Phénix est majoritaire. C'était l'occasion de pénétrer le marché de la construction en isolé, très peu pratiqué aux Etats-Unis, et ce, avec le procédé Phénix. L'autre, dans laquelle U.S. Home est cette fois majoritaire entreprend la réalisation de 800 maisons au nord de Houston, près d'un lac et d'un centre de loisirs important.

Chantiers en cours

A — Algérie

Objet : Réalisation de 650 villas

Lieu de construction : Arzew

Cliant : Sonatrach

Montant du contrat : 120 millions de francs français

Financement : Crédit acheteur 85 %

Durée des travaux : 10 mois à compter de la mise à disposition des plates-formes.

Date de signature : 18 septembre 1982 (contrat principal) - 26 janvier 1983 (contrat technique)

Etat d'avancement : Définition V.R.D. et Plan Masse avec le client.

Observations : Contrat passé dans le cadre de la convention de crédit France/Algérie.

Négociations centralisées à l'O.N.E.P. (Office National des Etablissements Préfabriqués).

B — Guinée

Objet : Réalisation de 17 villas (hors fondations)

Lieu de construction : Conakry (Centre-Ville)

Cliant : Ministère de l'Energie

Montant du contrat : 6 millions de francs français

Financement : Banque Mondiale (paiement direct de Washington)

Durée des travaux : 4 mois

Date de signature : 16 mars 1982 (contrat principal + avenant d'actualisation)

Etat d'avancement : Chantier entrepris depuis mars 1983 - Réalisation selon planning

Observations : Contrat passé dans le cadre d'un appel d'offres de la SIRTES (Groupe Renault) pour le compte du Ministère de l'Energie (Développement du KONKOURE).

Logements destinés aux fonctionnaires et aux coopérants.

Mais ce type d'implantation à l'étranger ne peut se faire qu'en fonction du contexte économique, sociologique, politique de chaque pays, puisqu'il faut parallèlement pouvoir bénéficier de bonnes conditions locales tant sur le plan du foncier, que du financement pour l'accession à la propriété, et pouvoir monter un réseau de sous-traitance fiable. Le marché de la maison individuelle industrialisée en est encore à ses débuts aux Etats-Unis, mais c'est un axe de développement considérable qui nous permet d'implanter Phénix à la fois par son procédé et son process.

Aujourd'hui, l'activité Export du Groupe représente un peu moins de 10 % de notre C.A. Nous ne cherchons pas à privilégier l'une des voies de pénétration à l'étranger par rapport à l'autre, mais nous agissons à chaque fois en fonction du contexte local. C'est pourquoi la croissance de Phénix est lente mais programmée. Face à la demande mondiale, qui je le répète, est considérable, il nous faut adapter nos structures aux problèmes spécifiques de l'Export. En tant que leader européen, Maison Phénix est bien placée pour le faire. Elle le fait avec prudence et obstination. ■

Une entreprise de spécialité à l'exportation : l'exemple SIKA France

par Georges RIBES, Ingénieur des Ponts et Chaussées (er)
Vice-Président Directeur Général de SIKA France

1 - La Société SIKA France

Créée il y a plus de 50 ans, la Société SIKA France est devenue au sein d'un groupe international une des entreprises de pointe du marché de la "Chimie du Bâtiment et des Travaux Publics".

Son domaine d'activité recouvre tout ce qui touche aux bétons et aux mortiers :

— la recherche de la qualité dans la **confection des bétons et mortiers** :

Adjuvants, hydrofuges, produits de coffrage et produits de cure, mortiers prédosés.

— la **réparation et la protection des bétons** :

Résines d'adhérence, mortiers de réparation prédosés à base de liants hydrauliques ou à base de résines, produits d'injection, peintures et enduits de protection, revêtements de sols,

— le **jointoiment** :

Mastics d'étanchéité pour joints - élastiques ou plastiques - bandes et profilés d'étanchéité.

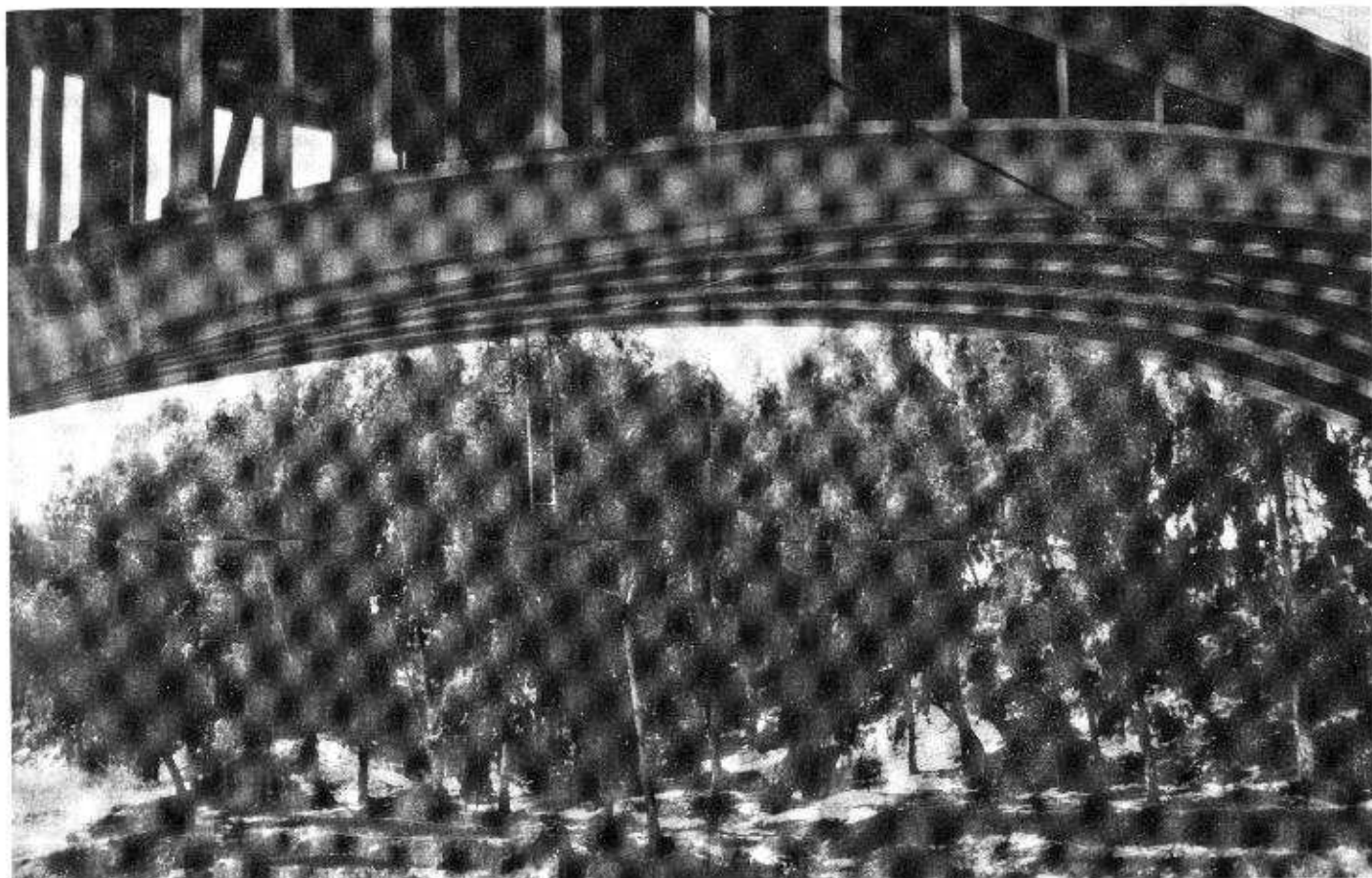
SIKA France a dans ce domaine une triple fonction :

— la **fabrication** dans une usine de chimie fine implantée à Gournay-en-Bray de l'ensemble des produits de la gamme, le laboratoire de Recherche et Développement concernant le suivi de ses produits et la mise au point de produits nouveaux étant associés à l'usine,

— l'**application** d'une partie des produits par un **département SIKA Travaux** auquel sont réservées les interventions de haut niveau technique là où un vrai spécialiste est nécessaire.

Un spécialiste SIKA en Chine Populaire.





Le pont lors du séisme El Asnam (Algérie).

— **la vente de ses produits**, soit au travers du négoce soit directement à l'entrepreneur ou à l'industriel, grâce à un réseau de "conseillers techniques" qui suivent les conditions d'application des produits sur l'ensemble du territoire et à l'exportation, La politique suivie consiste à dominer toutes les phases technologiques concernant un produit depuis la recherche et le développement en passant par sa fabrication et sa distribution jusqu'à son application sur chantier.

L'activité de SIKA en France continue à progresser à un rythme soutenu malgré la crise actuelle du Bâtiment et des Travaux Publics : production de plus de 22.000 tonnes en 1982, emploi de 670 personnes sur le territoire métropolitain. Une des raisons de cette progression est la part importante qui a été accordée depuis une dizaine d'années à l'exportation. L'activité directe à l'exportation représente environ 20 % du total de la production auquel il convient d'ajouter l'activité de quatre filiales étrangères qui atteint, en ventes consolidées, environ 15 % du chiffre d'affaires de SIKA France.

2 - Les moyens à l'exportation

Comment un tel résultat, indispensable à la bonne marche de la Société dans la con-

joncture actuelle, a-t-il pu être obtenu ?

On peut énumérer les axes stratégiques de notre politique à l'exportation :

- Maintien d'un haut niveau technique.
- Priorité au service de la clientèle.
- Adaptation des produits au marché.
- Adaptation du mode de commercialisation au marché.

— **Maintien de haut niveau technique**

Les produits SIKA sont des produits de haut de gamme étudiés après de nombreuses années d'expérience dans la technologie du bâtiment et de l'étanchéité, développés dans nos laboratoires, soumis à un contrôle rigoureux de fabrication en usine et éprouvés par le département Travaux avant utilisation par la clientèle.

Ce haut niveau technique garantit à la clientèle la constance de la qualité des produits standards et la possibilité d'une adaptation de produits "sur mesure" à tel ou tel problème particulier.

On ne peut exporter que de "la qualité".

— **Priorité au service de la clientèle**

La Société ne vend pas seulement un produit mais également une technique, c'est-à-dire la recherche de la meilleure solution aux problèmes posés par la clientèle et l'assistance à l'application du produit, grâce au réseau de Conseillers Techniques

dont une partie est spécialisée à l'exportation.

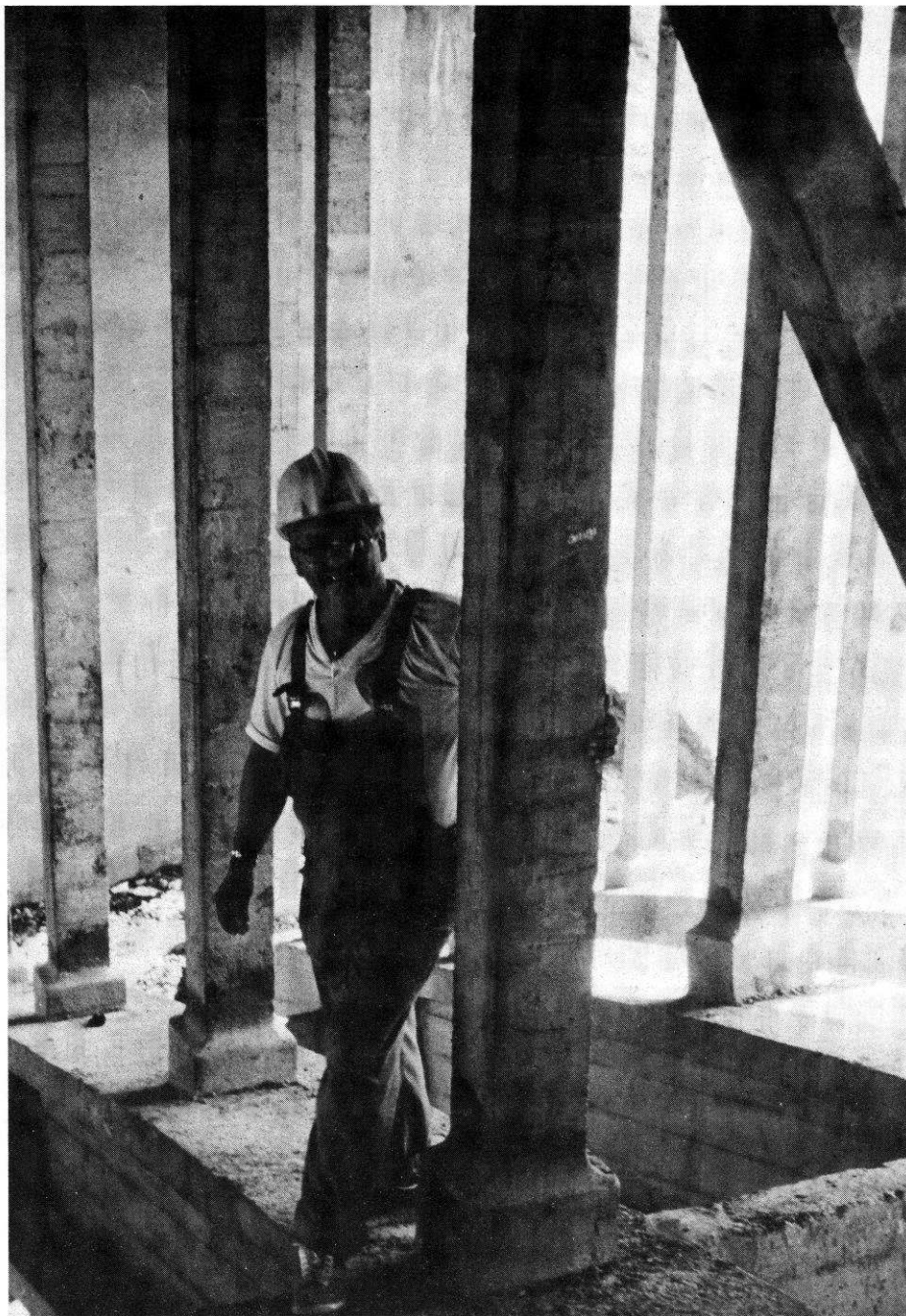
La Société a aussi la possibilité d'envoyer des moniteurs sur place ou même de réaliser les travaux de spécialité soit en sous-traitance soit en marché direct.

La clientèle a donc à sa disposition une large gamme de possibilités d'assistance technique.

— **Adaptation des produits au marché**

L'exportation exige, en raison des conditions générales d'exécution des chantiers outre-mer, une adaptation permanente des produits, par exemple :

- la recherche spécifique concernant les retardateurs de prise du béton en pays tropicaux menée en collaboration avec le Laboratoire National des Travaux Publics et du Bâtiment d'Abidjan,
- l'étude des conditions de conservation des mastics élastiques en climats tropicaux et la mise au point de produits et d'emballages spécifiques "tropicalisés",
- l'accent mis sur les produits en poudre dans le domaine des adjuvants pour éviter des frais de transport coûteux,
- la présentation des produits et de leurs emballages avec des notices multilingues : français, anglais, espagnol, néerlandais pour la production française, arabe pour la production au Maghreb.



El Asnam : réparation rapide des potelets.

- l'adaptation de certains produits à des normes étrangères : ASTM et DIN en particulier.

— **L'adaptation du mode de commercialisation au marché**

Les produits sont normalement exportés depuis la France auprès d'un réseau de négociants suffisamment dense pour que l'entreprise française ou étrangère puisse trouver partout un minimum de stock de produits SIKA.

Dans le cas de grand chantier exigeant une étude globale des fournitures de SIKA, une vente directe intervient à l'entreprise avec une assistance technique sur le chantier qui peut revêtir des formes diverses : montage

de la station de dosage d'adjuvants, mise au point en collaboration avec l'entreprise de la composition de ses bétons, visites de contrôle du chantier, envoi de moniteurs ou réalisation d'une partie des travaux en sous-traitance.

Enfin, lorsque le volume du marché à l'exportation est suffisant et lorsque une fabrication locale est possible, il a été créé une filiale à l'étranger en association avec des intérêts locaux (actuellement en Belgique, en Algérie, en Tunisie et au Maroc), filiale à laquelle SIKA France envoie des concentrats de produits chimiques pour permettre la fabrication, sous le contrôle d'un technicien SIKA, des produits équivalents en qualité à ceux fabriqués en France.

Ces filiales réalisent également des travaux de spécialité et leur personnel est soumis à la même formation continue que le personnel de SIKA France.

Quelques exemples d'interventions à l'exportation :

Parmi de multiples interventions réalisées voici quelques exemples typiques :

1 - *Téhéran (Iran) : Construction d'un atelier de fabrication de produits pour une Entreprise française.*

Au moment de l'attribution de programmes importants de logements à des entreprises françaises en Iran, il est apparu que la solution la plus économique, compte tenu du volume total de fournitures qui étaient nécessaires, était d'implanter un atelier de fabrication de produits sur le chantier même, atelier alimenté à partir de concentrats chimiques fournis par SIKA France et de matières premières locales. Cet atelier, dirigé par un spécialiste SIKA détaché à l'entreprise, a fonctionné pendant deux ans dans des conditions très satisfaisantes.

La même opération est actuellement envisagée dans d'autres pays.

2 - *Renforcement du Pont de la Ferme à El Asnam, Algérie*

Lors du tremblement de terre d'octobre 1981 cet ouvrage, construit en 1932 sur l'Oued Chelif a été très éprouvé dans une partie de ses structures : potelets de liaison entre le tablier et les arcs principaux, encastrement de rotules (cf photos et schémas). Le maintien en service de l'ouvrage étant indispensable à l'acheminement des secours, SIKA France alertée par sa filiale algérienne intervenait dès le 20 novembre 1981 sur le site avec une équipe formée de spécialistes SIKA France et d'ouvriers de la filiale algérienne. Un mois après, les travaux de renforcement étaient terminés.

3 - *Barrage de Khashm El Girba - Soudan -*

Le blindage métallique des pertuis de fonds de ce barrage était érodé par le "sablage" incessant des fines transportées par les crues annuelles dont le débit peut atteindre 6500 m³ par seconde. Compte tenu des conditions de chantier, une solution "souple" à base de résine de polyuréthane scargée a été étudiée par la Société en accord avec le Maître d'œuvre et testée par le laboratoire d'essais de la Compagnie Nationale du Rhône. Appliquée il y a maintenant plus de 6 ans par les spécialistes du Département Travaux, cette "première" a permis au barrage de fonctionner normalement et d'alimenter en eau le périmètre d'irrigation essentiel à la vie économique du Soudan.

4 - *Usine de Rostock - R.D.A. -*

La construction de l'usine d'engrais de Rostock a été confiée à un groupe d'Entreprises françaises. L'imperméabilisation des fosses avant recouvrement par le revêtement de carreaux anti-acide a nécessité, de la part de SIKA, la mise au point d'un complexe spécial à base de mortiers prédosés et

de résines. Ce complexe a été appliqué, là encore, par les spécialistes de la Société avec l'appui des ingénieurs du Service Recherche et Développement. Plus de 6000 m² ont ainsi été traités dans des conditions de climat et de vie difficiles.

3 - Les difficultés

La réussite de l'action d'une entreprise moyenne de spécialité comme SIKA France à l'exportation ne doit pas dissimuler les difficultés à surmonter au préalable :

— Sur le plan humain :

Tout repose en définitive sur la qualité et la formation des hommes :

Un spécialiste SIKA doit pouvoir intervenir très rapidement sur tous les chantiers dans le monde entier, parfois dans des conditions très inconfortables et même dangereuses, avec les "moyens du bord" c'est-à-dire, souvent, sans aucun appui technique ou logistique. On conçoit que la formation de tels spécialistes soit longue et exige de grandes qualités humaines, sans compter l'indispensable connaissance de l'anglais et de quelques rudiments d'espagnol ou d'arabe.

Il faut aussi des hommes pour diriger les filiales outre-mer dans des conditions souvent difficiles de vie et de travail.

— Sur le plan commercial :

Il faut une grande abnégation à l'égard de l'entreprise générale qui est le client final. En effet cette entreprise n'a aucune motivation pour acheter français en ce qui concerne les produits chimiques nécessaires à ses travaux ; pourtant ces produits chimiques à haute valeur ajoutée pour l'industrie nationale sont relativement peu pondéreux et leur coût n'intervient que pour quelques pour cent au maximum dans le coût global de l'ouvrage. Il faut savoir accepter d'avoir fait tout le travail préliminaire de préconisation ou de recherche d'une solution et de se voir préférer au dernier moment par le Directeur des Travaux sur le site un produit étranger pour quelques centimes de moins au kilo. Seules la qualité du service et de l'assistance technique peuvent actuellement entrer en ligne de compte pour obtenir un traitement privilégié.

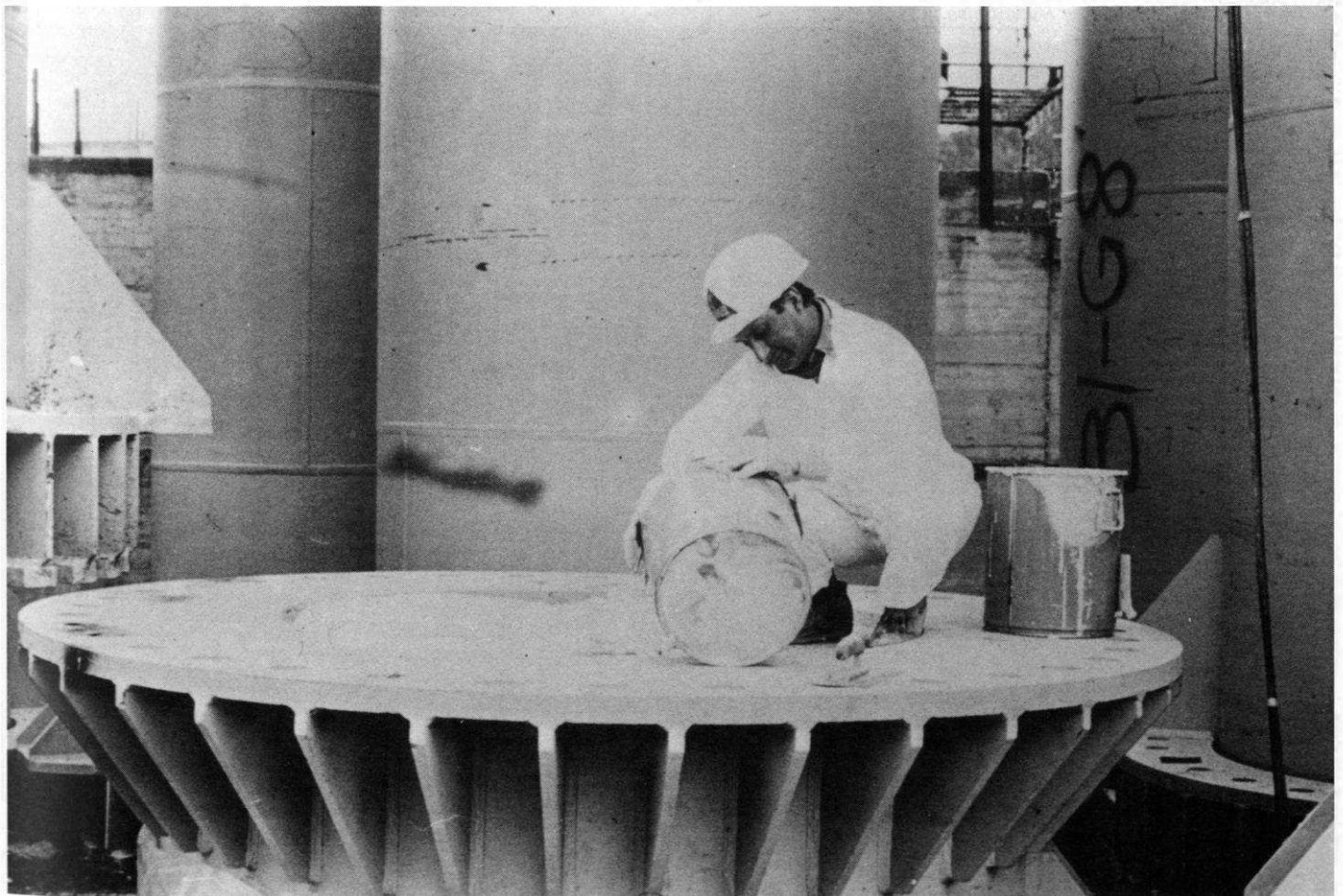
— Sur le plan de la normalisation :

Il est particulièrement difficile d'imposer des produits chimiques fabriqués en France pour le Bâtiment et les Travaux Publics à l'étranger (en dehors de l'Afrique francophone) en l'absence d'une norme nationale

française reconnue par tous les Maîtres d'ouvrages publics ou privés ; c'est un lourd handicap surtout face à la concurrence américaine et allemande qui dispose de normes nationales largement diffusées : ASTM et DIN. C'est pourquoi il a été indispensable, malgré le coût, de faire agréer une partie de nos produits par ces organismes étrangers.

Conclusion

Il est parfaitement possible à une entreprise moyenne d'obtenir qu'une part importante de son activité soit réalisée à l'étranger mais cela exige un effort de longue haleine pour la formation des hommes, l'adaptation des produits et des circuits de commercialisation, et surtout une extrême prudence dans le développement à l'exportation. Celui-ci, en effet, doit être fonction essentiellement des disponibilités en hommes de qualité parfaitement entraînés et formés aux techniques de l'entreprise.



L'Hydrofraise à l'étranger

par G.Y. FENOUX
Directeur Technique Soletanche
Maître de Conférences à l'ENPC

Une entreprise désirant gagner des marchés à l'étranger doit nécessairement avoir, dans ses offres, un élément de plus que ses concurrents. Les postes principaux sont aisés à examiner : la main-d'œuvre, le matériel (ou la technique), la gestion (ou les frais généraux), les matériaux incorporés.

Le choix fait par Soletanche est l'innovation technique et l'outillage Hydrofraise en est un récent exemple.

Description

L'hydrofraise est apparue en 1978 après une mise au point de plusieurs années. L'objectif était de faire un nouvel outillage

pour creuser des parois, plus performant que les classiques outillages à benne, notamment dans les domaines tels que la précision, la vitesse dans les terrains durs, la qualité des joints.

Il s'agit d'un outil de forage animé par trois moteurs hydrauliques "fond de trou" avec circulation inverse de la boue (Fig. 1). Un bâti métallique, guide lourd, porte à sa base deux tambours munis de pics. Les pics tournent en sens inverse et désagrègent le terrain. Une pompe située juste au-dessus des tambours assure l'évacuation des déblais sous forme de débit solide de la boue de forage en circulation inverse.

La boue chargée est filtrée, en permanence, puis alimente la saignée en surface. Le bâti métallique est manipulé par une pelle sur chenilles, qui porte également le

groupe hydraulique. Des flexibles conduisent l'énergie hydraulique jusqu'aux trois moteurs "fond de trou" : deux moteurs pour les tambours à pics, le moteur de la pompe. Le bâti est suspendu au câble de grue par un vérin à longue course dont le fonctionnement peut être asservi : soit pour une vitesse d'enfoncement constante (terrain facile où l'hydrofraise travaille comme une drague suceuse), soit pour un poids sur les pics constant (terrain dur).

L'outillage est adapté à tous les terrains : depuis les sols pulvérulents jusqu'aux roches dures (500 à 1000 bars de résistance à la rupture en compression simple).

L'absence d'ébranlements ou de chocs permet l'usage en ville, les hors profils sont faibles et l'aspect de la paroi dégagée plus régulier qu'avec tout autre outillage.

Cliché 1 — Vue d'un chantier Hydrofraise.



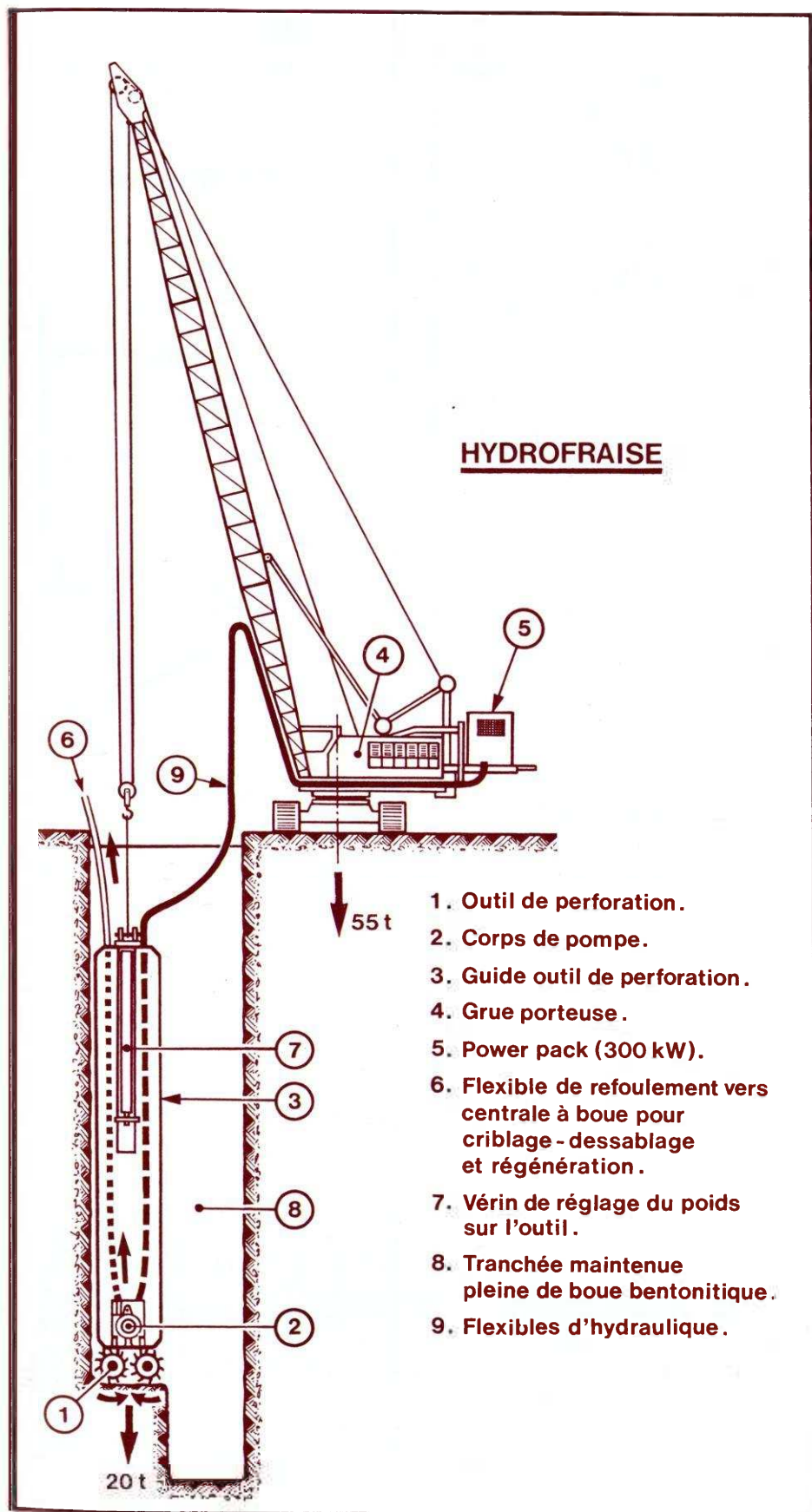


Fig. 1 — Croquis de principe d'un outillage Hydrofraise Solétanche avec indication de quelques caractéristiques mécaniques.

La verticalité de forage est naturellement bonne. Des inclinomètres incorporés au bâti renseignent en permanence le conducteur sur l'inclinaison éventuelle dans 4 directions et toute amorce de déviation est aussitôt corrigée. On peut ainsi assurer moins de 5 cm à 50 cm de profondeur et moins de 15 cm à 100 m, valeurs contrôlées au cours d'un essai spécial de réception fait au Japon en 1979.

Un intérêt particulier de l'outillage réside dans sa capacité d'attaquer le béton d'un panneau déjà coulé. Le recours au tube joint est désormais inutile. La qualité des joints est telle que la mobilisation des effets voûte en paroi circulaire peut être assurée.

Les murs de quai de Jizan

Jizan (ou Gizan) est un port situé sur la Mer Rouge, au Sud-Ouest de l'Arabie Saoudite (Fig. 2).

Depuis plusieurs années, les investissements importants sont faits pour transformer ce port de pêche à vocation locale en port de transit pour tout le Sud du pays. Divers murs de quai sont en construction. La technique courante utilisée consiste à immerger des caissons préfabriqués sur un lit d'enrochements après dragage des fonds marins de sable silteux (Fig. 3).

La technique des caissons ne peut être utilisée sans réserve. En effet, la ville est construite en partie sur un dôme de sel gemme de très forte épaisseur. Ce dôme se prolonge sous l'emplacement du port, et dès que la profondeur est trop faible et la couverture de sable silteux insuffisante, le risque de dénuder le sel gemme sous l'assise des caissons ne peut être pris. La dissolution du sel ferait basculer les caissons. Dans un tel cas, on a recours à un quai en paroi moulée.

Le profil type (Fig. 4) correspond à un quai autostable de type portique : une paroi plane avant (épaisseur 0,80 m, ancrage minimum de 5 m dans le sel) et une paroi arrière de caractéristiques identiques sont réunies par une poutre dalle de couverture en béton armé.

Le sel gemme est un matériau moyennement dur (environ 200 bars de résistance à la rupture en compression simple), très élastique et cohérent. Le trépan classique utilisé couplé avec un outillage à benne est sans grand effet : il rebondit sur la masse et crée des petits débris de sel jouant le rôle d'amortisseur. De plus, il augmente la fracturation de la roche, favorise les circulations d'eau et les dissolutions par marnage. Dès lors, on doit employer une autre technique de perforation éliminant les inconvénients précédents et c'est ainsi que l'Hydrofraise est retenue.

Fig. 2 — Plan de situation du port de Jizan, Arabie Saoudite.



Fig. 3 — Plan schématique des nouvelles installations.

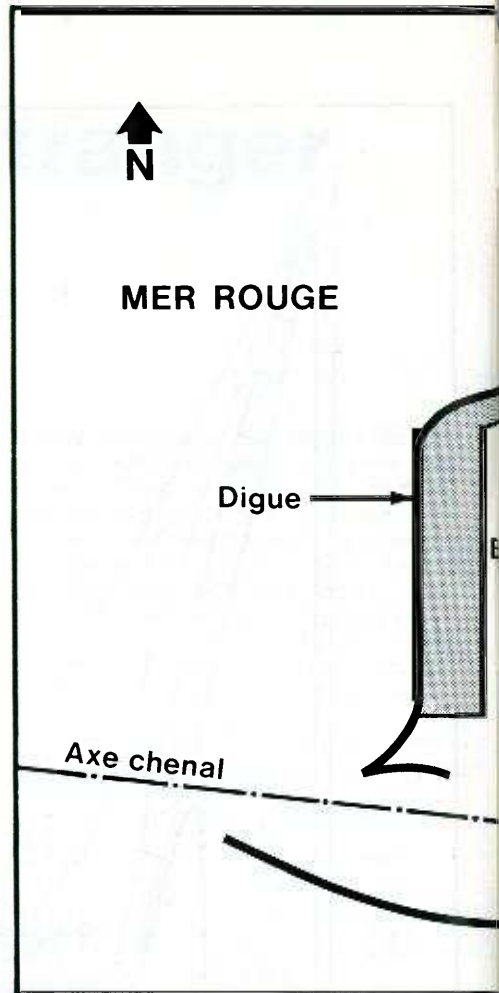
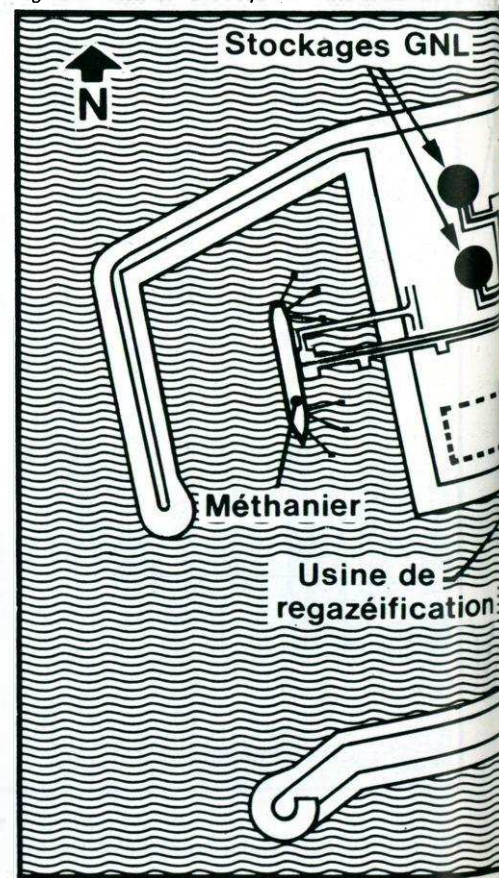


Fig. 5 — Plan schématique des installations du terminal.



En 1980, une première tranche correspondant à 560 m de mur de quai est faite dans la partie Sud du port. Les rendements industriels sont respectivement de 15 m²/heure dans les couches sableuses et de 5 m²/heure dans le socle rocheux. De tels rendements sont remarquables pour qui connaît les conditions climatiques très dures rencontrées sur place.

Pour ce chantier, une difficulté supplémentaire restait à surmonter : la mise au point d'une boue de forage stable en milieu salin et chaud, et ne favorisant pas la dissolution du socle. Après essais en laboratoire, la solution consista à présaturer la boue avec un autre sel, sans risque de réaction secondaire. Son emploi fut une réussite.

En 1981, une deuxième intervention est faite, au Nord, qui concerne 360 m de mur de quai.

- Maître d'Ouvrage : Kingdom of Saudi Arabia - Ports Authority Engineering Department
- Maître d'Oeuvre : Bureau d'Études Techniques IHO (International Hydraulic Overseas) (Bureau Renardet Paris)
- Entreprise Générale : Saudi Condreco, Filiale de Archirodon Overseas (entreprise grecque).

Fig. 4 — Coupe type d'un mur de quai en paroi à Jizan.

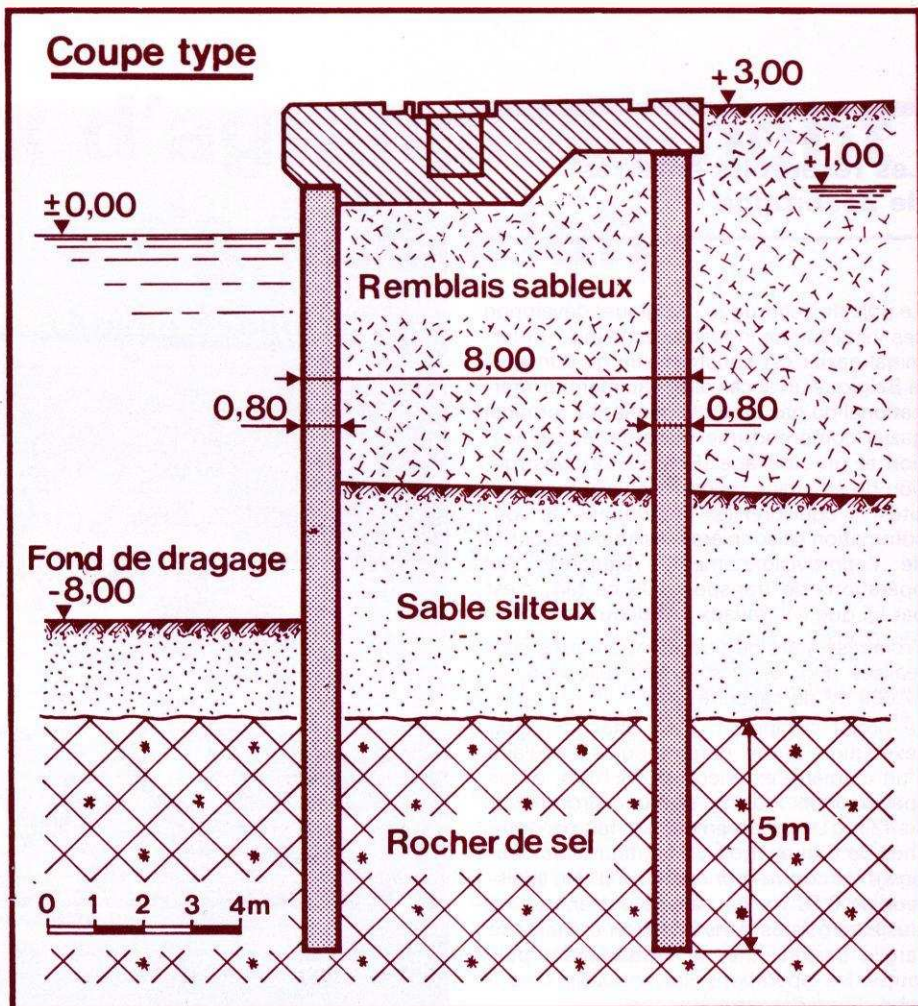
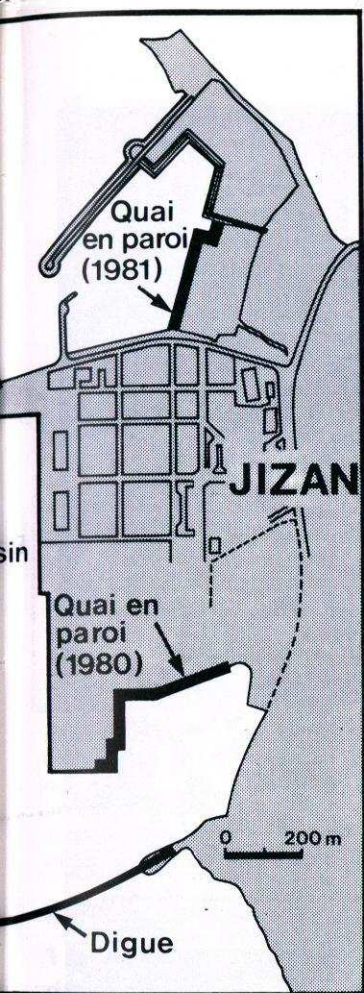
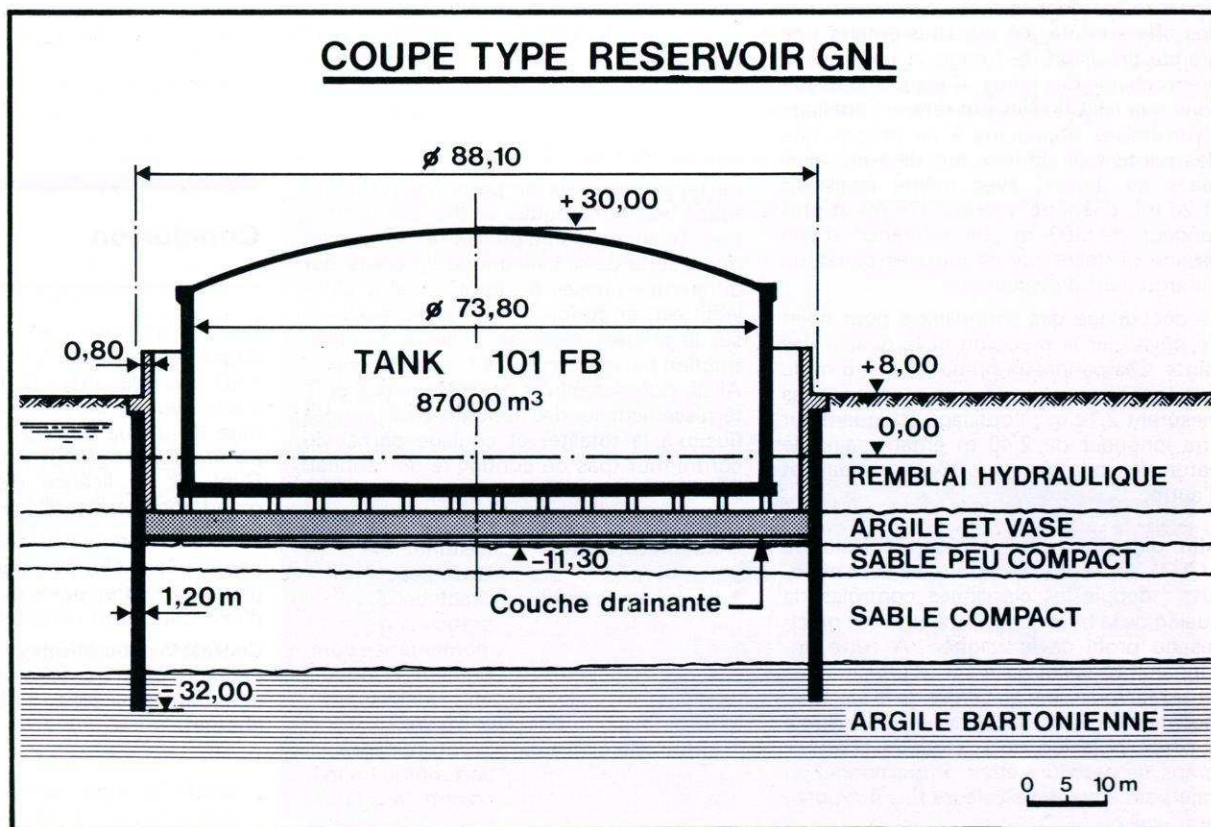


Fig. 6 — Coupe type d'un réservoir de G.N.L. à Zeebrugge.



Les réservoirs enterrés de Zeebrugge

Le port de Zeebrugge (Belgique) développe ses installations industrielles. Ainsi, un terminal gazier est construit afin de donner à la Belgique un accès direct au marché international du gaz naturel liquéfié. Le terminal gazier comprend une usine de regazéification et un stockage (Fig. 5). La construction du stockage répond à plusieurs nécessités = équilibrer les fluctuations de consommation saisonnières, assurer la sécurité de l'approvisionnement, régulariser les opérations de transport. De ce fait, c'est par lui que les travaux ont débuté en 1982.

Trois réservoirs partiellement enterrés sont réalisés (Fig. 6). Il s'agit de réservoirs de 87.000 m³ de capacité.

Le projet comprend, pour chacun d'eux, l'exécution d'une paroi moulée circulaire d'un diamètre extérieur de 88,10 m, d'une épaisseur de 1,20 m, et d'une profondeur de 42 m. Le terrassement est fait par tranches de 6 m environ de hauteur avec coulage d'un contre-mur en béton d'une épaisseur de 0,80 m. La paroi étant ancrée de plusieurs mètres dans l'horizon étanche de l'argile bartonienne, le terrassement puis toutes les opérations suivantes se font à l'abri d'une enceinte étanche.

La réalisation d'une paroi moulée cylindrique est toujours délicate. La difficulté principale réside dans la mobilisation effective des effets voûte, ce qui sous-entend une grande précision de forage et une qualité irréprochable des joints. C'est pour ces raisons que les Conseils ont retenu l'outillage Hydrofraise. Rappelons à ce propos que des parois cylindriques ont déjà été ainsi faites au Japon, avec même épaisseur (1,20 m), diamètre inférieur (75 m) et profondeur de 100 m. La référence d'une dizaine de telles parois réussies constitue un argument de valeur.

Le découpage des panneaux a pour objet de privilégier la précision et la qualité des joints. Les panneaux primaires ont 6 m de développement. Les panneaux secondaires mesurent 2,10 m ; l'outillage attaquant sur une longueur de 2,40 m entame ainsi le béton des primaires sur 15 cm de part et d'autre.

Afin d'assurer une précision voisine de 1/1000, de nombreux contrôles sont effectués : depuis les classiques contrôles de qualité de la boue jusqu'aux mesures précises du profil de la saignée. A cette fin, l'appareil Kodesol basé sur le principe des ultrasons (émission au centre de la saignée, réception au même point après aller jusqu'à la paroi, réflexion puis retour inverse ; le temps de parcours étant proportionnel au trajet) est employé plusieurs fois par poste de travail.



Cliché 2 — Vue aérienne des réservoirs de Zeebrugge en cours de terrassement.

Certains panneaux de paroi reçoivent des tubes inclinométriques et des extensomètres Telemac afin d'étudier le comportement de la paroi cylindrique au cours des différentes phases du terrassement. L'objectif est, en fonction des résultats relevés sur le premier réservoir d'alléger la construction par étapes du contre-mur intérieur. Ainsi, pour les parois des réservoirs 2 et 3, terrassement sur des hauteurs plus grandes (jusqu'à la totalité) et coulage partiel du contre-mur (pas de continuité de l'anneau intérieur au droit des rampes par exemple) sont rendus possibles.

- Maître d'Ouvrage : Distrigaz SA Bruxelles
- Ingénieur Conseil : Tractebel Z association momentanée comprenant Tractionnel, Electrobrel Bruxelles
- Entreprise Générale : Cryotanks association momentanée comprenant François - CFE - Frabeco.

Conclusion

Depuis quelques années, l'Hydrofraise gagne des marchés à l'étranger. Outre les deux exemples précédents, on peut également citer les parois d'étanchéité du barrage de Jebba au Nigeria et l'acquisition par le puissant groupe japonais Ohbayashi Gumi de la licence d'exploitation d'un grand nombre d'outillages.

Un marché nouveau s'est ainsi ouvert : parois très profondes, parois circulaires de grand diamètre, paroi dont les conditions d'exécution sont délicates, etc...

Ceci est la concrétisation d'efforts conduits pendant plus de 10 années, patience et détermination sont indispensables pour aboutir.

Les travaux d'agrandissement du port de Djeddah

(Arabie Saoudite)

par Jean-Pierre VIGNY
Directeur à GTM International
et Claude DANIELOU

Ingénieur en Chef à GTM International
Site Manager d'Armaska de 1978 à 1981

Des affaires exceptionnelles par leur importance et leur complexité se réalisent parfois sans qu'il en soit beaucoup parlé durant leur exécution : les travaux d'agrandissement du port de Djeddah (Phase IV), commencés en 1976 et qui viennent de se terminer avec succès, en sont un bel exemple (montant du décompte définitif : 3 850 millions de Saudi Riyals, soit environ 8 milliards de francs Français).

1 - L'importance et la variété des Travaux

— Le contrat correspondant à la phase IV de l'agrandissement du port avait pour but de doubler les installations existantes et de les compléter dans le cadre d'une réalisation clef en main couvrant la totalité des opérations depuis les dragages généraux jusqu'à la Mosquée, usine de dessalement d'eau de mer et portiques à containers inclus.

— Les travaux comportaient notamment, suivant le projet de l'Ingénieur Conseil anglais Sir William Halcrow & Partners :

• 4 300 m de quais pour la réalisation de 20 nouveaux postes à quai (numérotés de 18 à 37 sur le schéma ci-contre Fig. 1).

Le mur de Quai se compose d'un couronnement en béton armé d'une dizaine de mètres, coulé en place sur un empilage de blocs préfabriqués également en béton reposant sur un massif d'enrochement lui-même fondé sur des sables et graviers mis en place dans une souille draguée (Fig. 2).

Sa construction a nécessité environ 4 000 000 m³ de dragage, 1 000 000 m³ d'enrochement, 100 000 m³ de béton de couronnement, 280 000 m³ de béton de blocs et 50 000 m³ de béton coulé sous l'eau.

• Des dragages généraux pour le chenal d'accès et les bassins à - 12 m ou - 14 m

représentant environ 4 000 000 m³ supplémentaires à draguer dans la vase, le sable et le corail.

• Le remblaiement d'environ 90 hectares nécessitant environ 1 000 000 m³ d'enrochement et 10 000 000 m³ de remblai (4 000 000 m³ en provenance des dragages et 6 000 000 m³ de remblai d'apport).

• 12 hangars métalliques et 8 entrepôts d'environ 200 m x 45 m x 8 m situés soit sur les terre-pleins de la Phase IV, soit sur les terre-pleins existants.

• Des bâtiments divers situés soit sur les terre-pleins de la Phase IV, soit sur les terre-pleins existants, à livrer clef en main y compris évidemment tous les corps d'état spécialisés (bâtiments pour la réception et l'embarquement des pèlerins, abris divers, zones de prières et Mosquée, sous-stations électriques, bâtiments pour l'administration portuaire, etc...).

Vue générale des travaux sur le môle Nord Sud avec en premier plan les quais 35 et 36 et 2 des 4 portiques à containers.

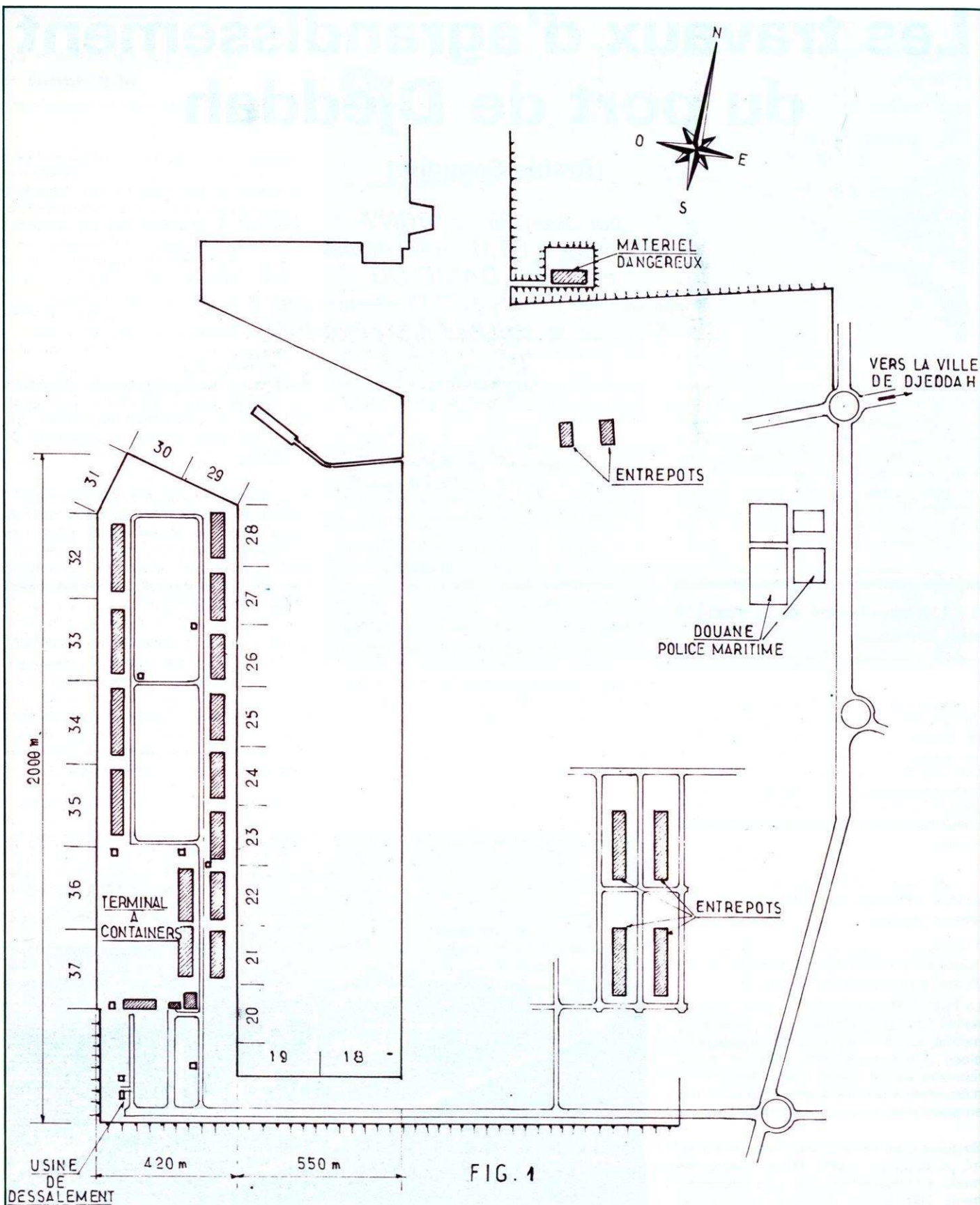


• 200 000 m² de routes ordinaires, 260 000 m² de dallage béton (épaisseur 250 mm), 270 000 m² de revêtement bitumineux, une route extérieure à grande circulation de 2 200 m.

• Un terminal complet à containers comprenant notamment 4 portiques pour la manutention de containers de 40 t, des équipements pour leur transfert, des ateliers de réparation, etc... La zone entière (145 000 m²) est revêtue d'un dallage béton de 350 mm d'épaisseur.

• Une usine de dessalement de 4,5 millions de litres par jour avec station de pompage, réservoir souterrain et château d'eau.

• Des services et réseaux divers (13 km de réseaux d'eau douce, 17 km de réseaux d'incendie, 9 stations de pompage pour les eaux usées, le réseau téléphonique, etc...).



Plan des principaux ouvrages à réaliser dans le cadre de la Phase IV.

2 - Les négociations et la signature du contrat

En réponse à un appel d'offre international lancé en 1975 par le Ministère des Communications du Royaume d'Arabie Saoudite, la Joint Venture constituée spécialement pour cette affaire par Les Grands Travaux de Marseille (GTM) et l'entreprise suédoise Skanska remettait une offre le 26 janvier 1976 qui s'avérait être la moins-disante et devançait celle de l'entreprise grecque Archirodon (qui avait elle-même réalisé les extensions précédentes du port de Djed-dah).

A la suite d'une négociation rendue complexe à la fois par le désir du client d'associer Archirodon à l'exécution du contrat et par les exigences du Gouvernement Saoudien notamment en ce qui concernait la fixité des prix (malgré une inflation importante en 1975 et un délai de cinq ans), Archirodon était associée à la Joint Venture initiale pour donner naissance à une nouvelle Joint Venture nommée Armaska

également totalement intégrée (la participation de chacun des partenaires étant de un tiers) à laquelle le contrat était adjugé le 13 juin 1976 pour un montant de 3 710 millions de Saudi Riyals (plus de 7 milliards de francs Français) et un délai d'exécution de 56 mois avec livraison des 7 premiers postes à quai au bout de 26 mois, l'ordre de commencer les travaux étant donné le jour même.

— Rappelons qu'à cette époque la loi en Arabie exigeait un "Performance Bond" à hauteur de 10 % du montant du contrat auquel s'ajoutait une "retention money" cautionnable d'également 10 % ce qui, avec la garantie d'avance de 20 %, conduisait à mettre en place un montant total de garanties bancaires appelables à première demande tout à fait exceptionnel : malgré le fait que les membres de la Joint Venture étaient de trois pays différents, que l'association avec Archirodon à la demande du Client était récente (18 mai 1976) et que les montants en jeu nécessitaient l'intervention de plusieurs banques en contre-garantie de banques locales, ce problème fut résolu rapidement et de manière satisfaisante par des montages finalement assez simples et l'avance (plus de 200 millions de dollars) reçue dans les meilleurs délais.

3 - L'organisation de la Joint Venture

3.1 Partenaires et sous-traitants

Pour résoudre au mieux le problème posé par le délai extrêmement court de la mise à disposition du client des premiers quais, une organisation originale a été mise en place qui repose principalement sur la sous-traitance par Armaska à chacun de ses membres d'une partie importante des travaux.

C'est ainsi qu'Armaska a sous-traité à Skanska l'ensemble des dragages, à Archirodon la fabrication et la mise en place des blocs préfabriqués du mur de quai et le béton coulé sous l'eau, et à GTM l'ensemble des travaux d'électricité et de tuyauteries et des équipements divers (y compris usine de dessalement, réseaux d'eau, incendie, etc...). Chacun de ces sous-traités a représenté environ 700 millions de francs de travaux.

Armaska a conservé l'exécution en participation intégrée des autres travaux, c'est-à-dire essentiellement : la fourniture des

Vue générale de l'angle Sud Ouest.



enrochements, les remblais terrestres, les bétons coulés en place (couronnement, dallages, bâtiments, etc...) les hangars et autres bâtiments, les routes et le terminal à containers. Ces travaux étaient soit réalisés directement par Armaska (carrière, enrochements bétons, etc...) soit sous-traités à des entreprises extérieures locales, allemandes, anglaises, japonaises, etc... (hangars métalliques, équipements portuaires, marbre et revêtement muraux, etc...). Cette formule a permis un démarrage très rapide des travaux (en permettant par exemple à Archirodon, déjà sur place pour l'exécution des phases précédentes, d'entreprendre dès le départ avec ses propres installations la fabrication des blocs de mur de quai, à Skanska de mobiliser immédiatement ses dragues et à GTM de lancer les consultations pour les matériels électriques et mécaniques) tout en laissant à Armaska (dont les travaux propres, à exécuter par voie terrestre, ne commençaient que plus tard) le temps indispensable pour s'organiser, construire un camp et des installations à l'échelle de cet important contrat, trouver, ouvrir et équiper une carrière et négocier les gros contrats de sous-traitance extérieure tels que la fourniture des portiques à containers finalement sous-traitée à des japonais.

3.2 Une organisation internationale décentralisée

Comme habituellement, l'autorité supérieure de la Joint Venture appartient à un comité de 3 membres qui se réunit à intervalles réguliers et est assisté par un comité exécutif, également non-permanent, mais les pouvoirs les plus étendus ont été donnés à la direction locale du chantier, seule entité permanente réunissant les trois partenaires et en particulier au Site Project Manager (responsable du chantier). Ceci était d'autant plus nécessaire pour l'efficacité de la Joint Venture qu'elle ne comportait pas de Gérant. Dès que la direction du chantier a été opérationnelle (c'est-à-dire quelques mois après la signature du contrat) il n'y a plus eu en Europe de bureau commun propre à la Joint Venture mais les Sièges des trois Partenaires sont intervenus (en dehors des problèmes habituels du type gestion de personnel expatrié) pour rendre au coup par coup des services et prestations spécifiques (achats, études techniques, rédaction et négociation de sous-traités, etc...) dans le cadre d'un partage pré-établi des tâches incombant habituellement au Gérant.

3.3 Des moyens considérables

Il est bien évident qu'un contrat d'une telle ampleur, à mener à bien dans un pays réputé à l'époque comme difficile et déroutant pour des européens et où tout était laissé à la charge de l'entreprise, demandait des moyens considérables (humains, techniques, financier). Citons simplement comme exemple que, le client ne fournissant pratiquement aucun terrain hors de



L'extrémité Nord du môle en cours de construction montrant les blocs du mur de quai et leur préchargement.

l'emprise des travaux (située elle-même en grande partie sous l'eau) Armaska a dû faire son affaire de l'acquisition d'un terrain de 20 ha pour y construire son camp pour expatriés (25 000 m² de villas et bâtiments divers, des installations sportives et récréatives, une antenne médicale, des écoles adaptées à chaque nationalité, etc... permettant d'accueillir plus de 200 familles et 100 célibataires) et d'une carrière de 100 ha sur laquelle a été installée une station de concassage-criblage-dépoussiérage de 1 800 t/h (17 000 000 t de matériaux divers ont été acheminés au chantier par les 70 camions d'Armaska et par des sous-traitants locaux) et que la Joint Venture a dû s'équiper avec ses propres unités de dessalement d'eau de mer pour couvrir les besoins en eau douce du chantier (y compris bétons) et du camp.

4 - L'exécution des travaux et les modifications du contrat

Comme bien souvent dans les contrats importants à l'Étranger, l'entreprise a dû s'adapter en permanence aux conditions locales et à des situations nouvelles fréquemment imprévues si non tout à fait imprévisibles.

C'est ainsi, par exemple, qu'il a fallu s'accommoder de la présence pendant les premières années du chantier, dans l'enceinte même des travaux, d'un terminal pétrolier en activité dont le déplacement devait normalement intervenir avant le démarrage des travaux. C'est ainsi également qu'Armaska à la demande du "Ports Authority" (organisation qui devait, en tant que client, succéder au ministère des Communications peu après la signature du contrat) a dû rompre sans préavis un sous-contrat de fourniture de 12 "side loaders" pour containers de

40 t que la Joint Venture avait passé à un constructeur anglais conformément au contrat principal alors que ces engins avaient été spécialement construits pour le Port de Djeddah et que les premiers étaient déjà terminés et prêts à être embarqués.

— Pour tenir compte des besoins urgents du client (tout le monde se souvient de la situation engendrée par la saturation du port et l'attente des navires) un programme accéléré a été mis en place prévoyant des mises en services partielles dès le 15^e mois : il a été suivi avec succès par la Joint Venture qui a réussi à livrer cinq quais moins de 20 mois après la date de sa constitution et à terminer en avance l'ensemble des travaux prévus au contrat. Ceci a été possible grâce au travail d'environ 600 expatriés européens principalement Français, Grecs et Suédois et d'environ 2 500 ouvriers principalement Pakistanais : au total plus de 20 nationalités étaient représentées dans les rangs d'Armaska sans compter les sous-traitants.

— Le coût total de l'opération pour le client a été constamment tenu à jour à sa demande en fonction des différentes modifications du projet, la règle du jeu bien connue en Arabie étant que le montant initial du contrat ne peut être dépassé, quoiqu'il arrive, chaque quantité supplémentaire (due par exemple à la nature du terrain) devant donc être compensée par une économie correspondante. Ainsi fut fait avec succès et, le contrat principal achevé, Armaska s'est vu confié des travaux supplémentaires de natures diverses (extension du terminal à containers et des quais "Roll-on Roll-off", construction d'entrepôts réfrigérés clef en main, etc...) dont la date contractuelle d'achèvement a été également tenue.

La période de maintenance qui s'achève, s'est déroulée sans incidents notoires et le "Performance Bond" a été libéré sans problème ni délai.

1982

ANNUAIRE DES PONTS ET CHAUSSÉES

INGÉNIEURS DU CORPS - INGÉNIEURS CIVILS

Téléphone : 260.25.33

Téléphone : 260.34.13

ÉCOLE NATIONALE DES PONTS ET CHAUSSÉES

28, RUE DES SAINTS-PÈRES - PARIS 7^e

Les Ingénieurs des Ponts et Chaussées jouent, par vocation, un rôle éminent dans l'ensemble des Services des Ministères des Transports, de l'Urbanisme et du Logement.

Ils assument également des fonctions importantes dans les autres Administrations, et dans les organismes du Secteur Public, Parapublic et du Secteur Privé, pour tout ce qui touche à l'Équipement du Territoire.

En outre, dans tous les domaines des Travaux Publics (Entreprises, Bureaux d'Études et d'Ingénieurs Conseils, de Contrôle) les Ingénieurs Civils de l'École Nationale des Ponts et Chaussées occupent des postes de grande responsabilité.

C'est dire que l'annuaire qu'éditionnent conjointement les deux Associations représente un outil de travail indispensable.

Vous pouvez vous procurer l'édition 1982 qui vient de sortir, en utilisant l'imprimé ci-contre.

Nous nous attacherons à vous donner immédiatement satisfaction.



BON DE COMMANDE

à adresser à
OFERSOP — 8, bd Montmartre, 75009 PARIS

CONDITIONS DE VENTE

Prix 270,00 F
T.V.A. 17,60 47,50 F
Frais d'expédition en sus 25,00 F

- règlement ci-joint, réf. :
- règlement dès réception facture.

Veillez m'expédier annuaire(s) des Ingénieurs des Ponts et Chaussées dans les meilleurs délais, avec le mode d'expédition suivant :

- expédition sur Paris
- expédition dans les Départements
- expédition en Urgent
- par Avion

Direction départementale de l'Équipement de l'Aisne

LE SYSTÈME DE TRANSPORT COLLECTIF POMA 2000

Démarrage des travaux de réalisation du centre d'expérimentation technique à Laon (Aisne)

En accord avec le ministère des Transports, la ville de Laon, maître d'ouvrage du projet POMA 2000 de Laon, a commandé à l'ensemblier Creusot Loire Entreprises la réalisation du centre d'expérimentation technique du système de transport collectif urbain POMA 2000.

Cette opération bénéficie de la contribution financière du Fonds Spécial de Grands Travaux.

Les réalisations en usine et sur le site ont débuté le 3 janvier 1983 et devraient être achevés en décembre 1983.

Les essais du véhicule prototype auront lieu au cours du premier trimestre de l'année 1984.

I - Rappel du contexte

La construction du centre d'expérimentation technique constitue la phase II du programme de réalisation à Laon de la première ligne commerciale du système POMA 2000 appelée "ligne d'expérimentation commerciale".

Il s'agit d'une opération lancée par le ministère des Transports en liaison avec la ville de Laon. Elle constitue la dernière étape du programme de développement du système.

POMA 2000 est un système nouveau de transport automatique guidé constitué de véhicules de moyenne capacité tractés par un câble et circulant à fréquence élevée.

La ville de Laon a été retenue en raison notamment de l'existence d'un site propre possédant une pente importante particulièrement bien adaptée pour mettre en évidence les performances d'un système de transport urbain à câble.

Une convention entre le ministère des transports et la ville de Laon a été signée en novembre 1980. Le marché de réalisation entre la ville de Laon et l'ensemblier Creusot Loire Entreprises a été signé en janvier 1981.

La première phase a permis la mise au point des plans de fabrication et la préparation de l'exploitation. La construction de la totalité



Vue aérienne du tracé de la voie d'expérimentation commerciale du POMA 2000.

Tableau des caractéristiques de fonctionnement

Un fonctionnement des véhicules entièrement automatique

(il n'y a pas de conducteur à bord des véhicules)

- Fréquence des départs : toutes les 2 mn 35 s

- Durée du trajet : 3 mn 25 s

- Durée d'arrêt en station	Hôtel-de-Ville	35 s
	Boulevard de Lyon	20 s
	S.N.C.F.	20 s

- Nombre de véhicules en fonctionnement : 3

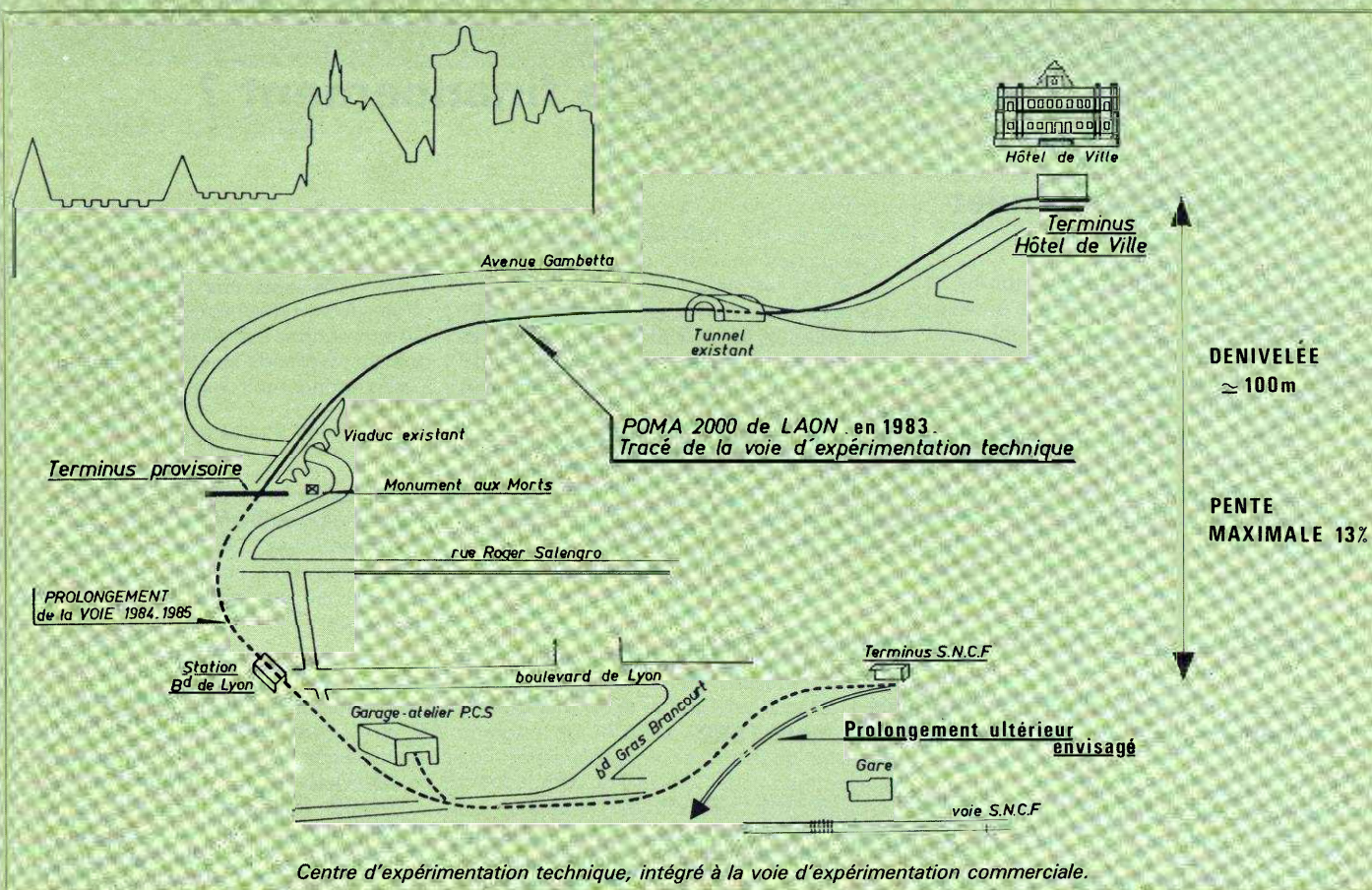
- Capacité de chaque véhicule :	nominale :	... 26 places dont 12 places assises et 14 places debout
	maximale :	... 40 places dont 12 places assises et 28 places debout

- Capacité de la ligne :	nominale :	600 passagers/h/sens
	maximale :	900 passagers/h/sens

- Vitesses maximales : Hôtel-de-Ville / Boulevard de Lyon : 35 km/h - Boulevard de Lyon / S.N.C.F. : 32 km/h

- Amplitude d'exploitation journalière : Jours ouvrables 13 heures - Dimanches et jours fériés 12 heures

réalisations dans les D.D.E.



de la ligne d'expérimentation commerciale, qui intégrera le centre d'expérimentation technique construit au cours de la 2^e phase, sera lancée au cours de l'été 1984 si les résultats de la 2^e phase sont concluants.

II - Description succincte du centre d'expérimentation technique

Le centre d'expérimentation technique comprend :

- un tronçon de 700 mètres intégrable dans la future ligne commerciale,
- une voie d'entretien du véhicule prototype,
- deux stations terminales dont une sera provisoire,
- un véhicule prototype qui subira les essais de qualification.

La quasi totalité des équipements d'automatismes et de sécurité sera récupérée et intégrée dans la ligne d'expérimentation commerciale.

Les essais permettront de tester le fonctionnement du véhicule sur la pente la plus forte de 13 % et sur trois types de voies (voie unique, voie imbriquée, voie double).

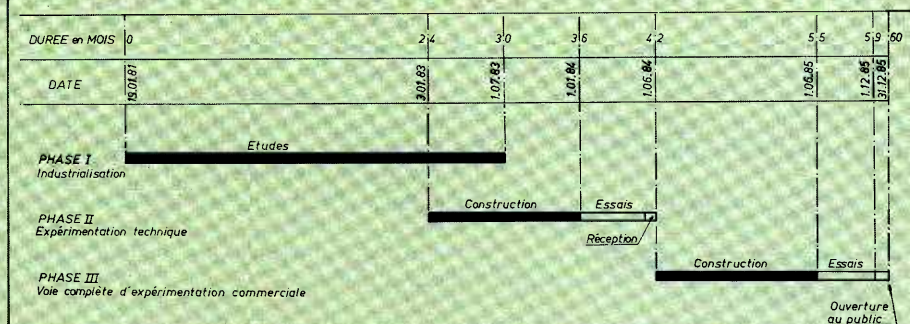
La station hôtel de ville sera équipée des automatismes de fonctionnement et de sécurité définitifs.

III - Calendrier de réalisation

Les travaux de génie civil, la fabrication du véhicule prototype, la fabrication de la

pince ont débuté le 3 janvier 1983. La fabrication des équipements d'automatismes et de sécurité débutera en février 1983 en parallèle avec les dernières études d'exécution. Le montage sur le site devrait être terminé en décembre 1983. Il sera suivi par les essais qui auront lieu au cours du printemps 1984.

Calendrier prévisionnel



d'après le calendrier établi le 15.12.82 par Creusot-Loire-Entreprises

Quels sont le coût et le financement ?

Coût global du projet

estimation aux conditions économiques de septembre 1982

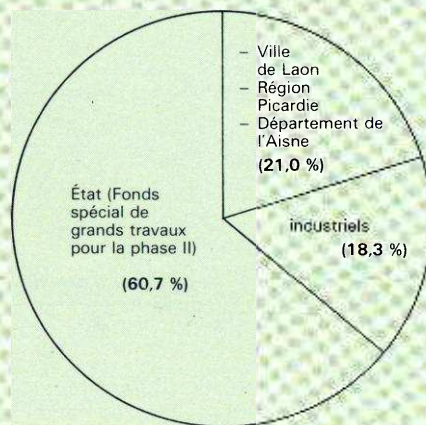
incluant :

- le coût des études et des réalisations de Creusot-Loire Entreprises et de ses sous-traitants (1)	}	136 M.F.
- la valeur du site et des ouvrages mis à la disposition du projet par la ville de Laon		
- les dépenses d'innovations technique		
- Coût des études et des réalisations de Creusot-Loire Entreprises et de ses sous-traitants	dont :	95,6 M.F.

Financement du coût global du projet

Dépenses des collectivités territoriales : estimation en millions de francs de septembre 1982.

- Ville de Laon	19,9	} dont 13,5 : valeur de l'apport en nature des ouvrages existants. reste donc à financer 6,4 millions dont 0,4 : coût des travaux confortatifs de ces ouvrages
- Région de Picardie	6,5	
- Département de l'Aisne	2,2	
TOTAL	28,6 M.F.	



EN CONCLUSION : POMA 2000 coûte à la Ville de Laon 6.400.000 F (valeur septembre 1982), qui représente le coût de 8 autobus. Cette dépense est répartie sur 5 années : la dépense annuelle représente donc 1,6 autobus.

IV - Financement

Le Fonds Spécial de Grands Travaux apporte une subvention forfaitaire de 33 millions de francs. La ville de Laon bénéficie également d'une subvention de l'établissement public de la région de Picardie et du département de l'Aisne.

V - Intervenants dans la réalisation

La maîtrise d'œuvre et la coordination des travaux de réalisation sont assurées par Creusot Loire Entreprises, ensemblier du projet.

Les études d'exécution et les travaux de réalisation sont confiés aux entreprises sous-traitantes suivantes :

- **voies de roulement métallique** : Ateliers de Construction de Paimboeuf, Caen,
- **Génie civil de la voie et construction des stations** : Citra-France, agence de Compiègne,
- **automatismes et sécurités** : Compagnie de Signaux et d'Entreprises Électriques, centres d'Orsay et de Reims.
- **véhicule** : Chemins de Fer Départementaux (CFD) ateliers de Montmirail, Paris,
- **câble et pince** : Pomagalski - Fontaine/Grenoble.

La direction départementale de l'Équipement de l'Aisne assure la conduite d'opération du projet pour le compte de la ville de Laon. Elle est assistée par l'Institut de Recherche des Transports, le Service

Technique des Remontées Mécaniques du ministère des Transports, la Semaly (société d'économie mixte du métropolitain de l'agglomération lyonnaise), le professionnel d'exploitation Traliner (division Nord de Transexel). Un suivi pour le compte du ministère des Transports est également assuré par la direction départementale de l'Équipement.

Le contrôle technique des ouvrages existants sur le site, réutilisés pour le projet et le contrôle technique obligatoire de la station Hôtel de ville sont effectués par le bureau de Contrôle et Prévention de Reims. Le Ceten Apave d'Amiens est par ailleurs chargé du contrôle de la sécurité des personnes et de la solidité des ouvrages sur le reste du projet.

La Vie du Corps des Ponts et Chaussées

MUTATIONS

M. Michel **DEMARRE**, IPC à la direction départementale de l'équipement du Calvados, est à compter du 1^{er} avril 1983, muté à la direction des affaires économiques et internationales — service des actions internationales — en qualité de chargé de mission géographique "Afrique Francophone/hors Maghreb".
Arrêté du 19 avril 1983.

M. Jean **OLIVIER**, IPC à la direction départementale de l'équipement du Rhône, est à compter du 1^{er} mai 1983, muté au Centre d'études techniques de l'équipement de Lyon pour y être chargé du département télématique.
Arrêté du 19 avril 1983.

M. Pierre **VIGNE**, IPC à la direction départementale de la Loire, est à compter du 15 avril 1983, muté à la direction départementale de l'équipement du Puy-de-Dôme en qualité d'adjoint au Directeur, chargé de l'Urbanisme.
Arrêté du 20 avril 1983.

M. André **GILLET**, IPC à la direction départementale de l'équipement du Var, est à compter du 1^{er} mai, muté à la direction de l'équipement des Alpes-Maritimes en qualité d'adjoint au Directeur, chargé du service "Urbanisme-Aménagement-Construction".
Arrêté du 3 mai 1983.

M. Paul **GÉRARD**, IPC au centre d'études techniques de l'équipement de Lille, est à compter du 1^{er} mai, muté à la direction départementale de l'équipement de la Somme, pour y être chargé du groupe "Urbanisme Opérationnel et Construction".
Arrêté du 10 mai 1983.

NOMINATIONS

M. Michel **GUY**, IPC chargé du groupe "Urbanisme Opérationnel et Construction" à la direction départementale de l'équipement du Puy-de-Dôme, est à compter du 1^{er} avril 1983, nommé adjoint au Directeur, chargé des infrastructures.
Arrêté du 20 avril 1983.

DÉCISIONS

M. Pierre **BOULESTEIX**, IPC en service détaché auprès de "Renault Véhicules Industriels", est à compter du 1^{er} janvier 1983, réintégré dans son corps d'origine et détaché auprès de la Société Nationale des Chemins de Fer Français.
Arrêté du 19 avril 1983.

M. Michel **DELEAU**, IPC à l'École Nationale des Ponts et Chaussées, est à compter du 1^{er} mars 1983, pris en charge par le Ministère de l'Économie des finances et du budget, pour exercer les fonctions de sous-directeur à la direction de la prévision.
Arrêté du 19 avril 1983.

M. Michel **SAILLARD**, ICPC en service détaché auprès de la Société Centrale immobilière de la caisse des dépôts, est à compter du 14 mars 1983, réintégré dans son corps d'origine en vue d'un détachement auprès de Gaz de France pour exercer les fonctions de directeur général de la Société Française d'études et de réalisations d'équipements gaziers (Sofregaz).
Arrêté du 10 mai 1983.

M. Michel **LE BRISHOUAL**, IPC en service détaché auprès de la société Sofremer, est à compter du 16 avril réintégré dans son corps d'origine et affecté à la direction départementale de l'équipement des Pyrénées-Atlantiques en qualité d'adjoint au directeur.
Arrêté du 16 mai 1983.

M. Bernard **SARRABEZOLLES**, IPC, en service détaché auprès de la compagnie immobilière de la région parisienne, est à compter du 14 mars 1983, réintégré dans son corps d'origine en vue d'un détachement auprès de la société anonyme immobilière d'économie mixte de la Ville des Sables-d'Olonne en qualité de Directeur.
Arrêté du 18 mai 1983.

M. Jean-Claude **DROIN**, ICPC, est à compter du 1^{er} mars 1983 placé en service détaché auprès du Ministère des relations extérieures (coopération et développement) pour une période de deux ans, pour être mis à la disposition de la République du Togo en qualité de conseiller technique du Président de la Banque Ouest Africaine de développement à Lomé.
Arrêté du 18 mai 1983.

M. **Frédéric ALLEZ**, IPC, en disponibilité depuis le 1^{er} septembre 1983, est à compter du 1^{er} avril 1983, réintégré dans son admi-

nistration d'origine et mis à la disposition du Ministre délégué auprès du Ministre de l'Industrie et de la Recherche, chargé des PTT (direction générale des Postes).
Arrêté du 19 mai 1983.

M. André **COMBEAU**, IPC en service détaché auprès du Port autonome de la Guadeloupe, est à compter du 1^{er} mai 1983, réintégré dans son corps d'origine et placé en service détaché auprès du Port autonome de Dunkerque, en qualité de Directeur des accès portuaires.
Arrêté du 20 mai 1983.

M. Jean-Paul **BETI**, IPC, en service détaché auprès de la caisse nationale du Crédit Agricole, est à compter du 1^{er} avril 1983, réintégré dans son corps d'origine en vue d'un détachement auprès du Crédit Commercial de France en qualité d'ingénieur conseil.
Arrêté du 20 mai 1983.

RETRAITES

M. Louis **COUDURIER CURVEUR**, ICPC est admis à faire valoir ses droits à la retraite à compter du 22 septembre 1983.
Arrêté du 21 mars 1983.

M. Jean-Louis **WENNAGEL**, IGPC, est admis à faire valoir ses droits à la retraite à compter du 16 août 1983.
Arrêté du 11 avril 1983.

M. Robert **VION**, IGPC, est admis à faire valoir ses droits à la retraite à compter du 2 juin 1983.
Arrêté du 14 avril 1983.

M. Pierre **GERVAIS**, ICPC, est admis à faire valoir ses droits à la retraite à compter du 2 juin 1983.
Arrêté du 18 avril 1983.

M. Gérard **BLACHERE**, IGPC, est admis à faire valoir ses droits à la retraite à compter du 15 octobre 1983.
Arrêté du 28 avril 1983.

M. Georges **VENDRYES**, IGPC, est admis à faire valoir ses droits à la retraite à compter du 1^{er} juillet 1983.
Arrêté du 13 mai 1983.

M. André **DUMET**, IGPC, est admis à faire valoir ses droits à la retraite à compter du 8 septembre 1983.
Arrêté du 16 mai 1983.