

PCM

PONTS
et
CHAUSSÉES
et
MINES

N° 11 NOVEMBRE 1976 72^{ème} ANNÉE

les ports



Halte-là!...

Pont-à-Mousson a étudié et mis au point une nouvelle **grille-avaloir.**



Ses lames profilées et ondulées absorbent l'eau courante; qui ne va pas plus loin.

La grille-avaloir AT (absorption totale) de Pont-à-Mousson S.A. rend l'eau obéissante.



mensuel

28, rue des Saints-Pères
Paris-7^e

Directeur de la publication :

René MAYER,
Président de l'Association

Rédacteur en chef :

Philippe AUSSOURD,
Ingénieur
des Ponts et Chaussées

Assistante de rédaction :

Brigitte LEFEBVRE DU PREY

Promotion et

Administration :

Secrétariat du P.C.M. :
28, rue des Saints-Pères
Paris-7^e

Bulletin de l'Association professionnelle des Ingénieurs des Ponts et Chaussées et des Mines, avec la collaboration de l'Association des Anciens Elèves de l'École des Ponts et Chaussées, 28, rue des Saints-Pères, Paris-7^e
Tél. 260.25.33
260.27.44

Abonnements :

— France 150 F.
— Etranger 150 F. (frais de port en sus)

Prix du numéro : 18 F.

Publicité :

Responsable de la publicité :
Jean FROCHOT
Société Pyc-Editions :
254, rue de Vaugirard
Paris-15^e
Tél. 532-27-19

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

Dépôt légal 4^e trim. 1975 - N° 4126
Commission Paritaire n° 55.306

IMPRIMERIE MODERNE
U.S.H.A.
Aurillac

sommaire

dossier

- Le système portuaire français de valorisation des façades maritimes 21
par Christian BROSSIER
- Rôle des ports et transports fluviaux pour le développement des activités maritimes 23
par Maurice MARCHAL
- Le nouvel avant port de Dunkerque 32
- Antifer : perspectives et développement 36
par M. MAQUET
- Plan directeur des Ports Tunisiens 49
par Jean SMAGGHE
- Zone industrielle et portuaire de Fos en 1975 57

rubriques

- La rocade sud de Bordeaux 63
- Mouvements 67

Couverture : Photo RAPHO

Maquette : Monique CARALLI

SGE

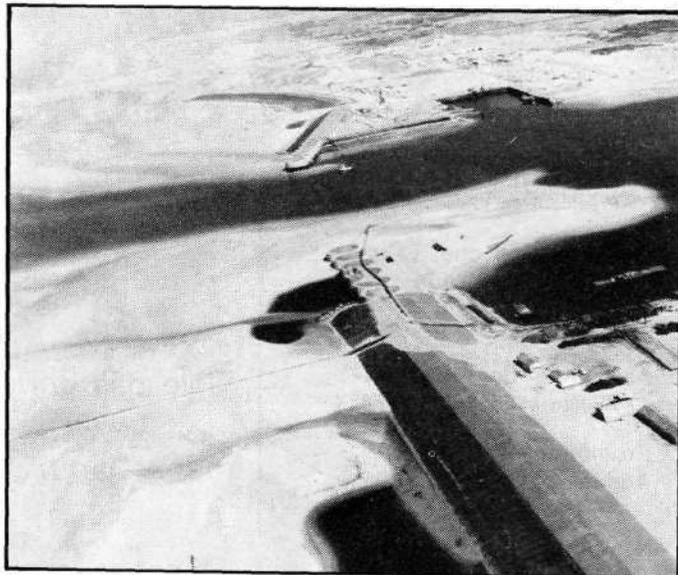
SOCIETE GENERALE D'ENTREPRISES

Siège Social : 21 RUE DU PONT DES HALLES 94 CHEVILLY-LARUE
Code postal : CIDEX D901 94536 RUNGIS CEDEX TELEPHONE : 687.22.36
TELEGRAMME : GIROLOU RUNGIS TELEX : 270653 GIROLOU À RUNGIS



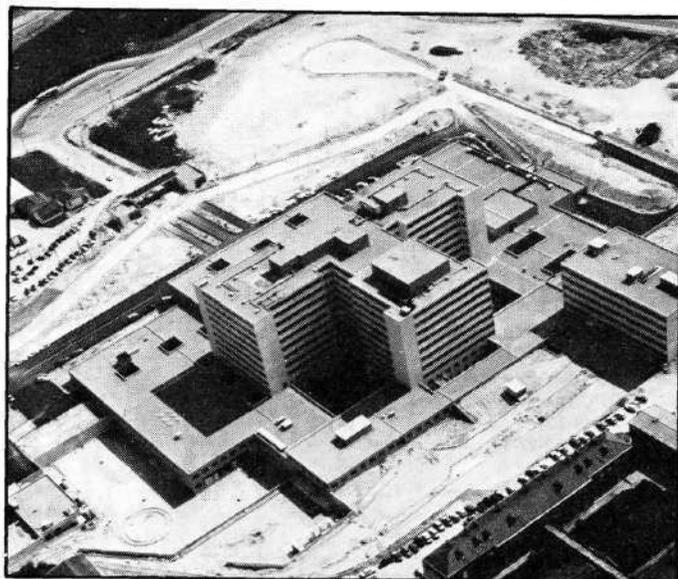
Pont St Nazaire St Brévin

Avant-port de Dunkerque



Autoroute A.6 Paris/Lyon

C.H.U de Reims



entreprises générales
travaux publics
travaux industriels
bâtiment
charpentes métalliques

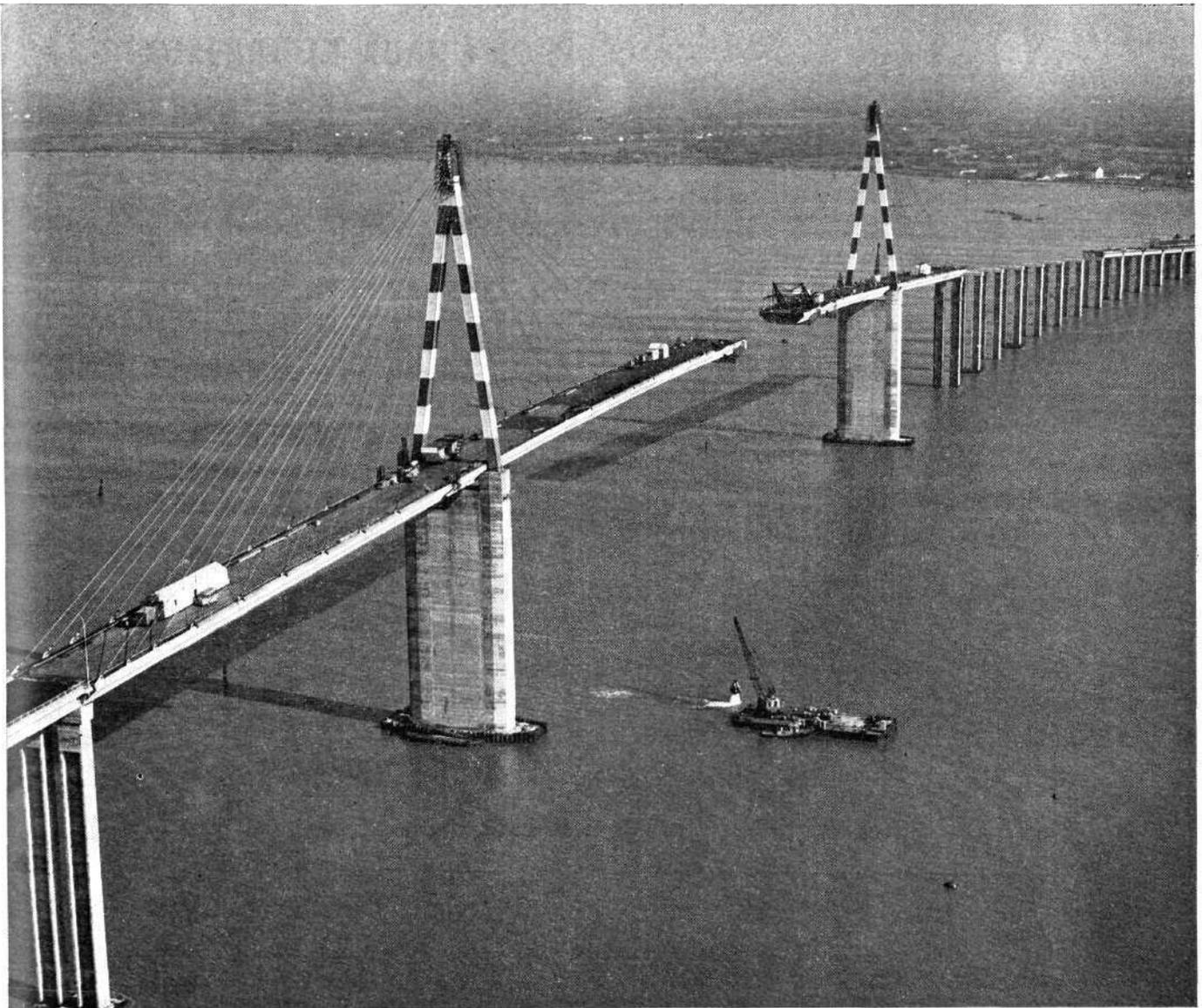
La CFEM, au premier rang des constructeurs métalliques européens, construit l'ouvrage principal métallique du Viaduc de Saint-Nazaire - Saint-Brévin.

Le demi ouvrage côté Nord est achevé. La partie restant à monter sur le demi ouvrage Sud est de 70 mètres.



Caractéristiques de l'ouvrage :

Longueur totale	3 470 m.
Ouvrage principal métallique	720 m.
Portée entre piles principales	404 m.
Largeur du tablier	15 m.
Tirant d'air	61 m.
Hauteur des pylônes	131 m.
Longueur de câbles	9 100 m.
Poids des aciers mis en œuvre	5 200 t.

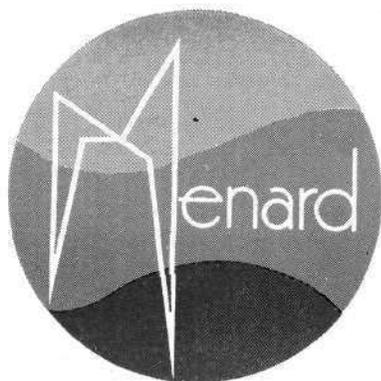


Compagnie Française d'Entreprises Métalliques

57, bd de Montmorency - B.P. 31816 - 75781 Paris Cedex 16 - Tél. 288-49-29 - Telex Lonfer Paris 62512

CFEM

GROUPE MÉNARD



**TECHNIQUES LOUIS MÉNARD
ÉTUDES PRESSIOMÉTRIQUES
LOUIS MÉNARD
PROCÉDÉS SPÉCIAUX ET TRAVAUX**

ÉTUDES MÉNARD

**Sondages pressiométriques
Etudes de sol
Travaux en mer
Ancrages
Compactage dynamique
Mini-pieux vibrofoncés**

FILIALES

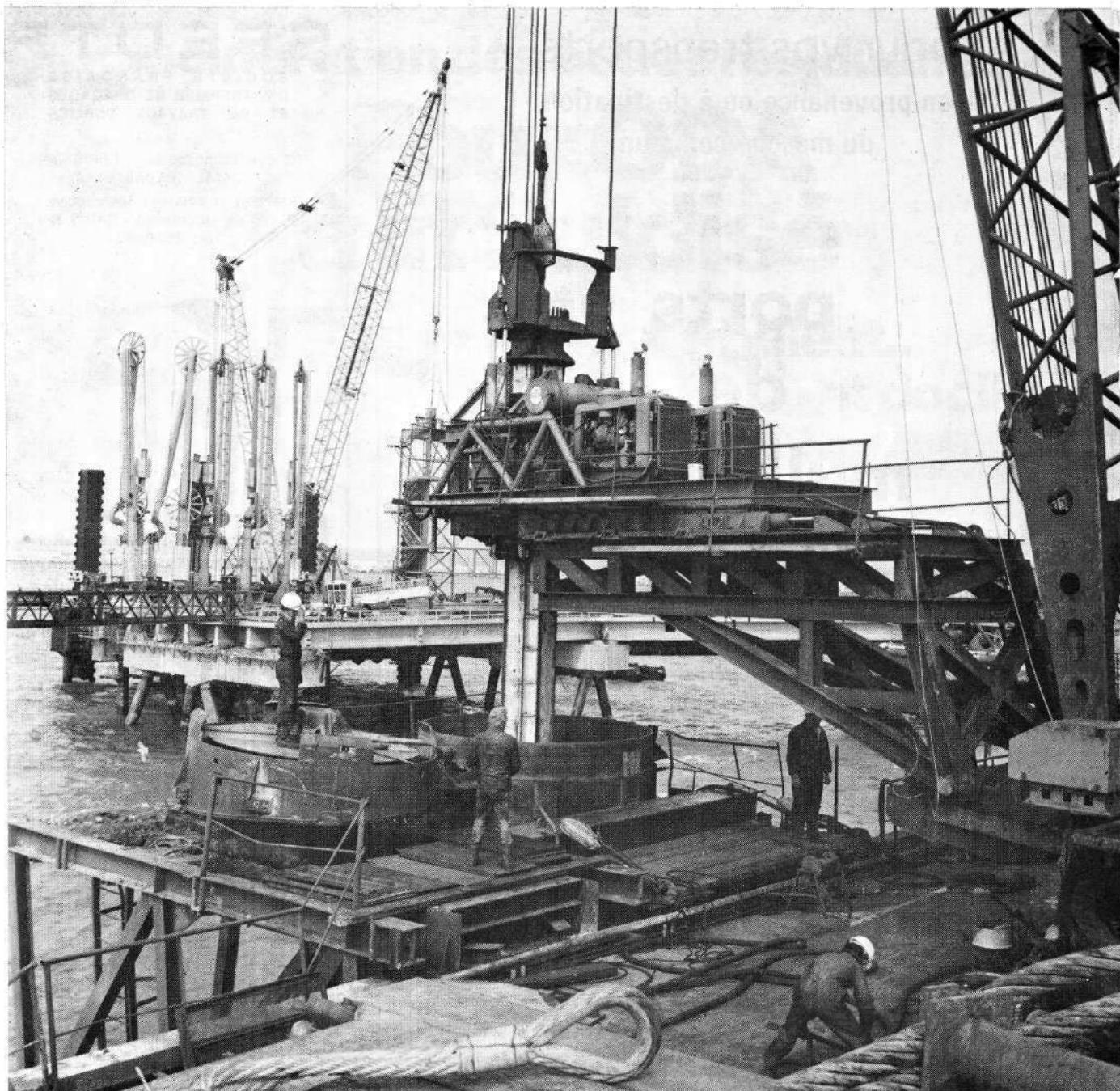
**États-Unis
Singapour
Angleterre
Allemagne
Suède
Portugal
Brésil**

AGENCES TRAVAUX

**FRANCE : GRANVILLE
ALGÉRIE - BELGIQUE - HOLLANDE - CANADA
Représentants pressiométriques dans 28 pays**

B.P. n° 117 - 91160 LONGJUMEAU - Téléx 690415

Tél. : 909.39.32



Forage en 3,10 m de diamètre à partir d'une barge auto-élevatrice pour mise en place de Ducs d'Albe d'accostage. *

SOLMARINE 
GROUPE SOLETANCHE

* Travaux exécutés en groupement d'entreprises.

**pour vos transports
en provenance ou à destination
du marché commun**

ports de mulhouse

Chambre de Commerce et d'Industrie de Mulhouse

8, rue du 17-Novembre - 68051 MULHOUSE CEDEX - Tél. (89) 45.85.14

SFEDTP

**SOCIÉTÉ FRANÇAISE
D'ENTREPRISE DE DRAGAGES
ET DE TRAVAUX PUBLICS**

Siège Social :

10, rue Cambacérès - PARIS (8^e)
Tél. 265.67.61

Direction et Services Techniques :
29, rue de Miromesnil - PARIS (8^e)
Tél. 265.09.30



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

SOCIÉTÉ ROUTIÈRE DU MIDI

**ÉMULSIONS DE BITUME
TOUS TRAVAUX
ROUTIERS**

S.A. au capital de 2 000 000 F
SIEGE SOCIAL

LYON (2^e) - 28, rue d'Enghien
Tél. (78) 42.06.12

DIRECTION DES EXPLOITATIONS
et USINE D'ÉMULSIONS DE BITUME

05001 GAP - B.P. 24
Route de Marseille
Tél. (92) 51.03.96
Télex : ROUTMIDI 43221

BUREAUX et DEPOTS
26101 ROMANS - B.P. 9
Tél. (75) 02.22.20
Télex : ROUTMIDI 45703
Zone Industrielle
13290 LES MILLES
Tél. (91) 26.14.39
Télex : ROUTMIDI 41702

CGPVN

**Compagnie Générale de Poussage
sur les Voies Navigables**

**TRANSPORTS INDUSTRIELS SUR LES VOIES D'EAU
A GRAND GABARIT**

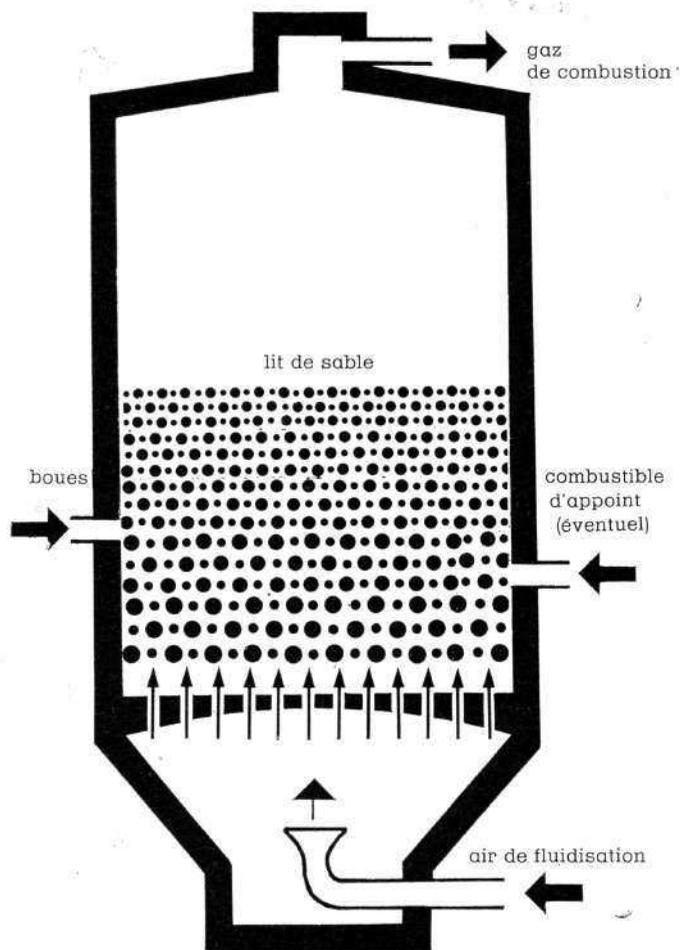
6/8, rue du Quatre-Septembre
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX

Tél. : 645 21-66

Télex : 204 417

Incinération des boues résiduaires

Four ODA à lit fluidisé



turbulent... et docile

turbulent...

parce que le lit de sable est fluidisé par un violent courant d'air, préchauffé ou non

docile...

parce que cette turbulence, génératrice d'homogénéité et d'uniformité dans la composition et la température du mélange solides/gaz, rend facile une conduite automatique du four.

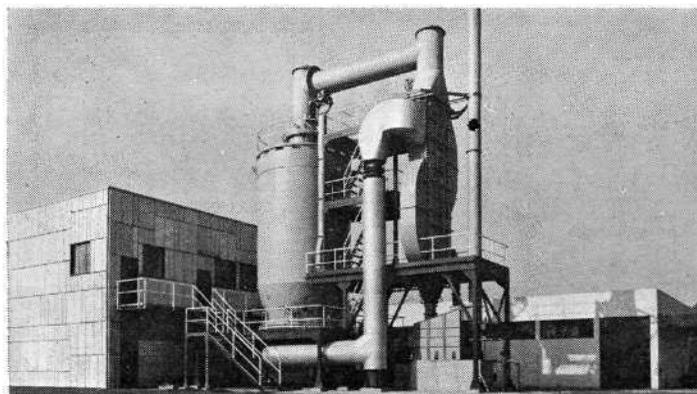
Les avantages reconnus du four ODA à lit fluidisé :

- absence de pièces mécaniques en mouvement à l'intérieur du réacteur
- haut rendement du transfert de chaleur
- pulvérisation de la boue par le lit de sable fluidisé
- désodorisation des gaz de combustion
- récupération facile des cendres par voie sèche ou par voie humide
- contrôle entièrement automatique

l'ont fait choisir pour

l'équipement de la majorité des installations françaises d'incinération des boues résiduaires urbaines actuellement en service ou en construction :

Vallée de l'Orne	120 000 habitants
Mantes	125 000 habitants
Boulogne-sur-mer	140 000 habitants
Brest	150 000 habitants
Dijon	260 000 habitants
Rouen	280 000 habitants
Le Havre	300 000 habitants
Lyon-Rive Droite	475 000 habitants
Lyon-Rive Gauche	700 000 habitants
Paris (Achères 3)	unité pilote
etc...	



Four à lit fluidisé. Station d'épuration du S.I.A.A.R. (Rouen). photo D. Lecomte.



Omnium d'assainissement
Spécialiste du traitement des eaux usées de toute nature
9, rue Emile ALLEZ - 75848 Paris Cedex 17
Tél. : 754.64.91 - télex 640641/ODA PARIS

LABORATOIRE CENTRAL Géohydraulique D'HYDRAULIQUE DE FRANCE

10, rue Eugène-Renault
94700 MAISONS-ALFORT
Tél. : 893 28-28

Organisme d'études et de conseils en hydraulique

- Aménagements maritimes et fluviaux
- Défense du littoral (sédimentologie)
- Hydrologie - Hydrogéologie
- Adduction d'eau - Irrigation - Assainissement

CAMPAGNES DE MESURES EN NATURE

ESSAIS DE LABORATOIRE SUR MODÈLES RÉDUITS

MODÈLES MATHÉMATIQUES

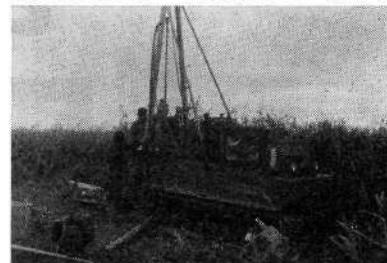
FONDASOL



AVIGNON :

290, rue des Galoubets
84140 AVIGNON-Montfavet
B.P. 54 (84005) Avignon
Tél. : (90) 31.23.96 (lignes gr.)
Télex : 431 999 FONDASOL MTFVA

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



Sondages en zone marécageuse

METZ :

1, rue des Couteliers
57000 METZ-BORNY
Tél. : (87) 75.41.82 (2 l. gr.)
Télex : 860 695 FONDASOL METZ

CHALON-SUR-SAONE :

19, rue Saint-Georges
71100 CHALON-SUR-SAONE
Tél. : (85) 48.45.60
Télex : 800 368 FONDASOL CHALN

PARIS :

5 bis, rue du Louvre
75001 PARIS - Tél. : 260.21.43 - 44
Télex : 670 230 FONDASOL PARIS

NANTES :

76, avenue de la Morlière
44700 ORVAULT - Tél. : (40) 76.12.12



R 971 HD sur le chantier d'enrochements
du nouvel avant-port ouest
de Dunkerque.

LIEBHERR FRANCE

2, rue de l'Industrie

68007 COLMAR

Tél. (89) 23-99-13

Télex 880986

LIEBHERR



DES COMPACTEURS QUI COMPACTENT



ALBARETT

Héritier de 20 siècles de traditions portuaires strasbourgeoises

le port autonome de Strasbourg

met au service de l'économie régionale

50 ans d'expérience dans la
recherche du progrès

Les installations du port de Strasbourg et de ses annexes sont harmonieusement réparties sur la rive du Rhin, le fleuve le plus puissant d'Europe, demain relié au Rhône et au Danube

PORT AUTONOME DE STRASBOURG - 25, RUE DE LA NUÉE BLEUE - 67081 STRASBOURG CEDEX



Drague
à godets
« **Beaver Chief** »
et drague
en marche
« **Prins Der
Nederlanden** »
en travail
au Terminal
Pétrolier
d'Antifer

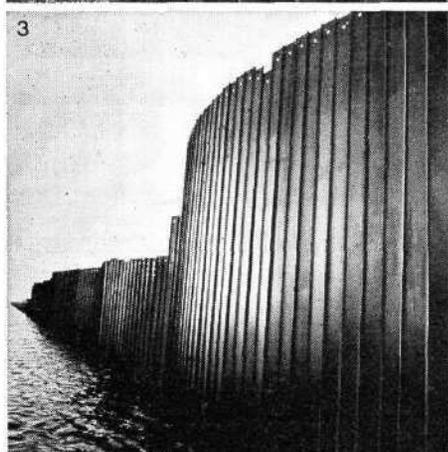


ATLANTIQUE DRAGAGE S.A.

Membre du Groupe BOS KALIS WESTMINSTER

2 à 6, rue Rigault, 92000 NANTERRE - Tél. : 769-21-91 - Téléx 691 108 adrantr

Palplanches Larssen-Rombas: en première ligne sur les grands chantiers.



1/ Aménagement du cours de Verdun à Lyon:
Palplanches LARSSSEN pour la traversée urbaine de
l'autoroute.

2/ Nouveau pont de l'Alma à Paris:
Batardeau en palplanches LARSSSEN pour la construction
de la pile en rivière.

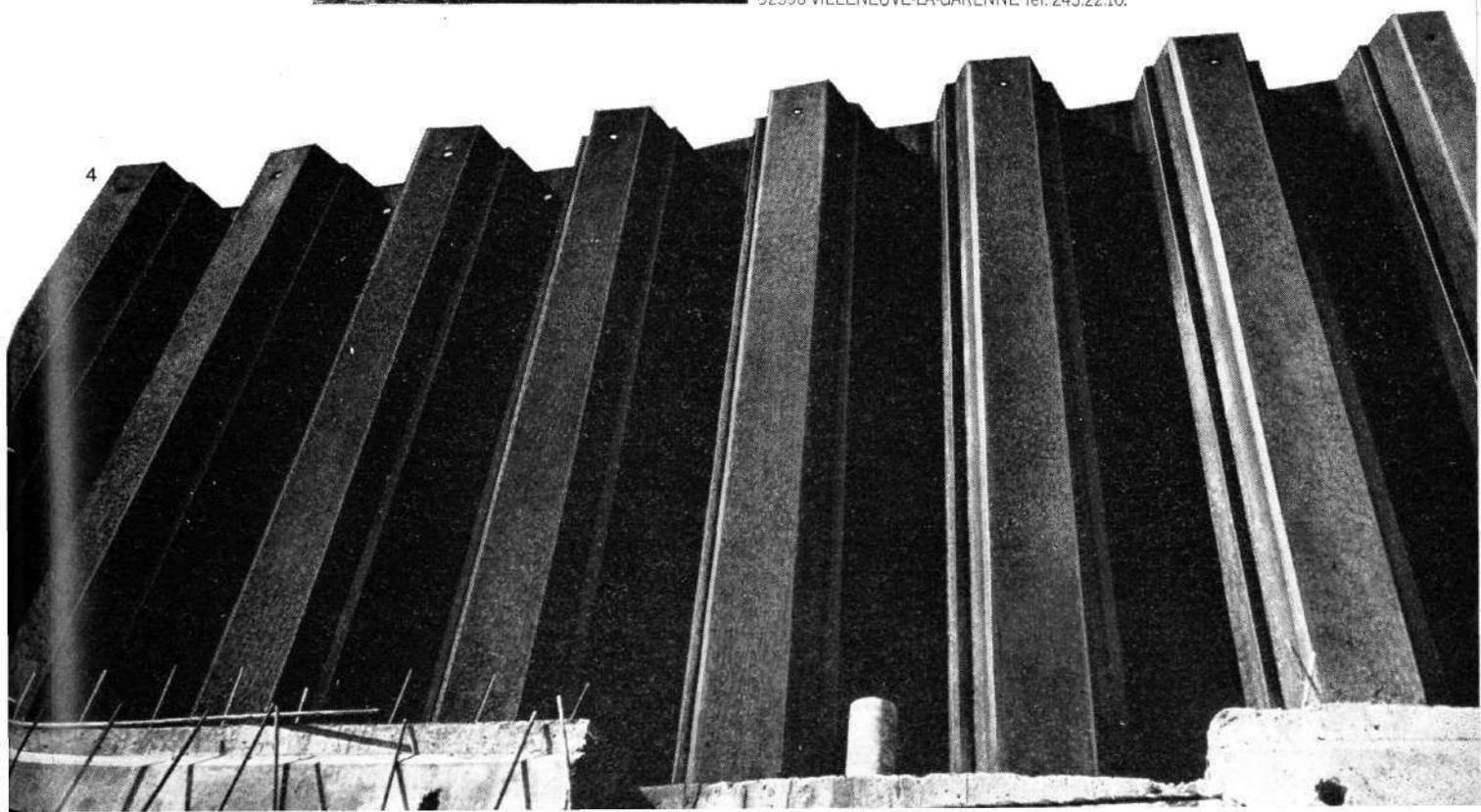
3/ Darse 2 du Port Autonome de Marseille à Fos-sur-Mer:
7000 t de palplanches ROMBAS en gabions cloisonnés.

4/ Nouvelles écluses de l'Oise:
7 écluses de 185 m de long; 13 000 t de
palplanches LARSSSEN battues pour les travaux de fouille.



ANCIENNEMENT WENDEL-SIDELOR

SACILOR Département Technique des Palplanches
57704 HAYANGE Tél. (87) 67.08.55
Agent exclusif: DAVUM 22, boulevard Gallieni
92390 VILLENEUVE-LA-GARENNE Tél. 243.22.10.





RINCHEVAL

SOISY-SOUS-MONTMORENCY (Val-d'Oise) - Tél. : 989.04.21 +

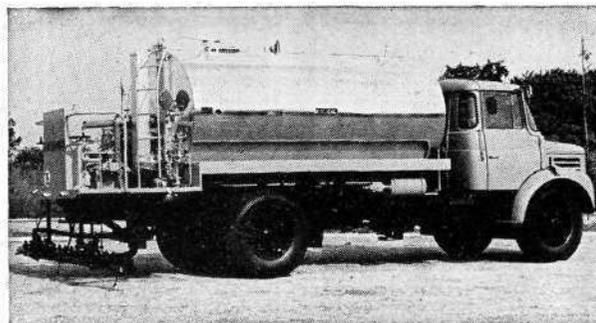
TOUS MATERIELS DE STOCKAGE, CHAUFFAGE ET EPANDAGE
DE LIANTS HYDROCARBONES

ÉPANDEUSES avec rampe

- Eure et Loir
- Jets multiples à commande pneumatique

POINT A TEMPS

- Classiques
- Amovibles
- Remorquables



Équipement épandeur à transmission hydrostatique et rampe à commande pneumatique

STOCKAGE et RÉCHAUFFAGE de liants :

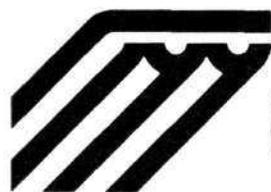
- Citernes mobiles
- Spécialistes de l'équipement des installations fixes

(300 réalisations)

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



Terminal pétrolier - Le Havre - Antifer.



TRAVAUX PUBLICS
dumez

345, av. georges clémenceau - 92000 nanterre - tél: paris (1) 776.42.43.



Pont suspendu de Bordeaux

BAUDIN-CHATEAUNEUF

Société anonyme au capital de 4 012 000 de F
45110 CHATEAUNEUF-SUR-LOIRE
TELEPHONE (38) 89.43.09 - TELEX 760982 F

Entreprise **GAGNERAUD** **Père et Fils**

S.A. au Capital de 30 000 000 F

Fondée en 1886

7 et 9, rue Auguste-Maquet, **PARIS (16^e)**

Tél. : 288.07.76 et la suite

TRAVAUX PUBLICS - TERRASSEMENTS - BÉTON ARMÉ
BATIMENT - CONSTRUCTIONS INDUSTRIELLES - VIABILITE
ASSAINISSEMENT - TRAVAUX SOUTERRAINS - CARRIÈRES
BALLAST - PRODUITS ROUTIERS - ROUTES - ENROBÉS

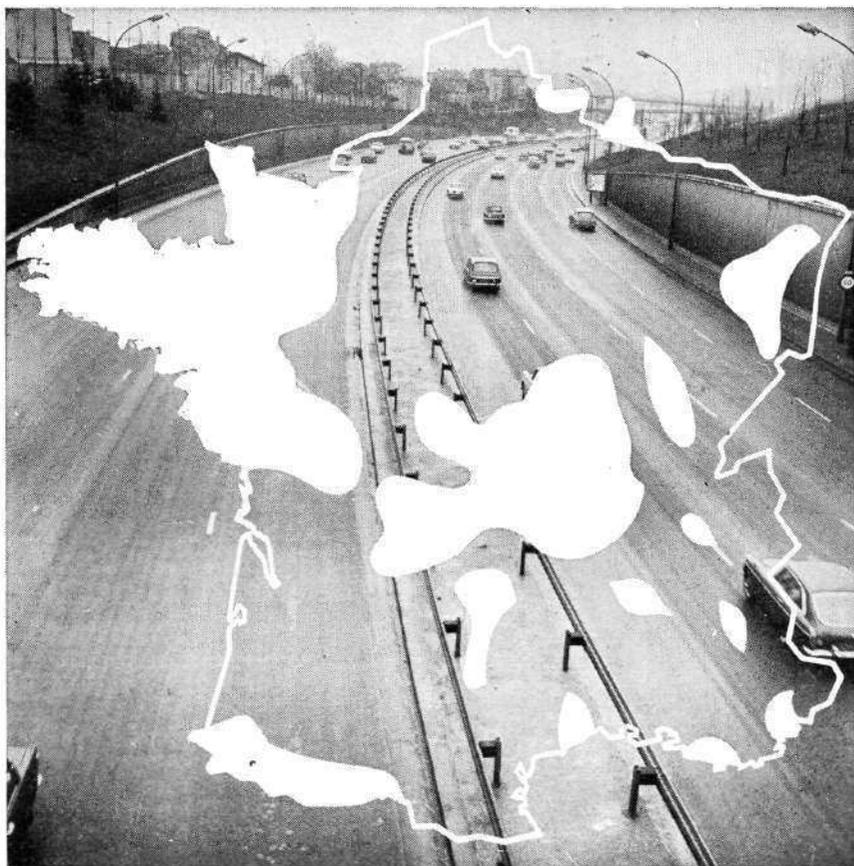


PARIS (Seine)

MARSEILLE, FOS-SUR-MER (Bouches-du-Rhône)

VALENCIENNES, DENAIN, MAUBEUGE, DUNKERQUE (Nord)

LE HAVRE (Seine-Maritime) - **MANTES** (Yvelines)



**partout en France
la qualité
c'est notre affaire**

GESTION PUBLICITAIRE PHOTOS C.T.A.

SYNDICAT NATIONAL DES
**PRODUCTEURS DE MATERIAUX D'ORIGINE ERUPTIVE,
CRISTALLOPHYLLIENNE ET ASSIMILES**

3, rue Alfred-Roll - PARIS 17^e - Téléphone : 754.77.64

Un tiers du sol national recèle des gisements de valeur.



SERRA FRÈRES

Entreprises maritimes

TRAVAUX PORTUAIRES

DRAGAGES

et DÉROCTAGES

CONDUITES IMMERGÉES

TRAVAUX OFFSHORE

264, avenue E.-Fabre
83100 TOULON
Tél. : (94) 92.61.85
Télex : 400 349 F

SGTE

Société Générale de Techniques et d'Etudes

S.A. au capital de 2 574 975 F
Tour Anjou - 33, quai National - 92806 PUTEAUX
Tél. 776 43-34 Télex 620 834 PAREL

INSTALLATIONS PORTUAIRES

Travaux maritimes et fluviaux

AUTRES SPÉCIALITÉS

- ENGINEERING INDUSTRIEL
- CENTRALES THERMIQUES
- TRANSPORT ET DISTRIBUTION D'ÉNERGIE
- SIDÉRURGIE
- GÉNIE CIVIL - OUVRAGES D'ART
- IMMOBILIER - URBANISME
- TRANSPORT - ÉTUDES ÉCONOMIQUES

E. G. C. E. C

ÉTUDES GÉNIE CIVIL ET COORDINATION

Bureaux : 285, avenue du Prado
13008 MARSEILLE - Tél. 79.11.66

ÉTUDES - CONSEIL EXPERTISES

TIRS DE MINE - en carrière
- en galerie

TIRS SPÉCIAUX - sous-marins
- en zones urbaines
- démolition d'ouvrages

DÉPOTS D'EXPLOSIFS - autorisations
- installations

ENREGISTREMENTS SISMOGRAPHIQUES

GÉOLOGIE - identification des sols
BÉTON ARMÉ
TOPOGRAPHIE

TRAVAUX

MINAGES A L'AIR LIBRE

TRAVAUX SOUTERRAINS

DÉMOLITIONS - TERRASSEMENTS

ASSAINISSEMENT

CANALISATIONS

FORAGES - INJECTIONS

ENTRETIEN DE CANAUX

OUVRAGES EN BÉTON ARMÉ

Société Armoricaïne d'Entreprises Générales

S.A. au Capital de 2 000 000 F

TRAVAUX PUBLICS ET PARTICULIERS

Siège social :
7, rue de Bernus - VANNES
Téléphone : 66.22.90



PIEUX FORES
 ET PIEUX BATTUS
 CONSOLIDATIONS
 DE SOLS
 PAROIS MOULEES
 REPRISES
 EN SOUS-CŒUVRE

**à chaque problème de sol
 il y a une solution SF**

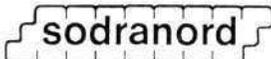
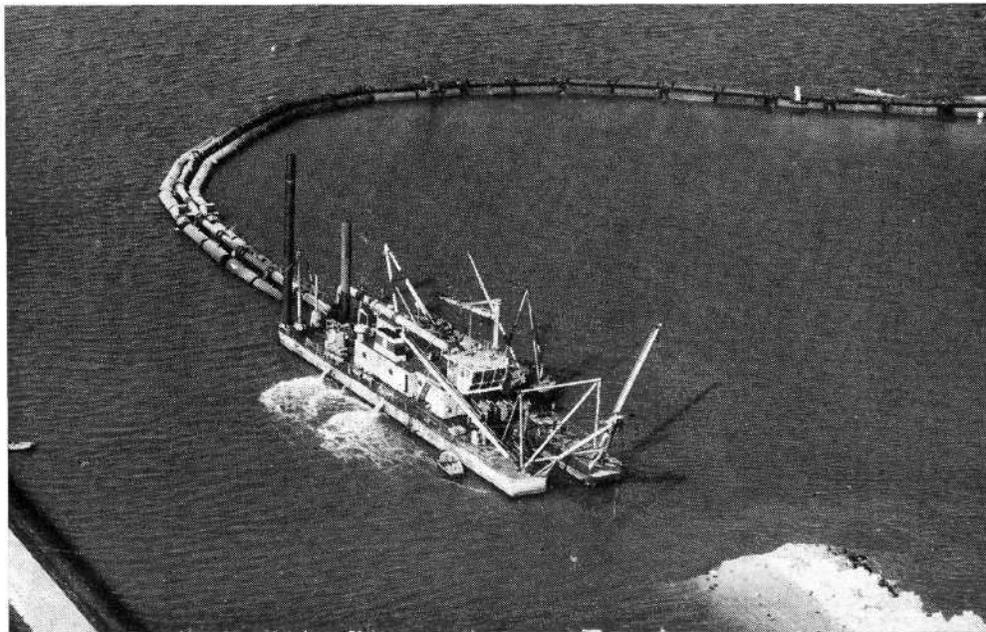


18, rue Goubet - 75019 PARIS
 Tél. 205.65.09 - 205.85.56

CREATION STUDIO HACKER

**Dragages Fluviaux et Maritimes
 Fascinages**

**PORTS - DIGUES - AUTOROUTES
 ZONES INDUSTRIELLES**



SOCIÉTÉ DE DRAGAGE DU NORD

Siège social :
 R.N. 353 - B.P. 41 - 59710 AVELIN (Nord)

Tél. (20) 59.10.04
 Téléx 820 325 F SODRANO

PROJETUD

BUREAU D'INGÉNIEURS CONSEILS

AMENAGEMENTS PORTUAIRES

- Ouvrages d'accostage et équipements
- Formes de radoub :
 - fréquentation et rentabilité
 - génie civil et équipements
- Protection et défense des côtes
- Zones industrielles portuaires
- Plans directeurs de développement

INFRASTRUCTURES

- Routes et Ouvrages d'art
- Canaux et aménagements des fleuves
- Plans de transports

5, place de l'Europe

78140 VELIZY VILLACOUBLAY

Tél. : 946 36-14

Télex : GIFLI-A 690 558

P. D. G. : M. N. NAIM (ENPC 1959)



SAUR

**société
d'aménagement
urbain et rural**

- conception, installation, entretien, et exploitation de services de production et distribution d'eau potable, d'irrigation et d'assainissement

- exploitation des services de traitement d'ordures ménagères.

5, rue de Talleyrand 75007 PARIS
tel. : 551.55.79

DIRECTIONS RÉGIONALES
angoulême - annonay
cahors - chalon-sur-saône
compiègne - la rochelle
la roche-sur-yon - pont-l'évêque
pau - vannes.

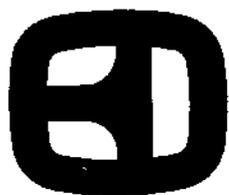
SODEN
Société de Distribution d'Eau de Nîmes

SODECI
Société de Distribution d'Eau de la Côte-d'Ivoire (Abidjan)

SAUR-DAKAR - (Sénégal)

SAUR-AFRIQUE
Etudes et Missions à l'étranger - Paris

SAUR PARIS - 009



L'ENTREPRISE INDUSTRIELLE

Entreprises électriques
et travaux de génie civil

Siège social 29, rue de Rome. 75008 Paris
Téléphone 387 50 90,

LOOK

BATIMENT

TRAVAUX PUBLICS

**EXPLOITATION
DE CARRIÈRES**

ENTREPRISE TERRADE

18, rue du Colonel-Denfert
71 - CHALON-SUR-SAONE
Tél. : 48.68.18

SÉCHAUD et METZ

S.A. au capital de 500 000 francs
Ingénieur-Consultant
Ingénieurs Arts et Métiers

28, rue de la Redoute
92260 FONTENAY-AUX-ROSES

Télex : 204 279 F SECHOME
Tél. : 660.85.65 +

Etudes Génie civil
Etudes tous corps d'Etat en pilotant
bureaux spécialisés

Réalisations pour le compte du Maître
d'Ouvrage : E.D.F. - C.E.A. - S.N.C.F.
PONTS ET CHAUSSEES - AEROPORT DE
PARIS - MINISTERE DE L'AIR

Aménagements hydro-électriques
Centrales thermiques et nucléaires
Usines d'incinération d'ordures ménagères
Aéroports - Ponts - Ouvrages d'art
Fondations en tous genres

ETUDES POUR FRANCE ET ETRANGER

SOCIÉTÉ ANONYME DES ENTREPRISES

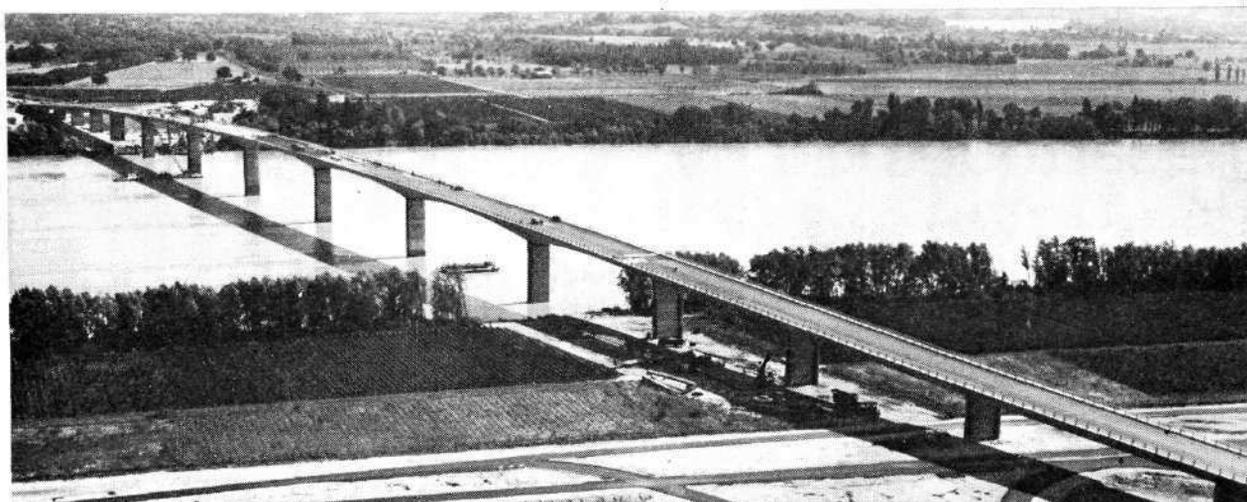
Léon BALLOT

au Capital de 25 500 000 F

TRAVAUX PUBLICS

155, boulevard Hausmann, 75008 PARIS

CAMPENON BERNARD



Pont de Saint-André de Cubzac (photo CB).

Aménagements hydro-électriques.

Grands ouvrages de génie civil terrestres et maritimes.

Routes et aérodromes.

Bâtiments et constructions industrielles.

Installations nucléaires.

Béton précontraint (procédés Freyssinet).

Société anonyme au capital de 30.400.000 F.

Siège Social : 42, avenue de Friedland 75363 Paris Cedex 08 - Tél. 227.10.10

PUBLICIS M2969

TERRASSEMENTS
TRAVAUX PUBLICS
B É T O N A R M É
ET PRÉCONTRAIT
BATIMENTS
TRAVAUX SOUTERRAINS
FLUVIAUX et MARITIMES

**ENTREPRISE
MOINON**

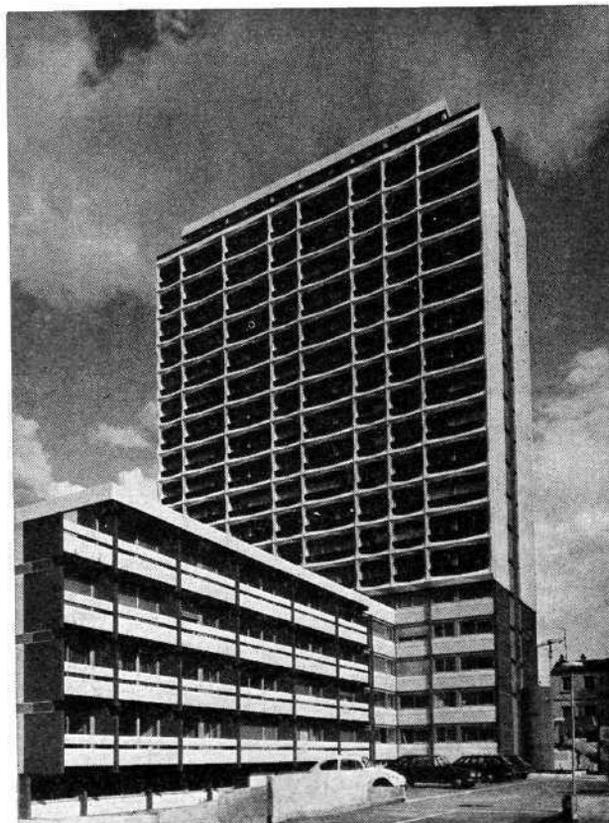
57, rue de Colombes
92003 NANTERRE CÉDEX

Téléphone : 769.92.90 (9 lignes)

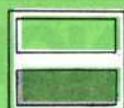
Télex : 91 755

Agence : **PROVENCE - CÔTE D'AZUR**
B.P. 23 - 13130 BERRE-L'ETANG
Tél. : (15) 91 85.42.37

Hôtel et Résidence « La Chancellerie » à Courbevoie la Défense



FINISSEURS



BARBER-GREENE

sur pneus ou sur chenilles,
mécaniques ou hydrostatiques



873



SA 35



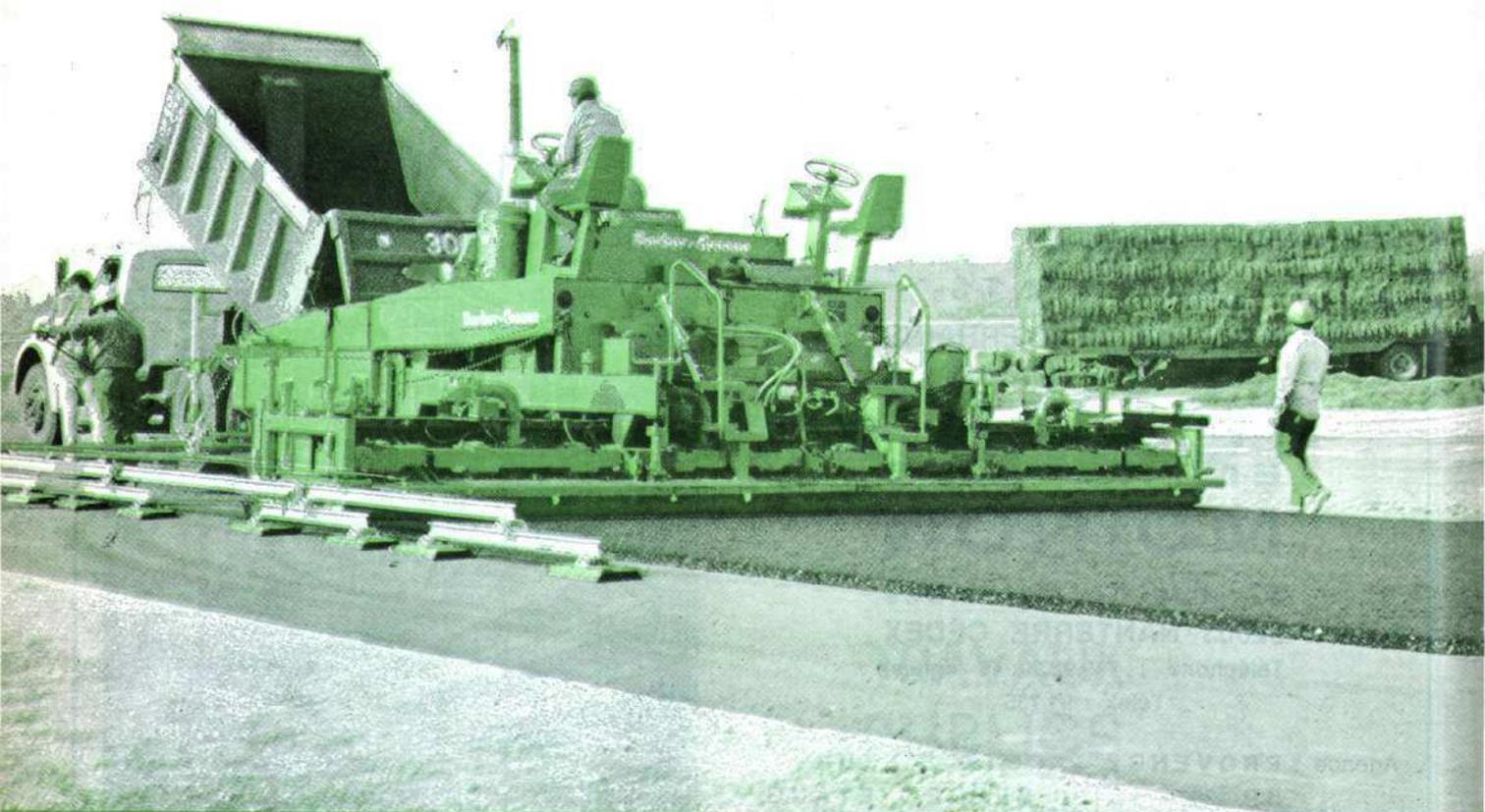
SA 41



SA 150



SA 190



STIME

le système portuaire français de valorisation des façades maritimes

par Christian BROSSIER

Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées

Adjoint au Directeur des Ports Maritimes et des Voies Navigables.

Il y a dix ans déjà, le Parlement votait la loi créant le nouveau régime de port autonome maritime et, dès 1966, les six principaux établissements portuaires de notre littoral (1) bénéficiaient de ce statut.

Parallèlement à cette réforme de structure, les Pouvoirs Publics inscrivirent successivement au V^e Plan, puis au VI^e Plan, des programmes d'aménagement ambitieux qui, pour l'essentiel, furent effectivement réalisés.

Enfin, tout au long de cette période, un effort soutenu fut consacré à la simplification et à l'amélioration des conditions d'exploitation, notamment en matière de tarification des services divers rendus aux usagers dans les ports maritimes de commerce.

Il serait outrecaudant de prétendre que les multiples actions engagées durant ces dix dernières années ne connurent que le succès. Mais l'observateur objectif se doit de reconnaître que la modernisation de notre système portuaire est une réalité. Les articles qui suivent en décrivent certaines des manifestations, parmi les plus évidentes. Qu'il soit simplement ajouté ici que, dans l'ensemble, nos ports ont plus que correctement accompagné le développement économique, aussi bien pour ce qui est des

échanges commerciaux avec l'extérieur qu'en matière d'industrialisation.

Il est vrai que la concurrence des ports étrangers voisins reste redoutable et que l'évolution technique et économique des transports est, très souvent, favorable aux ports les plus puissants : les positions dominantes sont rarement remises en cause, et les ports français pourraient avoir l'impression de se lancer dans un combat douteux. Il n'en est que plus reconfortant de constater l'attention croissante portée par l'étranger au renforcement de notre système portuaire.

Il serait vain de prétendre que la hausse brutale du coût de l'énergie importée et, plus généralement, les perspectives d'un nouvel ordre économique mondial sont sans conséquences sur les objectifs de la politique portuaire. Encore faut-il pousser l'analyse pour éviter de sombrer dans l'optimisme béat ou dans une morosité découragée.

L'inscription au programme des travaux du Conseil Central de Planification du thème de la valorisation des façades maritimes fut l'occasion d'une réflexion étendue et approfondie à l'intérieur de laquelle les questions portuaires trouvèrent naturellement leur place.

Au moment où ces lignes sont écrites, les délibérations du Conseil Central de Planification relatives à la valorisation des façades maritimes ne sont pas terminées et il serait prématuré de faire état de l'ensemble des orientations retenues. Mais les questions portuaires ont déjà fait l'objet, le 23 septembre dernier, d'un examen détaillé dont la presse a rendu compte et le plan de développement de l'économie, lancé par le Gouvernement à l'automne, peut être considéré, pour ce qui est des équipements portuaires, comme une première illustration des décisions adoptées. La préparation du VII^e Plan permettra de reprendre l'ensemble de la question.

Un premier secteur prioritaire est constitué par le trafic des marchandises diverses. Les trois principaux ports français, Dunkerque, Le Havre et Marseille, n'ont pas encore atteint, dans ce secteur, un niveau d'activité suffisant, par comparaison avec leurs concurrents des pays voisins. Or, il faut un seuil minimum de trafic pour que la marchandise bénéficie d'une réelle qualité de service, qu'il s'agisse de la fréquence des touchées des navires, des conditions de fret, de manutention et de transit, ou encore

(1) Dunkerque, Le Havre, Rouen, Nantes-Saint-Nazaire, Bordeaux et Marseille.

des transports terrestres d'acheminement. Heureusement, le redéploiement de notre commerce extérieur vers les marchés d'outre-mer est probablement une condition nécessaire pour résorber le déficit de la balance des paiements, ce qui ouvre au trafic de marchandises diverses de nos principaux ports des perspectives intéressantes et leur offre une chance à saisir. L'objectif qui leur est fixé est d'ailleurs ambitieux puisqu'il comprend la récupération d'une partie des trafics actuellement détournés par des ports étrangers. A plus long terme, et dans une hypothèse optimiste, il ne faut en outre pas exclure le développement d'une fonction de transit international, fonction qui constitue un des éléments essentiels de la puissance et du dynamisme de ports comme Anvers ou Rotterdam.

Pour atteindre cet objectif, il faut évidemment des équipements de qualité en nombre suffisant. Les grandes infrastructures de base réalisées ces dernières années ont créé le cadre nécessaire, il faut maintenant remplir celui-ci. Une première série d'aménagements vient d'être lancée, à Dunkerque, au Havre et à Marseille (notamment à Fos, qui va ainsi devenir, également, un port de marchandises diverses). D'autres suivront pour constituer, à bref délai, l'outil adapté aux techniques modernes de transport maritime (conteneurs, charges lourdes notamment).

Mais les équipements ne suffisent pas à rendre un port attractif. C'est pourquoi un effort particulier sera consenti parallèlement pour améliorer les conditions de transit des marchandises, avec notamment l'introduction de l'informatique, et pour adapter les transports terrestres aux besoins de desserte des hinterlands des ports.

La réparation navale est un élément de la compétitivité d'un port, mais elle peut être aussi un facteur de développement économique. Pour les grands centres français, c'est une activité exportatrice à plus de 50 %, en raison à la fois de la qualité des équipements lourds existants (formes de radoub) et de la compétence des entreprises privées de réparation navale.

L'étude du marché potentiel montrant que de nouveaux développe-

ments sont possibles, les pouvoirs publics ont décidé que la France devait jouer un rôle important dans le domaine de la réparation navale. Il a donc été décidé la construction à Brest d'une grande forme de radoub dans le cadre du programme de travaux lancé tout récemment, tandis que d'autres moyens de réparation seront ultérieurement créés, notamment au Havre, au titre de la programmation normale des investissements portuaires.

Le troisième volet, enfin, est constitué par les zones industrielles portuaires. Les trois grandes zones de Dunkerque, la Basse-Seine et Fos permettent aujourd'hui d'accueillir des activités nouvelles dans des conditions parfaitement compétitives au niveau européen. Dans le cadre de la politique d'aménagement du territoire,

il convient désormais d'équiper la façade atlantique et, plus précisément, les estuaires de la Loire et de la Gironde. Il est vrai que la conjoncture, d'une part, les contraintes écologiques d'autre part, nous imposent une certaine prudence dans ce domaine. Mais le recensement des potentialités du littoral a montré qu'avec quelque 35 000 hectares à vocation industrielle, nous disposons d'un bien rare de la collectivité nationale qui doit être préservé d'abord, mis en valeur progressivement ensuite, pour répondre aux besoins des activités industrielles ayant un intérêt portuaire dominant.

En conclusion, et malgré les incertitudes présentes de la conjoncture, il est possible d'assigner à la fonction portuaire des objectifs à la fois ambitieux et raisonnables. L'action menée au cours des dix dernières années n'y est pas étrangère. L'élément nouveau est que le développement dans l'avenir du système portuaire peut efficacement contribuer à l'adaptation de l'économie française au nouvel environnement international. Et comme, parallèlement, les grandes villes portuaires constituent, de toute évidence, des éléments d'une décentralisation réussie, on comprend aisément l'importance que peut revêtir pour notre développement futur la valorisation des façades maritimes.



Port Autonome de Strasbourg - La navigation par convois poussés.

Photo Alice Bommer

rôle des ports et transports fluviaux pour le développement des activités maritimes

par Maurice MARCHAL

Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées

Directeur Général du Port Autonome de Strasbourg.

feu rouge...



feu vert !



avec le détecteur MK 15, les feux rouges deviennent toujours verts...

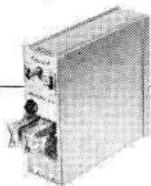
Fini les feux mal synchronisés et les attentes exaspérantes aux feux rouges dans les embouteillages.

Avec les détecteurs MK 15 à boucle magnétique, les feux de signalisation deviennent plus efficaces, plus « intelligents ».

Il n'est plus possible actuellement de concevoir une régulation du trafic sans un bon détecteur de véhicules à boucle magnétique.

Le MK 15 détecte avec précision les véhicules réellement présents à proximité d'un carrefour (y compris les bicyclettes). Notre département trafic et stationnement

met à la disposition des Municipalités et des Ponts-et-Chaussées une gamme complète de détecteurs de véhicules à boucle inductive (détecteurs directionnels, sélectifs ou portables). D'autres versions du MK 15 résolvent les problèmes de comptage dans les parkings, la fermeture des barrières automatiques, etc.



documentation sur demande à C.F.E.E., 90, rue Danton - 92300 Levallois - tél. 757.11.90

Nom _____

Adresse _____

tél. _____

C.F.E.E.

90, rue Danton
92300 Levallois
tél. : 757-11-90

Setcp

I. Introduction

La Hanse reste l'un des grands modèles d'un système commercial à consonances politiques fondé sur la mer. Son point de départ de l'entrepôt de Wisby, dans l'île de Gotland, son rayonnement par ses comptoirs, ses formes de gestion, son action mercantile constituent l'une des œuvres humaines les plus exaltantes. Or, les Hanséates avaient pour dicton : « Navigare necesse est », mais ils le complétaient ainsi : « Vivere non necesse ». Un goût absolu dans le besoin de la mer : voilà l'essence formelle de ces peuples qui ont pris l'espace maritime pour horizon et pour mobile. D'ailleurs, l'histoire prouve que, finalement, ils n'ont jamais cessé de conduire l'évolution économique du monde, y compris de nos jours.

En effet, la mer est plus que jamais source réelle de puissance et par là même de pouvoir économique. L'augmentation générale des échanges, due en particulier à l'accroissement des besoins des nations industrielles, les ressources énergétiques du plateau continental, les matières premières que la mer contient en suspension, ou qui sont contenues par ses assises, les besoins alimentaires que la faune maritime permet de satisfaire donnent à l'espace maritime et à toute la masse qu'il recouvre un rôle de plus en plus grand. Il n'est pas présomptueux de l'assimiler à celui que jouera, dans quelques décennies, la conquête réelle de l'espace.

Mais, pour l'instant, c'est bien l'augmentation des échanges qui domine le devenir maritime. Or, à son sujet, un facteur nouveau a fait son apparition : la notion de frontière entre l'espace maritime et l'espace terrestre s'estompe. La cause en est l'évolution des techniques de transport ainsi que le développement de l'emploi du conteneur de la barge avec toutes leurs conséquences. Il en résulte des interpénétrations continentales dont plusieurs exemples méritent d'être cités.

Ainsi, en Europe, l'une des lignes de force de notre continent est constituée par la voie ferrée du Gothard

qui, en traversant les Alpes, joint l'Italie, avec une incidence particulière pour le Bassin du Pô, au système rhénan.

Un autre exemple de cette interpénétration continentale et maritime est donné par le célèbre transsibérien qui est, en fait, la colonne vertébrale de ce que l'on peut nommer sans risque de se tromper, l'empire soviétique. Ce transsibérien est maintenant parcouru par des trains acheminant des conteneurs entre l'Europe occidentale et le Japon, et inversement.

Quant au troisième exemple que l'on peut citer, il concerne deux grands projets de liaisons fluviales en Europe, prévus pour 1981-1982 (1) :

La liaison Rhin-Main-Danube,

qui comprend au sens large le Rhin depuis son embouchure jusqu'à Mayence, le Main depuis son embouchure jusqu'à Bamberg, la liaison entre Bamberg et le Danube, et ensuite le Danube jusqu'à son embouchure.

Cet ensemble, reliant ainsi la Mer du Nord à la Mer Noire, représente quelque 3 500 km de voies navigables, qui seront mis au gabarit européen (2). En fait, il est bon de préciser que la liaison Rhin-Main-Danube, au sens étroit, c'est-à-dire la partie qui sera construite par la Société Rhin-Main-Danube, a une longueur de 677 km. Ce tronçon, dont l'achèvement est maintenant prévu pour 1985, concernera neuf pays (3).

La liaison Rhin-Rhône,

qui permettra de mettre en communication la Mer du Nord et la Méditerranée. Dans un but d'aménagement équilibré du territoire, il est souhaitable que la réalisation de ce canal soit achevée à la même période que le canal Rhin-Main-Danube. Ce parallélisme des travaux doit témoigner de la volonté de la France de ne pas rester à l'écart des grands courants de transports internationaux et de saisir la chance qui lui est offerte de mieux s'ouvrir sur l'Europe.

Il est d'ailleurs intéressant de constater que l'axe Mer du Nord - Méditerranée a déjà pris forme : le pétrole brut coule de Marseille à Karlsruhe, la traction électrique permet la mise

en œuvre de trains lourds entre l'Alsace, la Bourgogne, le Lyonnais et bientôt, l'autoroute franchira à son tour le fameux seuil de Bourgogne, effaçant ainsi les obstacles qui freinent encore le plein épanouissement des courants d'échanges Nord/Sud.

Si l'on reprend actuellement conscience de l'importance économique de la voie d'eau, c'est après une éclipse qui a été trop longue. Il faut en effet rappeler que, malgré des travaux de construction de canaux latéraux et de jonction effectués en Europe à la fin du XVIII^e siècle, la prééminence de la voie d'eau disparut presque complètement dans les grands pays industriels avec l'apparition et le perfectionnement du chemin de fer. Dans certains pays, notamment en France, prévalut alors l'idée que l'avenir était au chemin de fer et que la navigation intérieure était périmée. « Mal aimée, oubliée, souvent mal comprise », c'est ainsi que s'exprime le commentateur d'un court métrage (4) sur la voie d'eau. Son image est un peu celle d'un monde anachronique et poétique à la fois. Dans ces conditions, que la voie d'eau soit un mode de transport moderne, ayant un rôle important à jouer dans le développement économique d'un pays, on tend à l'ignorer trop souvent. A une époque précisément où des hésitations ont encore lieu au sujet de la réalisation de la liaison Rhin-Rhône, il est important de souligner que les investissements réalisés aujourd'hui en matière de navigation fluviale auront une portée capitale dans l'économie de demain.

(1) En fait, il semble de plus en plus raisonnable d'envisager ces deux liaisons pour 1985-1986.

(2) Voie navigable pour des bateaux fluviaux d'une capacité de 1 350 tonnes, pour un enfoncement de 2,50 m, avec une tolérance de 1 500 tonnes.

(3) Il s'agit en effet de la République Fédérale d'Allemagne, de la République Démocratique d'Allemagne, de l'Autriche, de la Yougoslavie, de la Hongrie, de la Tchécoslovaquie, de la Bulgarie, de la Roumanie et de l'U.R.S.S.

(4) Ce court métrage, intitulé « Capitaines sans uniformes », est projeté dans 1 600 salles entre le 15 octobre et le 15 novembre 1975.

II. Histoire, géographie et démographie fluviales

On pourrait presque être tenté d'inventer des expressions composées, telles que « histoire de la géographie des cours d'eau » ou « histoire de la démographie fluviale », tant ces trois parties des sciences humaines sont intimement liées les unes aux autres dès que l'on aborde les questions fluviales et portuaires. Si l'on se réfère à l'histoire, le cours d'eau ou la rivière est une voie de communication naturelle. Elle offre en effet à l'homme à la fois l'itinéraire de son parcours, un élément porteur à qui il peut confier les matériaux qui flottent ou ses bateaux, et même une force motrice, le courant, utilisable il est vrai dans un seul sens. Aussi, ce « chemin qui marche » a-t-il été emprunté dès les premiers âges.

De tous temps, en effet, les hommes ont utilisé la voie d'eau pour transporter le matériel et la nourriture qui leur étaient nécessaires. Quelques exemples suffisent à le montrer.

Sur la côté phénicienne, en bordure de la Méditerranée, les ports maritimes étaient nombreux et s'échelonnaient assez proches les uns des autres. Il faut dire que la navigation consistait surtout en cabotage et les bateaux devaient s'abriter la nuit. Certains de ces ports étaient importants, mais il y avait aussi beaucoup de simples mouillages (anses ou plages), dépourvus d'installations ; les bateaux, en général de faible tonnage, y étaient tirés à terre à l'aide de cordes et de rondins de bois. Dans cette partie du monde, l'Asie occidentale, les ports fluviaux étaient également nombreux en raison de l'importance du trafic sur le Tigre, l'Euphrate et les canaux. Toutes les villes riveraines de ces deux fleuves avaient leur port.

Dans l'Égypte antique, le Nil étant le seul moyen de communication commode, on peut dire sans exagération que l'Égypte possédait autant de ports que de villes. Il résultait d'ailleurs de cet état de fait que le port principal du pays était la capitale.

Plus proche de nous, dans la Gaule forestière, nous pouvons observer le même phénomène. Les cours d'eau

ou les rivières, d'un débit sans doute plus abondant ou du moins plus régulier que de nos jours, ont été parcourus par des barques à fond plat, de petit tonnage, qui remontaient très loin vers les sources. Les transports à l'époque se terminaient en impasse vers l'amont, mais le passage d'un bassin à l'autre pouvait, aux dires même de Strabon, s'effectuer par portage sans trop de difficultés à cause de la faible altitude des seuils. C'est au bout de ces impasses, là où les bateaux pouvaient remonter au maximum, que se sont créés tout naturellement les ports fluviaux.

Au Moyen Âge, on peut bien dire que l'insuffisance de la viabilité terrestre (chemins en mauvais état et peu praticables pour transporter des marchandises pondéreuses) a fait des cours d'eau les voies par excellence du commerce, quoique les sécheresses de l'été, le gel de l'hiver, les crues du printemps ou de l'automne y empêchaient souvent la navigation. Tels quels cependant, ils ont été par excellence le grand instrument des échanges et le meilleur véhicule des transports. On ne s'est d'ailleurs pas fait faute d'accomplir les travaux qui pouvaient améliorer leur régime. Des digues ont été établies, des quais et des débarcadères aménagés aux endroits propices. Dans la plaine flamande, par exemple, il a été possible de creuser de très bonne heure des canaux alimentés par les rivières pour les faire communiquer les unes avec les autres. Les plus anciens de ces canaux (1) remontent au XII^e siècle, mais c'est au cours du XIII^e siècle que leur nombre s'est accru, dans une proportion qui suffit seule à attester l'activité commerciale de la région.

Les dépenses nécessitées par la construction des canaux étaient supportées tantôt par les villes, tantôt par des groupes de marchands. Des taxes, bien différentes du tonlieu seigneurial, étaient perçues sur la navigation et le produit était affecté à l'amortissement des frais d'installation et aux frais d'entretien.

Le trafic maritime revêtait naturellement une importance plus grande encore que le trafic fluvial. Jusqu'au XIV^e siècle dans la Méditerranée, jusqu'au XV^e siècle dans les mers du Nord, c'est-à-dire jusqu'au moment où se répandit l'usage de la boussole, le

cabotage le long des côtes s'imposa aux navires. Le tonnage des embarcations variait de 200 à 600 tonneaux.

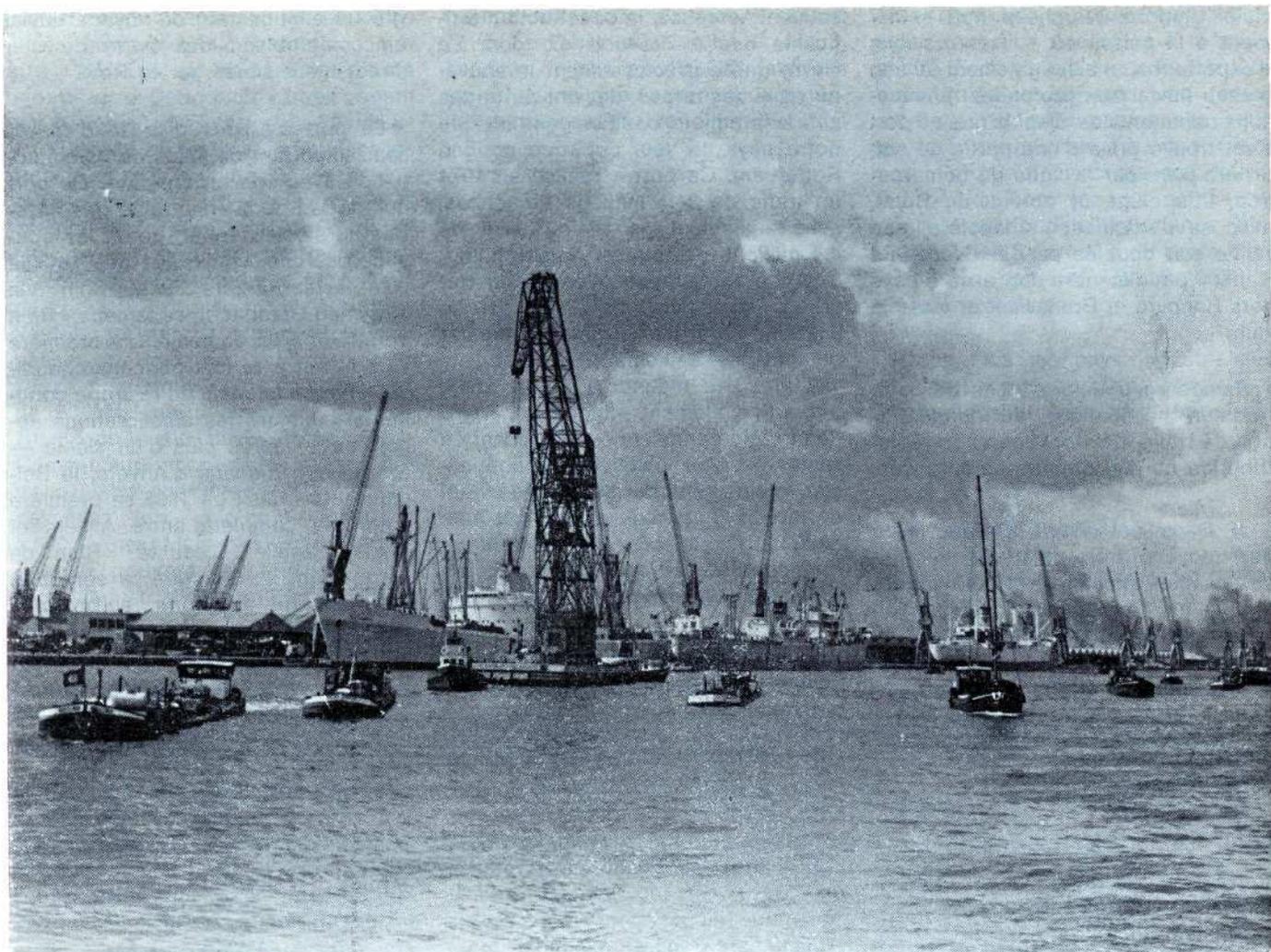
La navigation des villes italiennes ne s'aventura que par exception à franchir le Déroit de Gibraltar. Mais Venise et Gênes organisèrent vers 1314 des flottes destinées à la Flandre et à l'Angleterre. Quant aux bateaux de la Hanse qui, depuis le XII^e siècle, se substituèrent dans les eaux septentrionales à l'ancienne navigation des Scandinaves, ils ne descendaient guère plus au Sud que le Golfe de Gascogne, où ils venaient s'approvisionner de sel dans la Baie de Bourgneuf et de vin à La Rochelle.

L'installation des ports comportait des hangars, des grues et des allèges pour le déchargement des neufs. Celui de Venise dans le Midi, celui de Bruges dans le Nord, passaient pour les plus sûrs et les mieux aménagés de l'Europe.

Cependant, au fur et à mesure de leur développement, il a été nécessaire, pour les ports maritimes, de trouver les voies de pénétration vers le continent, nécessaires pour leur expansion. L'une de ces voies de pénétration est la voie fluviale. Comme il est impossible, pour des raisons géographiques, de doter tous les ports de liaisons fluviales avec leur arrière pays — alors qu'il est possible de construire partout des voies ferrées et des routes — on peut considérer qu'à cet égard la position concurrentielle des différents ports est fixée une fois pour toutes. Marseille, enclavé par les falaises, trouve grâce au Delta du Rhône à diversifier son rôle. Gênes vise à rayonner vers le bassin industriel du Pô, dont le séparent les Monts Ligures.

Les ports côtiers, qui ne sont pas trop éloignés des centres démographiques, ont eu le souci de s'assurer une bonne liaison fluviale avec eux-ci. Tel est le cas de Dunkerque. Au besoin, des axes fluviaux existants, mais longtemps négligés, ont été mis à profit (Rhône) et ont permis la création de nouveaux courants de trafics, malgré la distance qui sépare bassins industriels et centres de consommation.

(1) « Vaarten » en langage flamand.



Navigation intérieure et colis lourds dans le port d'Anvers.

Photo Stad Antwerpen

Les ports fluviaux et a fortiori les ports d'estuaires disposent à cet égard d'une situation exceptionnelle. Leur position, à cheval sur deux modes de transport flottants, est le secret de leur croissance, lente mais continue. Et cela pour une raison qu'il est devenu banal aujourd'hui d'invoquer et qui se résume en trois mots : « traffic makes traffic ».

III. Utilité d'une liaison fluviale avec l'arrière-pays : Exemples de quelques ports européens

Afin de réagir contre le processus de concentration industrielle, il est apparu nécessaire, dans la plupart

des pays industrialisés, d'organiser l'aménagement du territoire selon une politique volontariste de distribution optimale des activités. Pour prospérer et jouer leur rôle de pôles d'entraînement, les ports maritimes européens doivent s'appuyer sur un vaste ensemble de consommateurs et de producteurs répartis harmonieusement dans un arrière-pays. Ils doivent être irrigués par des infrastructures de transports modernes, comportant non seulement des autoroutes, des voies ferrées et des oléoducs, mais également des voies navigables à grand gabarit le long desquelles peuvent s'étaler les activités industrielles de transformation dérivées des industries de base qu'ils souhaitent aujourd'hui accueillir. C'est souligner le rôle structurant de la voie d'eau dans une économie en évolution, largement ouverte vers l'extérieur. C'est ce que l'on observe dès à présent dans les ports de la Mer du Nord :

● Hambourg est le plus grand centre d'édition et de presse de l'Allemagne Fédérale ; cette activité contribue à maintenir la prééminence de la grande ville libre de l'Elbe ; celle-ci rassemble en effet 80 à 85 % des milieux maritimes allemands. L'activité correspondante comprend non seulement le transit, l'armement, les assurances maritimes, la banque, mais également la construction et la réparation navale. Le grand Hambourg — ville, port et zones industrielles — couvre une zone de 1 600 km². Avec ses emprises et ses réserves, le port seul s'étend sur une superficie totale de 10 000 ha. L'activité maritime a atteint 49 millions de tonnes en 1973, dont 8 millions de tonnes sont repris en trafic fluvial.

Assurant un rôle de redistribution vers la Baltique et en direction de l'Europe centrale, Hambourg a toujours exercé des fonctions commer-

ciales importantes, liées non seulement à la puissance de ses maisons d'exportation, mais également à son réseau fluvial aux profondes ramifications continentales. Depuis que ce port s'est trouvé privé d'une partie de son arrière-pays par la ligne de démarcation, il a exigé et obtenu du Bund, avec sa participation financière, que l'Elbe soit doublée par le « Nord-Süd Kanal » pour étendre son arrière-pays vers Hanovre et Brunswick et toute la Ruhr.

Hambourg témoigne donc de cette tradition hanséatique de concentration de trafic, de stockage et de redistribution qui l'a toujours caractérisée.

- Dans cet esprit, Brême, avec des moyens très différents, montre des qualités similaires, et nul n'ignore le rôle du port le plus important de la Weser en matière de trafic de coton et de vins, ses chais étant célèbres. Pour un trafic maritime de 26 millions de tonnes en 1973, le trafic fluvial a atteint 8 160 000 tonnes.

- Dans l'Europe continentale mesurant avec soin les conséquences de la révolution maritime sur son grand port, il est au moins une grande cité où nul ne s'en inquiète, sinon pour la devancer : il s'agit de Rotterdam. Cette confiance, cette sûreté de soi, cet allant accompagnent dans son destin depuis plus de cent ans le premier port du monde. Avec un trafic maritime de 309,8 millions de tonnes en 1973, ce port dépasse le second — New York — de la bagatelle de 80 millions de tonnes, et le troisième — Anvers — de 226 millions de tonnes. Grâce au Canal Juliana notamment, doublant une Meuse sinueuse, qui attire vers Rotterdam les houillères nationales du Limburg, le trafic fluvial de ce port a atteint 66,5 millions de tonnes en 1973 (contre 55,1 millions en 1972).

Il est intéressant de noter au passage que le port d'Amsterdam, après une lutte de trois quarts de siècle, a obtenu qu'une liaison à grand gabarit soit établie avec le Rhin : l'Amsterdam-Rijnkanaal.

- A la pointe occidentale du triangle cauchois, dans une situation qui a pu apparaître longtemps comme difficile à maintenir face à une mer

souvent fiévreuse, la construction artificielle due à François I^{er}, dont Le Havre garde précieusement le souvenir dans ses armes, devient au fil des ans la première position maritime de notre pays, le seul port que craigne Rotterdam. Ce port a réalisé en 1974 un trafic de 84,1 millions de tonnes, avec seulement un trafic fluvial de 4,4 millions de tonnes. Notons toutefois que la distance effective du Havre à Paris par voie d'eau est de 342 km, alors que la distance par fer ou route est seulement de 213 ou de 180 km. Les méandres de la Seine ont artificiellement éloigné Le Havre de la région parisienne, empêchant ce vaste réservoir d'activités de bénéficier pleinement de l'effet fécondant de la voie d'eau qui, malgré cet handicap physique, a su se maintenir et se moderniser en face des modes de transport concurrents.

- Pendant très longtemps, la situation du port d'Anvers, proche des grandes régions manufacturières, a prévalu sur celle des ports du littoral qui en étaient par contre éloignés. Or, la Belgique ayant suivi de très près la Grande-Bretagne dans la mutation industrielle du XIX^e siècle, a nourri ces trafics qui furent grossis ensuite par les régions voisines à la mesure de leur développement. Anvers se maintient donc en excellente position, mais ne peut pas toujours profiter des croissances d'industries au delà de son aire propre et de l'essor de l'Allemagne Fédérale qui, en pourcentage de trafic, jouent peut-être plus en faveur de Rotterdam.

La navigation intérieure est cependant représentée chaque année par quelque 55 000 à 60 000 unités qui amènent annuellement 15 millions de tonnes dans la région d'Anvers et y chargent 25 millions de tonnes. A Anvers même, pour les seuls fers et aciers, les transbordements directs des unités fluviales sur navires de mer représentent — bon an mal an — quelque 4 millions de tonnes, soit la moitié des expéditions totales. Le transbordement direct au départ de l'unité fluviale est d'ailleurs une institution typiquement anversoise, coulée dans des textes constamment adaptés aux exigences du trafic (1). Son application avantageuse pour la marchandise a contribué à attirer sur les rives de l'Escaut une part des frets exportés par l'Europe rhénane, et ceci mal-

gré un allongement du voyage fluvial en comparaison des ports de mer directement situés sur le Rhin.

Le port d'Anvers dispose d'un réseau important de voies de communication avec son arrière-pays. Ce port qui, du fait de la séparation des Pays-Bas au siècle dernier, perdit les bouches du Rhin, construisit dès 1843 la voie ferrée directe Escaut-Rhin (via Mönchen-Gladbach), ce fameux « Rhin de fer » qui fut également la première voie ferrée à la fois pour marchandises et internationale de l'Europe continentale. Malgré les améliorations apportées — après plus d'un siècle — à la liaison rhénane d'Anvers, la Belgique construisit en 1965 sa première autoroute complète entre Anvers et Aix-la-Chapelle. C'est le « Rhin de béton » qui s'avéra être, à son tour, la première autoroute européenne transfrontière. Ainsi, certaines infrastructures de transport « sec » ne sont à vrai dire que des substituts de voies fluviales séculaires mais périmées pour l'une ou l'autre raison.

L'importance du seul trafic rhénan à Anvers — 10 millions de tonnes en moyenne par an — explique que l'amélioration de la liaison Escaut-Rhin n'a cessé d'être le souci constant des milieux portuaires. Cette nouvelle liaison, qui avait été décidée par le Traité de La Haye (13 mai 1963) et qui a coûté finalement 10 milliards de francs belges, est désormais entrée dans les faits puisqu'elle a été mise en service en septembre 1975. Cette nouvelle jonction Escaut-Rhin dégorge l'Escaut oriental d'une part importante de la navigation fluviale et raccourcit de 40 km la distance entre Anvers et les bouches du Rhin, ce qui réduit de moitié et ramène à 11 heures de navigation environ la différence de temps de marche entre le bassin de Rotterdam d'une part, et les nouvelles installations portuaires d'Anvers d'autre part.

« La nouvelle liaison Escaut-Rhin s'inscrit dans un vaste ensemble d'opérations, allant de la canalisation de la Moselle pour le passé à l'aménagement des liaisons Rhin-Main-Danube et Rhin-Rhône pour l'avenir.

(1) Cf. la fameuse clause F.O.B. - Anvers.

qui doivent donner au réseau des voies navigables un caractère intégré » (1). Elle est un bras de plus à ajouter au « Delta d'Or » que forment les bouches du Rhin, de la Meuse et de l'Escaut, où les ports cumulent les trafics dans la mesure où les estuaires eux-mêmes s'y cumulent. A la densité des trafics s'ajoute la diversité, tant il est vrai que les deltas furent, de tous temps, les hauts-lieux de l'activité humaine et de la culture. Faut-il rappeler ici que dans le seul bassin du Rhin, de la Meuse et de l'Escaut se trouvent concentrés près de 50 millions d'habitants, plus de 70 % du trafic fluvial lourd de la Communauté économique et plus des trois quarts des voies navigables accessibles aux unités de plus de 1 500 tonnes. Mais c'est également là que se trouvent les principales régions industrielles de l'Europe, 75 %

du charbon, 80 % du minerai de fer, 77 % de l'acier du Marché Commun, 12 villes de plus de 500 000 habitants (sur 27), ainsi que l'essentiel du potentiel portuaire et du trafic maritime des « Six ».

IV. Rôle joué par la voie d'eau dans le développement des ports maritimes

Comme nous venons de le voir, les grands ports maritimes, qui ont tous un caractère polyvalent, disposent généralement d'un faisceau de modes de transport et de voies de pénétration vers le continent. Si ces ports

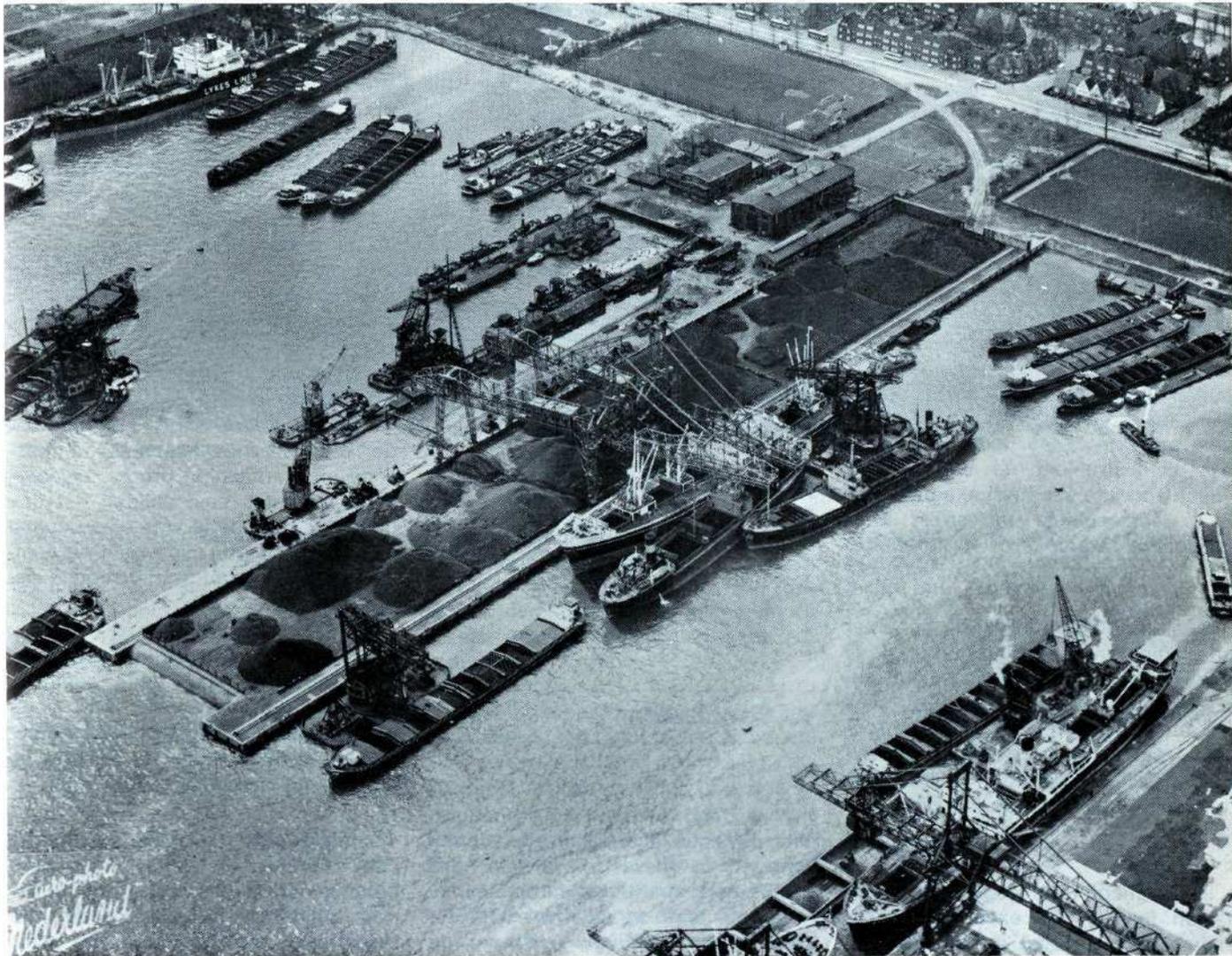
sont devenus ce qu'ils sont, c'est avant tout à la qualité et à la multiplicité de leurs liaisons avec l'arrière-pays qu'ils le doivent. Une façade maritime ne suffit pas à elle seule pour donner naissance à une vocation portuaire. Sauf circonstances tout-à-fait particulières (ce qui est le cas pour Hong-Kong), l'importance d'un port est liée à son rôle de porte d'entrée d'un continent plutôt qu'à sa situation maritime.

Dans tous les pays industrialisés, la répartition des trafics nationaux et internationaux entre les principaux

(1) Citation extraite d'un article de M. C. Scarascia-Mugnozza, vice-président de la Commission des Communautés Européennes (septembre 1975).

Importations charbonnières à Rotterdam et reprise en navigation intérieure sur le parc de Manufrance.

Aerial photo



air photo
Nederland

moyens de transport est fortement influencée par l'existence de voies navigables naturelles.

A cet égard, les Pays-Bas, la République Fédérale d'Allemagne et la Belgique occupent une place privilégiée dans la communauté économique. Le trafic des voies navigables, exprimé en tonnes kilométriques, y dépasse ou avoisine celui du rail ou de la route. Ce groupe de pays compte aussi trois des plus importants ports du monde : Rotterdam, Anvers et Hambourg.

Aux Etats-Unis, l'essentiel de l'activité fluviale se situe autour du Saint-Laurent et des Grands Lacs d'un côté, du bassin du Mississippi et du Missouri de l'autre. Ce sont là, précisément, des régions qui constituent l'avant-pays, objet des sollicitations commerciales de la part des trois ports précités.

Que ce soit dans leur arrière-pays européen ou dans leur avant-pays américain, force est de constater que, de toutes les liaisons possibles, ce sont les voies d'eau qui assurent aux ports maritimes leur principale force d'attraction continentale. Tous les efforts consentis en vue d'améliorer celles-ci sont faits dans le dessein de bénéficier à ceux-là : « Kanalpolitik ist Hafenpolitik ». La présence d'un cours d'eau naturel ou la possibilité de l'améliorer ou de creuser une voie artificielle confèrent aux ports qui en bénéficient un privilège indéniable car là où la voie d'eau est disponible, tous les autres modes de transport sont possibles à leur tour. Si le fleuve est un instrument de transport, la vallée alluviale est aussi axe favorable aux déplacements terrestres, à la production agricole et à l'urbanisation.

Dès lors qu'un port est desservi par une voie navigable intérieure, il va recevoir des marchandises qui auraient tout aussi bien pu être dirigées sur un autre port, mais qui se trouvaient sur le même navire que d'autres marchandises dont le transport doit se poursuivre par une voie fluviale.

Inversement, en disposant d'une liaison fluviale, les expéditeurs portuaires sont à même de drainer vers

leur port d'importants tonnages de produits industriels, tels que produits chimiques de base, engrais composés et les produits sidérurgiques et métallurgiques dont la valeur est relativement faible mais qui constituent le fond de chargement idéal pour les navires de lignes régulières. Ceci se vérifie en particulier à Anvers, où la part du tonnage fluvial aux sorties dépasse constamment celle que la voie d'eau achemine au départ du port vers l'intérieur.

Ainsi, à la réception comme à l'expédition, un port de mer trouve dans ses connexions fluviales une puissante consolidation de sa position maritime. Disposant d'un réseau fluvial aux profondes ramifications continentales, il s'assure d'importants « double way traffics », raison première de la viabilité des grands flux commerciaux transocéaniques.

Il y a cependant une ombre à ce tableau : ces voies fluviales si dominantes dans les ports maritimes du « Delta d'Or » ne constituent pas encore un réseau continu à l'échelle du Marché Commun. A leur grande navigabilité en zone alluvionnaire et côtière, répondent vers l'intérieur trop de cloisonnements dus à des accidents géologiques, si ce n'est à des frontières politiques aujourd'hui désuètes. Si la liaison Mer du Nord - Méditerranée entre progressivement dans les faits malgré des hésitations trop répétées, si l'ouverture du canal Rhin-Main-Danube est prévue pour 1985, il reste qu'on ne peut toujours pas passer du Rhin à la Seine ou de la Meuse au Rhône que par des voies navigables dont la capacité ne dépasse pas 300 t et qui datent de la première moitié du XIX^e siècle, ce qui prouve, soit dit en passant, combien on voyait grand à l'époque de Freycinet.

V. Conclusion

Voilà donc les données de géographie physique et humaine qui conditionnent la desserte fluviale des grands ports maritimes européens.

Compte tenu du relief, c'est l'existence à l'intérieur du continent de

centres d'animation commerciaux ou industriels qui, seule, garantit le succès d'une voie d'eau intérieure comme, seule aussi, elle justifie la nécessité d'un établissement portuaire.

Il est des fleuves où l'on se promène : le Danube, le Rhône ; il en est d'autres qui miroitent des façades de châteaux de la Renaissance, mais ceux qui enregistrent les trafics les plus intenses sont ceux qui rougeoient du feu des forges et des raffineries qu'ils bordent.

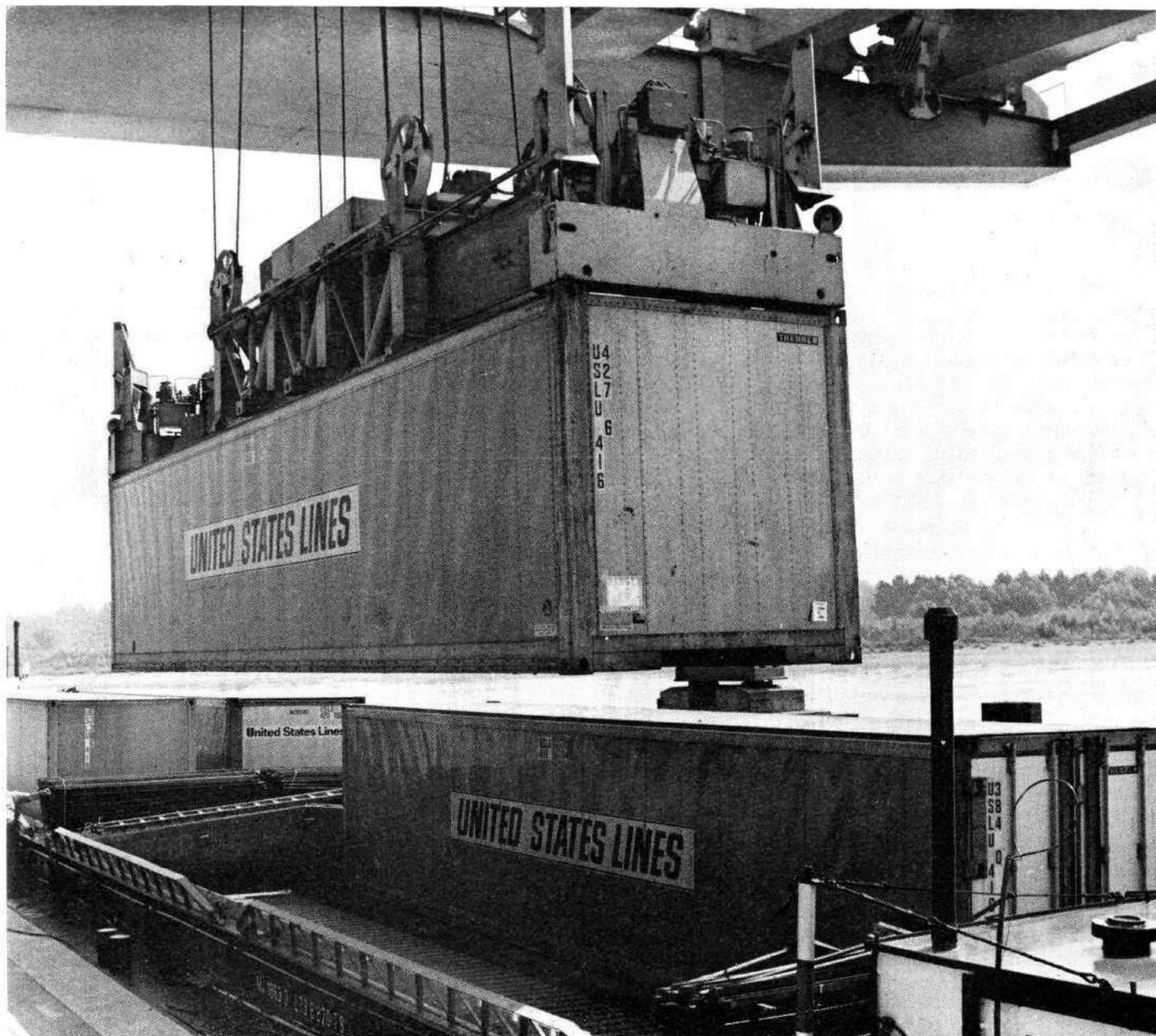
A leur tour, les bassins et les régions qu'arrosent ces fleuves doivent l'intensité et les chances d'avenir de leurs activités à la qualité de la voie d'eau qui les dessert. En France, la Moselle canalisée constitue un exutoire direct à l'ensemble Sarre-Lorraine-Luxembourg ; en Allemagne, le « Nord-Süd Kanal » désenclave le bassin de Peine-Salzgitter ; en Belgique, le Canal Albert fait déboucher sur la mer le vieux bassin industriel liégeois en même temps qu'il a modifié complètement la position géographique du Limburg belge sur la carte de l'Europe occidentale.

Pourtant, l'infrastructure des transports intérieurs n'est pas la seule condition qui détermine la profondeur de la pénétration continentale d'un port. Le prix du transport en est un autre, puisqu'il permet de changer les distances virtuelles.

A cet égard, on est frappé de voir combien le fret fluvial sert de référence. On pourrait même se demander parfois si le chemin de fer possède une tarification propre, puisque, dans bien des cas, celle-ci est calquée sur celle de la voie d'eau quand elle existe, dès qu'elle existe ou comme si elle existait (tarification « als-ob »).

Les relations fluviales avec l'arrière-pays industriel sont donc capitales pour le développement des ports maritimes : tel est bien l'enseignement que nous fournit la géographie de la circulation en Europe.

Il n'est pas trop tard en France pour redresser les effets d'une politique générale des transports qui a trop longtemps sous-estimé le rôle potentiel de la voie d'eau et a man-



Transport des conteneurs en navigation intérieure.

Photo Jean Jungmann

qué d'envergure dans la liaison entre le Nord et la Région Parisienne. Les méandres de la Seine et les ponts de Paris ont jusqu'à présent empêché le Nord et l'Est du Bassin Parisien de prendre conscience des effets féconds de la voie d'eau.

C'est donc bien aujourd'hui à juste titre que les grands ports français du Havre, de Rouen et de Dunkerque, soutenus par el Port Autonome de Paris et par les cinq régions concernées (Nord - Pas-de-Calais - Picardie - Champagne - Ardenne - Région Parisienne et Haute-Normandie) cherchent à s'associer au mouvement

d'opinion amorcé par la Société d'Etudes Mer du Nord / Méditerranée et par les six régions qui, du Rhin au Rhône, demandent le rattachement du réseau fluvial français au réseau européen.

C'est donc dans ce cadre de raisonnement qu'il faut inscrire la nécessité, pour l'équilibre économique de l'Europe, d'achever d'ici une décennie les travaux entrepris sur les trois liaisons fluviales Rhin-Rhône, Rhin-Main-Danube et Seine-Nord/Est. Aussi est-il nécessaire d'aborder le problème fondamental, celui des structures juridiques et financières qui doivent

permettre de réaliser les engagements pris sur ces différentes liaisons, c'est-à-dire leur achèvement simultané aux environs de 1985. Comme le précise le commentateur d'un court métrage (1) « l'avenir dira si les hommes d'aujourd'hui ont su définir en faveur de la voie d'eau des choix nécessaires et ambitieux ».

(1) Voir note dans l'introduction.

le nouvel avant-port de Dunkerque

Le nouvel avant-port Ouest de Dunkerque, qui abrite le terminal pétrolier, ne représente, avec ses 560 ha, qu'une part minime des 8 000 ha de l'emprise globale du port Ouest où les terrains industriels disponibles totalisent quelque 4 600 - 4 800 ha.

C'est au Sud du nouvel avant-port Ouest que s'ouvre l'amorce d'un bassin à marée orienté Nord-Sud et axé sur le centre de l'avant-port. D'une largeur de 400 m, ce bassin atteindra en phase finale quelque 6 500 m de longueur, sur lesquels environ 1 300 sont déjà l'objet de travaux.

La rive Est de ce bassin, réservée au trafic des marchandises diverses, donne actuellement naissance au port de transit rapide comportant une darse perpendiculaire au bassin à marée et des quais Nord-Sud sur la rive Est de ce bassin. C'est ici que seront localisés le terminal trans-Manche et les postes transocéaniques.

Le terminal trans-Manche

A l'extrémité Est de la darse de 900 x 300 m, le terminal trans-Manche regroupera tous les trafics avec la Grande-Bretagne et disposera d'une superficie de terre-pleins de 30 ha. Actuellement, les liaisons sur la Grande-Bretagne représentent :

- à la gare maritime (quai de Douvres) : 6 services ferry quotidiens sur Douvres et 16 services ferry mensuels sur Harwich ;
- au poste Roll-on / Roll-off (darse 6) : 12 services mensuels sur Harwich et 25 services mensuels sur Felixtowe ;

- au poste à conteneurs (darse 6) : 2 services hebdomadaires sur l'un des ports suivants : Londres, Teesport, Newport, Dublin.

Le transfert de ces installations dans le port de transit rapide au cours de l'an prochain et leur regroupement en un terminal trans-Manche ont pour objet de favoriser le développement des trafics par un raccourcissement important des temps d'escale (les ferries gagneront environ 1,30 à 1,45 h par escale), et par un accroissement des capacités de manutention et de stockage.

Notons que le trafic assuré par l'ensemble de ces lignes avait totalisé l'an dernier 1,521 Mt (0,572 Mt aux entrées et 0,948 Mt aux sorties), alors qu'il n'atteignait même pas 1 Mt en 1970.

Son accroissement traduit la vocation spécifique de Dunkerque à assurer les relations entre le continent et la Grande-Bretagne. Dans ce trafic,

la part des conteneurs a évolué rapidement depuis la création des postes spécialisés, ainsi qu'il ressort du tableau ci-dessous :

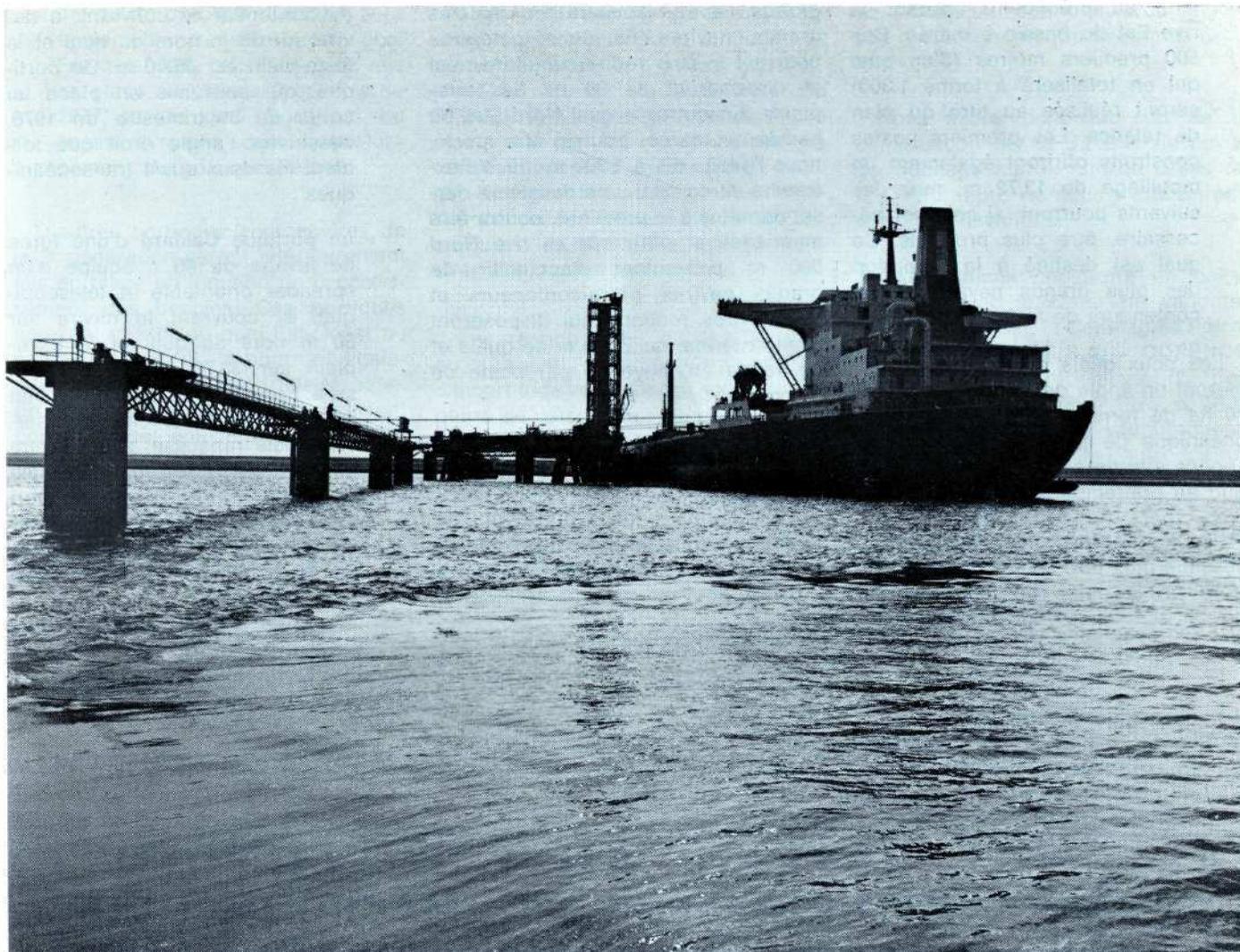
Le terminal trans-Manche en construction comprendra :

- sur la rive Sud de la darse, un quai de 260 m avec un poste Roll-on/Roll-off et un poste Lift-on/Lift-off, permettant d'opérer simultanément sur un petit navire porte-conteneurs de 120 m de long et sur un navire roulier de même longueur ;
- dans l'angle Sud-Est, un poste pour ferry-boats.

Les ouvrages pourront être mis en service respectivement en avril 1976 (postes Ro-Ro et Lo-Lo) et en mai 1976 (ferry-boat).

Ultérieurement, dans l'angle Nord-Est, deux postes pour petits navires rouliers pourront être dragués à 7 m

	1968	1970	1973	1974
Entrées				
Nombre *)	1 124	6 184	14 026	14 603
Tonnage	10 606	52 441	205 231	221 989
Sorties				
Nombre *)	1 000	5 673	18 913	20 327
Tonnage	11 310	76 136	273 537	334 240
Total				
Nombre *)	2 124	11 857	32 939	34 930
Tonnage	21 916	128 577	478 768	556 229
*) Equivalentes 20'.				



Onatic photo

sous le zéro hydrographique, ce qui procurera toujours un mouillage supérieur à 7,40 m.

Le terminal trans-Manche comprendra les équipements suivants :

- **Le poste Roll-on/Roll-off** disposera d'une passerelle routière de 45 m de longueur, offrant une chaussée de 7 m de largeur.
- **Le poste Lift-on/Lift-off** sera desservi par un portique **Sea-Container** du type « Tango 80 » qui sera loué et mis en place en février-mars 1976. Il battra les terre-pleins jusqu'à environ 42 m du quai. Ce portique, qui se déplacera sur 260 m, pourra être utilisé aussi bien au poste Ro-Ro qu'au poste Lo-Lo. Un second portique pourra être mis en place ultérieu-

rement lorsque la nécessité s'en fera sentir. Les deux postes seront desservis par la voie ferrée.

- **Le poste ferry-boat** comportera une passerelle ferroviaire et routière axiale de 82,50 m de long en deux travées, une gare maritime équipée d'une passerelle automobile latérale au navire, des faisceaux ferroviaires et des aires de stationnement.

L'ensemble du terminal trans-Manche disposera d'environ 30 ha de terre-pleins.

Les postes transocéaniques

Les installations destinées à rece-

voir les navires transocéaniques, et dont le P.A.D. exécute actuellement les travaux de construction, comprendront :

- un quai de 500 m courant rive Sud de la darse, dans le prolongement des postes trans-Manche Ro-Ro et Lo-Lo. Ce quai, formé de 8 cellules (elles-mêmes constituées chacune de 3 caissons) en béton armé, bordera des fonds dragués à 13,30 m sous le zéro hydrographique, ce qui assurera un mouillage toujours supérieur à 13,72 m (45'). Ce quai pourra recevoir deux navires porte-conteneurs de la 2^e génération ou un de la 3^e génération et une petite unité. Ce quai sera achevé au début de 1976 ;
- un quai de 500 m, perpendicu-

laire au précédent, bordant la rive Est du bassin à marée. Ces 500 premiers mètres (d'un quai qui en totalisera à terme 1300) seront réalisés au titre du plan de relance. Les premiers postes construits offriront également un mouillage de 13,72 m, mais les suivants pourront, si cela est nécessaire, être plus profonds. Ce quai est destiné à la réception des plus grands navires porte-conteneurs de la 3^e génération.

Les deux quais de 500 m, qui formeront un angle droit, disposeront de 40 ha de terre-pleins. Le quai transocéanique de la darse sera mis en service à la fin de 1976, le quai Nord-Sud au printemps de 1977.

Le plan-masse prévoit qu'il sera possible plus tard de créer sur la rive Nord de la darse un terminal pour

grands navires rouliers ; deux très grands navires de cette catégorie pourront y être reçus simultanément et disposeront de 30 ha de terre-pleins. En outre, le quai Nord-Sud du bassin à marée pourra être porté, nous l'avons dit, à 1300 m ; là, à l'extrémité de ce quai, une deuxième darse, parallèle à la première, pourra être aménagée et offrir sur sa rive Nord 800 m permettant d'accueillir de grands navires porte-conteneurs et des navires rouliers, qui disposeront ainsi, à terme, de 2600 m de quais et de 18 ha en moyenne par poste de 300 m.

Les engins de manutention des deux quais transocéaniques de 500 m seront les suivants :

- un portique **Peiner** d'une force de levage de 40 t, équipé d'un chariot pouvant assurer la rotation

du conteneur et couvrant le navire sur 38 m hors du quai et le terre-plein sur 45,40 m. Ce portique, qui sera mis en place au cours du 3^e trimestre de 1976, desservira l'angle droit que forment les deux quais transocéaniques ;

- un portique **Caillard** d'une force de levage de 40 t, équipé d'un spreader orientable et télescopique, et couvrant le navire sur 30 m hors du quai et le terre-plein sur 33,70 m. Ce portique sera transféré du quai Freycinet XIII, où il est actuellement en service, puis rehaussé, avant d'être mis en place en juin prochain rive Sud de la darse du port rapide. Il sera placé entre le portique **Peiner** et le portique «Tango 80» desservant le terminal trans-Manche ;

BATEAU ANTI-POLLUTION RÉCUPÉRATEUR DE MACRO DÉCHETS ET HYDROCARBURES



Documentation et tous renseignements sur demande à :
SPECIALISTE TRAITEMENT ET CONDITIONNEMENT DES DÉCHETS

LTD

Jean BARON 48, route de Neufchâtel 76000 ROUEN - Tél. (35) 71.20.84

- un autre portique **Caillard** sera également transféré du quai Freycinet XIII, rehaussé, puis mis en place au premier trimestre de 1977 sur le quai Nord-Sud du bassin à marée, dans le prolongement du portique **Peiner**.

D'autres portiques pour navires de la 3^e génération seront ultérieurement mis en place en fonction de l'accroissement des besoins. Ces portiques pourront passer du quai Est-Ouest au quai Nord-Sud, et ils pourront également desservir le quai trans-Manche. En outre, des grues mobiles pourront compléter cet équipement.

Les quais transocéaniques seront desservis par des voies ferrées bord à quai, et par des voies ferrées de terre-plein.

La superficie des terre-pleins ainsi que les équipements de ces terre-pleins et des surfaces couvertes seront déterminés en fonction des besoins des utilisateurs.

Ces équipements seront complétés par des surfaces couvertes de stockage, des bureaux et les services administratifs nécessaires au transit rapide. Ils bénéficieront, de plus, de l'environnement économique et social indispensable, et notamment un centre social avec restaurant, des installations pour les transporteurs routiers, sur les lieux mêmes ainsi qu'un centre d'activités tertiaires dans la ville de Loon-Plage distante de 2 km.

Précisons encore, pour compléter cette revue des travaux en voie d'exécution, que la **Société Générale d'Entreprise (S.G.E.)** — qui a la responsabilité du marché « port rapide » — réalise les quais transocéaniques, et la **Semip**, de Dunkerque, les quais trans-Manche et ferry. Les palplanches « Larssen » sont fournies par **Sacilor** ; enfin, les dragages sont menés à bien par **Drahol**, qui est la filiale de la société néerlandaise Broeckhoven.

La mise en service, l'an prochain, du port rapide contribuera, espérons-le à Dunkerque, à modifier l'image de marque de l'établissement portuaire ; en effet, de façon hâtive, on colle trop souvent à Dunkerque l'étiquette exclusive de « port minéralier ». Nul ne

conteste que les minerais et les charbons représentent ici un tonnage appréciable, puisqu'il a atteint l'an dernier 16,6 Mt sur un trafic total de 34,6 Mt. Il n'en reste cependant pas moins vrai que les marchandises générales alimentent un courant de trafic non négligeable : avec les vracs liquides ou solides autres que les hydrocarbures, les minerais et les charbons, elles ont totalisé 6,49 Mt.

Les responsables du P.A.D., bien qu'ils soient conscients qu'un halo d'incertitude enveloppe toujours ce genre de calculs, ont cependant cherché à cerner l'évolution probable du trafic conteneurisé auquel ils auront à faire face au cours des cinq prochaines années. Leur conclusion est la suivante en fonction de chacune des hypothèses retenues (chiffres en millions de tonnes) :

	Hypothèse		
	basse	moyenne	haute
1976	0,12	0,14	0,18
1977	0,56	0,73	0,90
1978	0,90	1,15	1,40
1979	1,26	1,63	2,00
1980	1,33	1,72	2,11

Chacun des tonnages représente la somme du trafic substitué (c'est-à-dire qui passe déjà à Dunkerque mais qui n'est pas encore conteneurisé) et du trafic récupéré (il s'agit donc d'un gain absolu). Ainsi, pour 1980, la décomposition pourrait se faire de la façon suivante (en Mt) :

	Hypothèse		
	basse	moyenne	haute
Trafic substitué ..	1,33	1,33	1,33
récupéré ..	0	0,39	0,78

Ces chiffres, est-il besoin de le préciser, n'ont pas un caractère divinatoire ; ils ont simplement une valeur d'orientation.

Nous ne saurions clore ce chapitre consacré au trafic sans glisser quelques mots sur les projets de réalisations industrielles prometteurs pour le Port autonome de Dunkerque soit

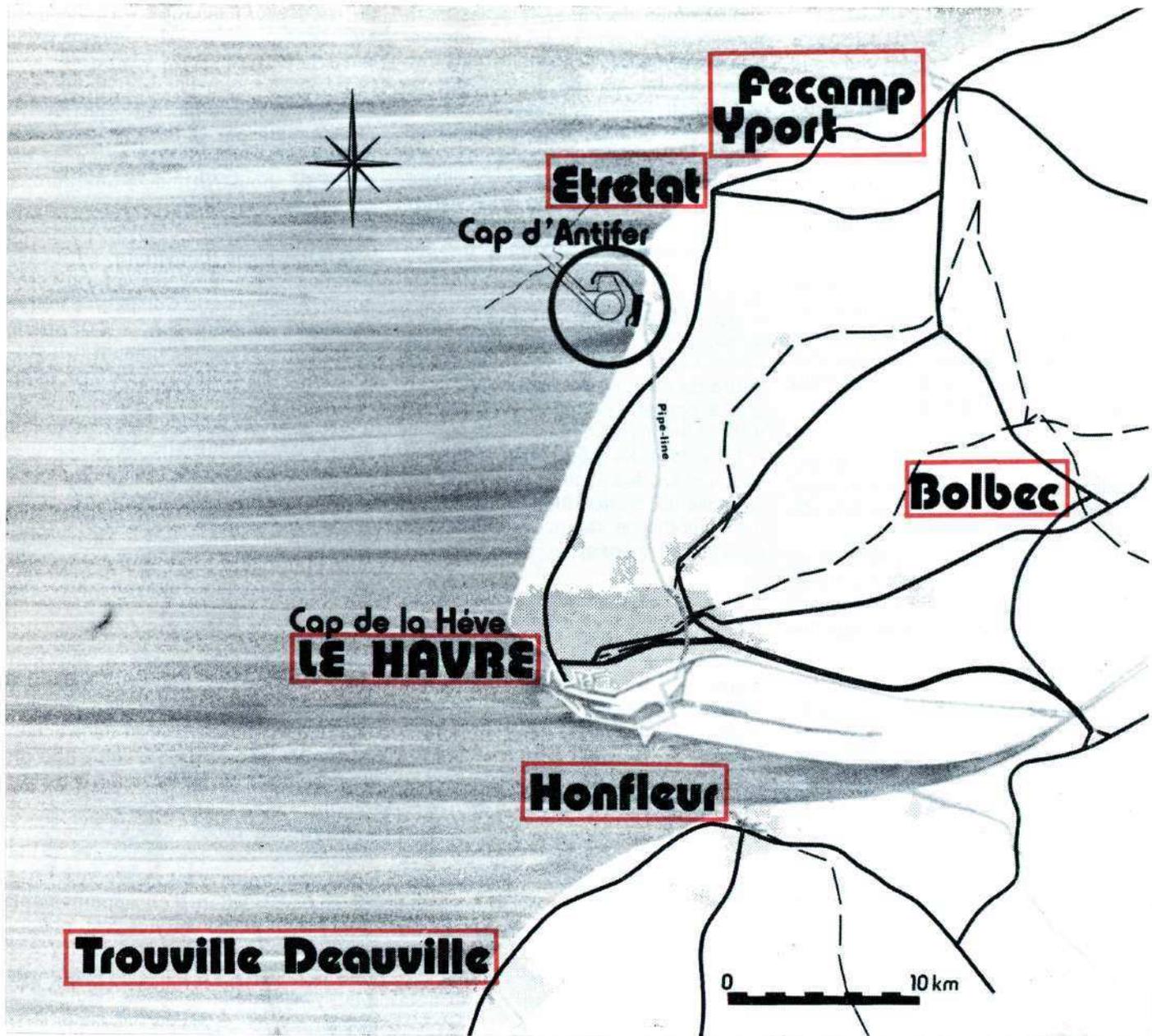
de nouveaux courants d'échanges, soit d'accroissement de courants existants.

Nous avons déjà fait état de la construction par la **S.F.B.P.** de cuves de stockage à proximité de celles de la **C.F.R.** ; nous ne nous y attarderons donc pas davantage.

C.D.F.-Chimie construira en collaboration avec le Qatar un vapocraqueur. A cet effet, la **Compagnie Pétrochimique du Nord S.A. - COPENOR** vient d'être créée récemment (Cf. cette Revue, 25 septembre 1975, p. 582). Implanté sur 90 ha, le vapocraqueur, d'une capacité annuelle de production de 450 000 t d'éthylène, sera approvisionné en matière première — le naphtha — par la **Raffinerie des Flandres**, de la **C.F.R.** Cette activité engendrera un trafic de 1,8 Mt de produits pétroliers aux entrées et de 0,5 Mt de produits chimiques aux sorties.

La société **Stocknord** a, de son côté, loué 10 ha, afin d'y construire des installations de stockage de produits pétroliers mais aussi de produits chimiques nécessaires à l'industrie de l'arrière-pays du Nord.

Stocknord procède actuellement à l'ouverture des plis adressés à la suite d'un appel d'offres lancé en vue de la construction d'un appontement, dont la mise en service est prévue pour le second semestre de 1976 et qui sera construit dans le bassin de Mardyck, parallèlement à celui de la **C.F.R.** et au quai de la cimenterie **Lafarge Fondu International**. Cet appontement est destiné non seulement aux expéditions de produits pétrochimiques mais aussi aux réceptions de matières premières pour l'industrie chimique du Nord.



Antifer : perspectives et développement

par M. MAQUET

Directeur des Travaux au Port Autonome du Havre.

La perspective d'une saturation prochaine des installations pétrolières du Port du Havre dans son site actuel d'une part, et la perspective des économies française du fait de l'utilisation de navires d'un tonnage supérieur à 250 000 tdw d'autre part, conduisirent le Gouvernement Français à prendre, à la fin de l'année 1969, la décision de réaliser, dans le site de la Basse Seine, un port destiné à l'accueil des grands navires pétroliers.

C'est en 1967, que furent entreprises les premières études qui conduisirent 5 ans plus tard à l'élaboration du projet définitif. Les travaux qui débutèrent en 1972, entrent maintenant dans leur phase finale. En effet, les principaux ouvrages sont achevés et permettent dès maintenant la réception des navires de 350 000 tdw. Seuls restent à exécuter les travaux de dragage complémentaires permettant l'accès des navires de 500 000 tdw qui doivent être mis en service en 1976.

Pour présenter le projet de construction du Terminal Pétrolier d'Antifer, je me propose de diviser cet article en trois parties. Dans la première, je décrirai le déroulement et la consistance des études qui ont abouti à la détermination des caractéristiques principales du projet. Dans la seconde, je présenterai les travaux de construction des ouvrages de protection qui constituent la partie essentielle du projet. Enfin, j'évoquerai dans la dernière partie l'avenir du Port d'Antifer qui peut ne pas rester uniquement pétrolier.

I. - Description des études

Après avoir rappelé aussi brièvement que possible le déroulement général de ces études, je m'attacherai à préciser la consistance des principales études entreprises.

I.1. Déroulement général des études

Dès 1967, des projets ont été élaborés en vue d'adapter le Port du

Havre à la réception de navires de 500 000 tdw.

Trois sites ont été étudiés à cet effet en Baie de Seine :

- celui du port actuel par juxtaposition d'un nouveau port au Sud du port existant.
- celui du Parfond, en pleine mer, à une trentaine de kilomètres à l'Ouest du Havre,
- celui du Cap d'Antifer, à une vingtaine de kilomètres au Nord du Havre.

Les deux premiers sites furent successivement abandonnés au profit de celui d'Antifer. Le premier car il ne présentait pas les mêmes perspectives d'avenir, malgré un coût élevé, le second en raison des problèmes ardu qu'il posait sur le plan de sa construction et de son exploitation.

Dans ces conditions, c'est sur le site d'Antifer que furent poussées les études. Au printemps 1971, elles avaient suffisamment progressé pour que nous puissions lancer un concours de réalisation d'un port pour super-pétroliers.

Un jury de concours était créé et présidé, à la demande du Port Autonome, par M. Daniel Laval, Ingénieur Général des Ponts et Chaussées. Ce Jury de Concours aboutissait, à la fin de 1971, aux premières conclusions.

En 1972, le Port lançait une double série d'actions : d'une part il procédait à une campagne de sondages pour la délimitation des zones sableuses. D'autre part, il passait un marché, en vue de la réalisation d'un épi expérimental, avec le Groupement d'Entreprise qui avait proposé d'utiliser les matériaux de la falaise et dont le montant de l'offre était le moins élevé.

En septembre 1972, cet épi, d'une longueur de 200 m, était réalisé. Constitué uniquement de matériaux tout-venants, il fut évidemment très endommagé par les tempêtes de novembre 1972. Mais il avait permis d'étudier le comportement et notamment les limites de stabilité à la houle, de matériaux calcaires extraits de la falaise, et montré que l'emploi de ces matériaux était justifié.

C'est ainsi que le projet de port à la côte comportant une digue insubmersible construite avec les matériaux disponibles sur le site fut retenu définitivement.

I.2. Consistance des différentes études entreprises

Les études relatives à la construction du terminal d'Antifer ont comporté tout d'abord des études classiques en matière de travaux maritimes : vents, houles, courants, géologie, hydrographie. Tout n'était pas à faire car de nombreux éléments étaient connus par les observations antérieures, ils avaient simplement besoin d'être adaptés au site d'Antifer.

La technique des modèles réduits a été utilisée abondamment pour l'étude de l'agitation du plan d'eau et des déformations de champs de courants par les ouvrages ou par la côte. Les grands navires étant particulièrement sensibles à l'action des courants, l'influence de ceux-ci a été un des éléments prépondérants dans la conception du projet en général et dans la détermination du tracé de la digue en particulier. Nous avons même reproduit à Grenoble une partie de la Manche sur un modèle tournant de façon à faire intervenir l'accélération de Coriolis dont l'action peut ne pas être négligeable sur une zone étendue.

La détermination du pied de pilote, c'est-à-dire de l'épaisseur minimum de la tranche d'eau à réserver sous la quille du navire, a été poussée très loin. Il suffit, pour le comprendre, de savoir que sur l'ensemble du projet, une épaisseur de 10 cm correspond à 500 000 m³ de matériaux à draguer.

C'est dans l'étude des conditions de manœuvrabilité des grands navires qu'il a été fait appel aux moyens les plus sophistiqués. En effet, un navire de 500 000 tpl n'est propulsé que par un moteur de 50 000 ch (100 ch pour 1 tonne dans une voiture) et l'inertie est considérable. Un laboratoire a reconstitué une véritable passerelle à la grandeur de celle d'un pétrolier, si bien que le commandant qui s'y trouve est placé dans les mêmes conditions que lorsqu'il est à bord. En fonction des manœuvres qu'il commande, un ordinateur projette sur un écran, devant lui, la suite du paysage qu'il va normalement voir.

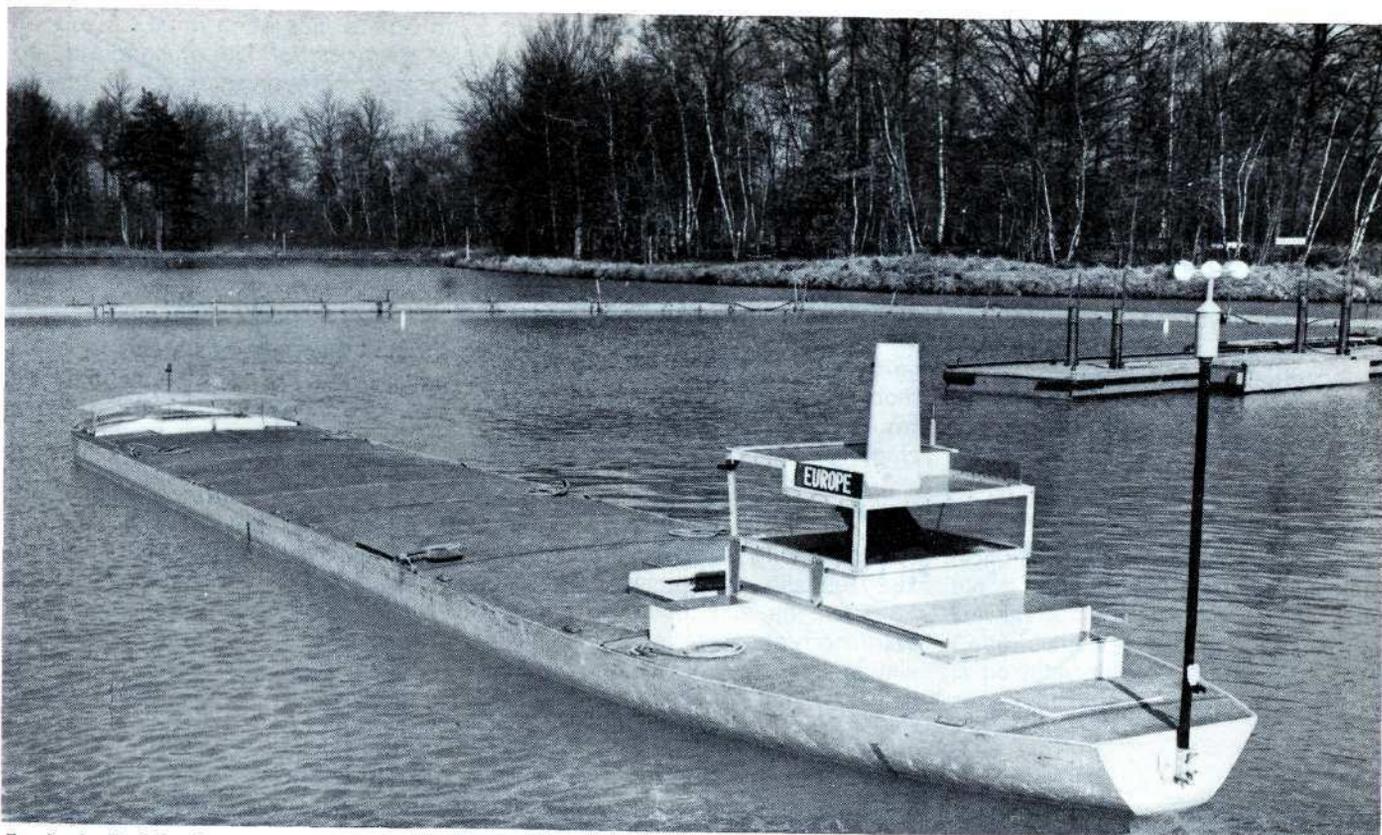
la lyonnaise des eaux

une société de services
au service
des collectivités locales



- une structure décentralisée mettant partout en France, un interlocuteur responsable face aux élus locaux.
- une infrastructure puissante regroupant laboratoires, centre de calcul et bureaux d'études.
- 3.000 spécialistes de l'eau, de l'assainissement et des ordures ménagères prêts à étudier tous les problèmes des collectivités pour aider à les résoudre.

société lyonnaise
des eaux et de l'éclairage
45 rue cortambert
75769 paris cedex 16
téléphone : 870 13 02



Essais de Port-Revel.

Les dimensions des aires de manœuvre ont été l'aboutissement d'essais effectués sur l'étang de Port-Revel, près de Grenoble. Les caractéristiques d'Antifer et celles de pétroliers ont été reproduites à l'échelle du 1/30^e (15 m de long pour représenter un 500 000 tpl), les maquettes des pétroliers étaient conduites par des pilotes venus du Port du Havre pour s'entraîner et pour conseiller les ingénieurs.

Enfin, la stabilité des ouvrages de protection a fait l'objet de nombreux essais en canal à houle pour l'action des houles frontales et en cuve à houle sous l'action de houles en trains d'onde ayant l'incidence des houles constatées sur le site.

Ces essais ont abouti au choix de blocs rainurés de 12, 24 et 30 t. Il est apparu que la présence de ces rainures améliorerait sensiblement la stabilité de la carapace.

II. - Description des travaux entrepris sur le site

II.1. Description du projet

Le projet, en cours de réalisation,

visé, en première étape, à la réception de navires allant jusqu'à 540 000 tdw de port en lourd ayant 415 m de longueur, 63 m de largeur et 28,50 m de tirant d'eau, il comprend essentiellement :

- une digue protégeant le port du côté Nord,
- une zone d'évolution et de manœuvre des navires,
- deux appontements,
- un terre-plein le long du rivage où est aménagé le dépôt-relais,
- un port de service.

La digue de protection se développe sur une longueur de 3 512 m et comporte trois tronçons principaux raccordés entre eux soit par pans coupés soit par des arcs de cercle.

Le chenal d'accès sera dragué en première étape à la cote (-25,00), ce qui procurera à marée haute une profondeur d'eau de 31 à 33 m ; sa longueur sera de 2 500 m (à comparer aux 13 km de notre chenal actuel) et sa largeur de 550 m (alors que notre chenal actuel ne fait que 300 m). Ce

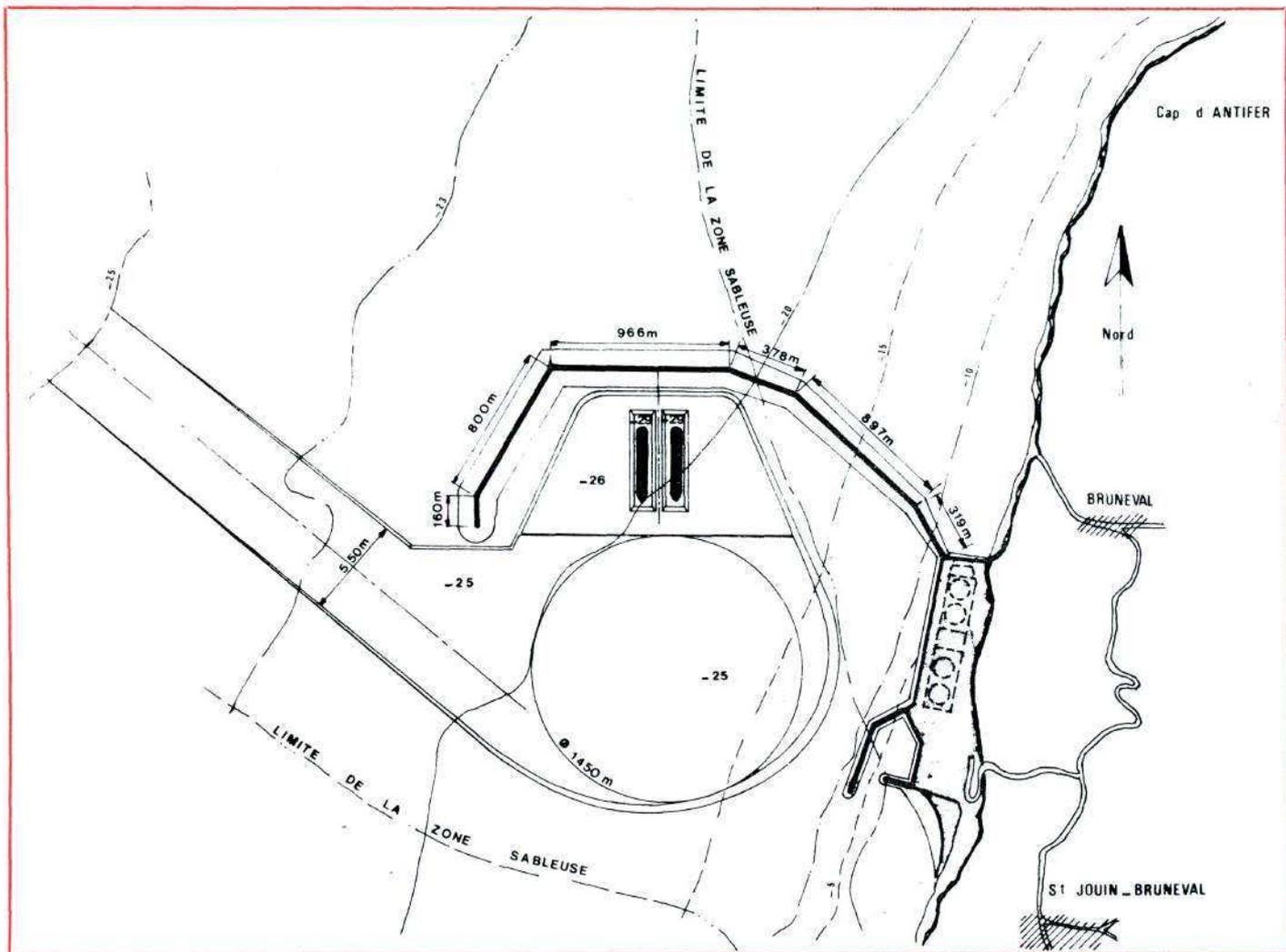
chenal d'accès débouchera sur une aire de manœuvre ayant la forme d'un cercle de 1 450 m de diamètre, draguée à la cote (-25,00), et prolongée jusqu'aux appontements à partir desquels régneront des souilles draguées à la cote (-29,00).

Les deux appontements sont constitués par une plate-forme accostable sur les deux faces et perpendiculaires au tronçon Est-Ouest de la digue.

Un viaduc de 500 m de long, en béton précontraint, fondé sur des palées de pieux métalliques inclinés, relie la digue à la plate-forme.

Le terre-plein en pied de falaise a une superficie de 35 ha, il est destiné à un dépôt pétrolier dont la capacité initiale sera de 600 000 m³. Ce dépôt ne sera qu'un simple relais entre les canalisations issues des appontements et l'oléoduc de liaison entre Antifer et le dépôt pétrolier du port du Havre.

Le projet comporte enfin un port de service de 8 ha, situé au Sud du



Plan général du Terminal Pétrolier.

terre-plein et accessible à basse mer aux navires de 5,50 m de tirant d'eau.

L'accès terrestre du Terminal se fait par une route en lacets à flanc de falaise qui a constitué la première réalisation du chantier.

Outre les ouvrages constituant le port du Havre Antifer, il convient de mentionner aussi ceux qui sont nécessaires pour son exploitation soit d'une part, pour le refoulement du pétrole des navires aux bacs de stockage, deux oléoducs de 56" posés sur la digue de protection, d'autre part, à partir de la station de pompage implantée sur le terre-plein, un oléoduc de 25 km, de 42" de diamètre, transférant le pétrole du port du Havre Antifer aux stockages du port du Havre dont la Compagnie Industrielle Maritime (C.I.M.) est concessionnaire. L'avitaillement des navires en fuel lourd sera assuré à partir du port du Havre au moyen d'un oléoduc de Ø 10" aboutissant à la station d'avitaillement installée sur le terre-plein,

puis repris par une pomperie, il distribuera les combustibles réchauffés aux navires par un oléoduc de 20" de diamètre.

La description du Port du Havre Antifer ne serait pas complète s'il n'était fait mention des équipements indispensables pour assurer la sécurité de la navigation : centre de contrôle, signalisation de jour et de nuit, aide à la navigation, aide à l'accostage.

II.2. Matériaux utilisés pour la construction de la digue

Le souci de rechercher des dispositions économiques se manifeste particulièrement dans les matériaux utilisés. L'ouvrage fait appel, dans toutes ses parties, aux ressources locales en matériaux : tout-venant marin dragué, soit sur le site, soit dans l'estuaire de la Seine, matériaux sili-

co-calcaires extraits d'une carrière ouverte dans la falaise. La connaissance de la qualité des matériaux existants en gisement sous-marins, les reconnaissances géotechniques, ainsi que les informations recueillies en phase expérimentale, au cours de laquelle la carrière avait été ouverte et une digue d'essais en matériaux silico-calcaires avait été construite, permettaient en effet d'employer ces matériaux en confiance.

Les enrochements durs, nécessaires pour la constitution des sous-couches de carapaces et de butées, ont été produits suivant une méthode originale dont le choix a été guidé par l'absence de carrières de pierres dures à une distance raisonnable du chantier. Sur proposition de l'entreprise, les enrochements durs ont été fabriqués en béton sur le site même. Le procédé finalement adopté a consisté en le coulage en tranchées, d'une centaine de mètres de longueur,

de 4,00 à 6,00 m de largeur et 1,50 m de profondeur, de béton dosé à 250 kg. Le béton déversé au camion-benne, puis vibré est, à l'âge de 7 jours, perforé suivant un maillage correspondant à la catégorie d'enrochements désirée. Après sautage à l'explosif, l'extraction est faite à la griffe, ce qui assure le tri du matériau.

Les agrégats nécessaires à la fabrication des bétons ont été approvisionnés à partir des gisements sous-marins de l'Estuaire de la Seine, extraits par drague aspiratrice, clapés dans une souille creusée dans le port de travaux, puis relevés par drague à godets et déchargés à terre par tapis flottants.

Le traitement des agrégats a compris criblage et lavage à l'eau de mer, le béton étant d'autre part gâché à l'eau de mer.

II.3. Méthodes de construction de la digue

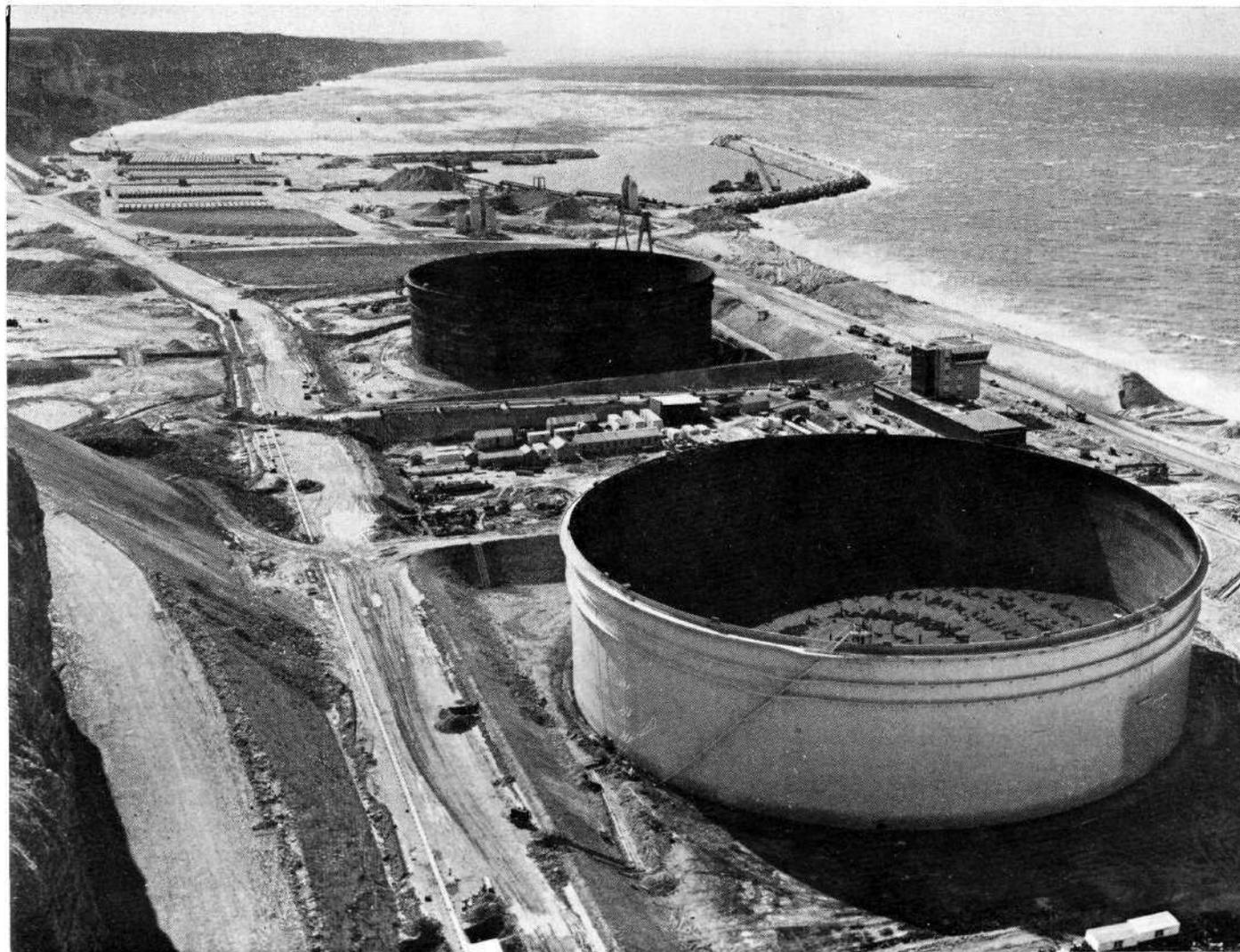
Les soubassements de digue ont été édifiés par clapage des matériaux dragués sur le site par la drague « Prinz der nederlanden » de 9 000 m³ de capacité et de 143 m de longueur, pouvant fonctionner avec des houles atteignant 4 m. De la même manière, la partie inférieure du noyau a été construite par une drague aspiratrice de moindre capacité (2 700 m³) dont l'autre tâche consistait à assurer l'approvisionnement des agrégats pour béton.

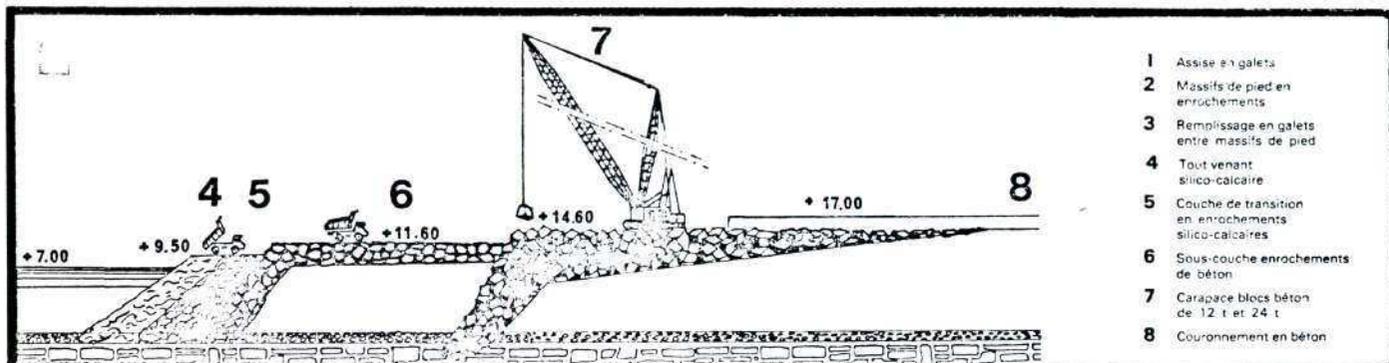
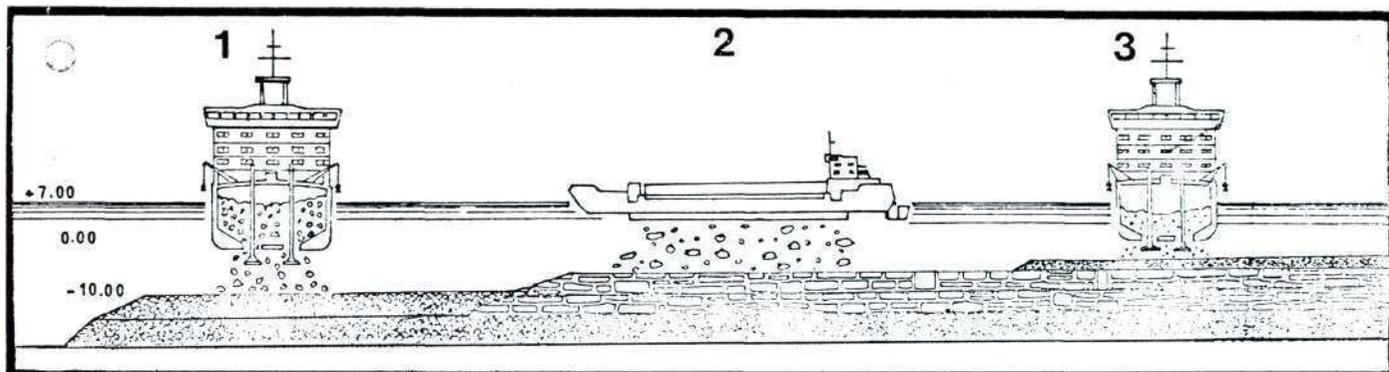
Les enrochements silico-calcaires et enrochements durs destinés aux cavaliers de pied, mis en stock au voisinage d'une estacade construite dans le port de travaux, étaient mis en place par chaland.

Les soubassements et massifs de pied étant mis en place, la digue se construit alors par voie terrestre. Des tombereaux de 35 t de charge utile ont la tâche de construire le noyau en tout-venant silico-calcaire à l'avancement et d'en protéger les talus par déversement des enrochements silico-calcaires de couche de transition et des enrochements durs de sous-couche de carapace. Noyau et couches d'enrochements sont mis en œuvre quasi simultanément, de sorte que la protection des matériaux les plus vulnérables soit assurée vis-à-vis des houles.

A plus faible distance possible du front d'avancement de la digue, les blocs de carapace sont mis en place suivant un plan de pose à la grue. Cette distance est conditionnée par la position du pied même de la carapace qui, située à 45° de l'axe de

Vue du terre-plein avec les bacs de stockage. A l'arrière plan le port de service.





- 1 Assise en galets
- 2 Massifs de pied en enrochements
- 3 Remplissage en galets entre massifs de pied
- 4 Tout venant silico-calcaire
- 5 Couche de transition en enrochements silico-calcaires
- 6 Sous-couche enrochements de béton
- 7 Carapace blocs béton de 12 t et 24 t
- 8 Couronnement en béton

Schéma de construction de la digue.

translation de l'engin de pose, doit en tous les cas reposer sur la couche d'enrochements durs.

La digue étant ainsi construite jusqu'à la cote (11,00), il reste, après substitution des matériaux silico-calcaires entre les cotes (9,50) et (11,00) par des matériaux d'assise de couronnement (enrochements béton, graves marines et silex), à construire ce couronnement.

La dernière opération consiste en le clavage des carapaces de blocs contre les murs de garde. Cette opération se fait nécessairement à vue.

III. - Les nouveaux rôles du port du Havre-Antifer

Outre la satisfaction des besoins nationaux en énergie, le port du Havre Antifer peut également jouer un rôle important, dans l'approvisionnement de l'Europe, en raison des possibilités qu'il peut offrir en ce qui concerne l'éclatement et l'allègement des navires :

- **l'éclatement** : cette technique qui consiste à amener le pétrole par gros navires et de le recharger sur des navires de taille moyenne, concerne les ports dont l'amélioration des conditions naturelles d'accès ne leur permet pas cependant d'envisager l'accueil des plus grands pétroliers à flot et, à plus forte raison, en construction ou en projet. Les calculs montrent que cette opération présente un net avantage par rapport à l'acheminement direct par des navires de taille moyenne ;

- **l'allègement** : le grand navire décharge une partie de sa cargaison et, grâce à la réduction du tirant d'eau qui en résulte, va débarquer le reste dans un port moins profond. Cette technique s'adressera à des ports dont la capacité est analogue à celle du port du Havre existant mais qui ne pourront pas aller beaucoup plus loin. Rotterdam a mis cette formule en pratique à la fin de janvier, lorsque, provisoirement fermé aux navires de 200 à 250 000 t à pleine charge, par suite de l'engraiss-

ement de son chenal, il est apparu aux importateurs hollandais qu'une solution à leurs problèmes temporaires passait par Le Havre.

D'autres trafics sont envisageables à Antifer où toutes les possibilités d'extension ont été ménagées. Nous étudions actuellement la possibilité d'y recevoir de grands minéraliers qui déchargeraient leur cargaison par la technique du « Slurry ». Cette technique consiste à transporter par voie maritime et à bord de grands « vraquiers » des minerais manutentionnés en suspension et repris par minéroducts jusqu'aux lieux de traitement. Une amélioration récente de cette technique consiste à concevoir des pipe-lines pouvant combiner le transport en produits pétroliers et autres vrac liquides et des minerais en charbons et autres vrac solides.

Mais les perspectives les plus intéressantes concernent le trafic du gaz naturel liquéfié. Le développement prévu de ce trafic conduit là aussi à un accroissement de la taille des navires. Pour les grands méthanières de 125 000 m³ ou même ceux de 300 000 m³, le port d'Antifer présente des

SODOCA[®] – la route à suivre!



La nappe nontissé SODOCA sépare, filtre et répartit les charges. SODOCA ne vend pas n'importe quel nontissé, mais vous offre pour chaque problème une solution adéquate: pour constructions routières, voies ferrées, accès de chantiers, routes forestières, pistes d'aviation, drains... Avec SODOCA vous gagnez du temps, vous gagnez de l'argent. Car avec SODOCA vous évitez les arrêts dûs aux intempéries: vous construisez plus vite et plus rationnellement.

 **SODOCA**[®]

Coupon Envoyer s.v.p. à SODOCA S. à r.l. 14
Zone industrielle Est, Biesheim, B. P. No. 26, 68600 Neuf-Brisach
Téléphone (89) 72.50.00

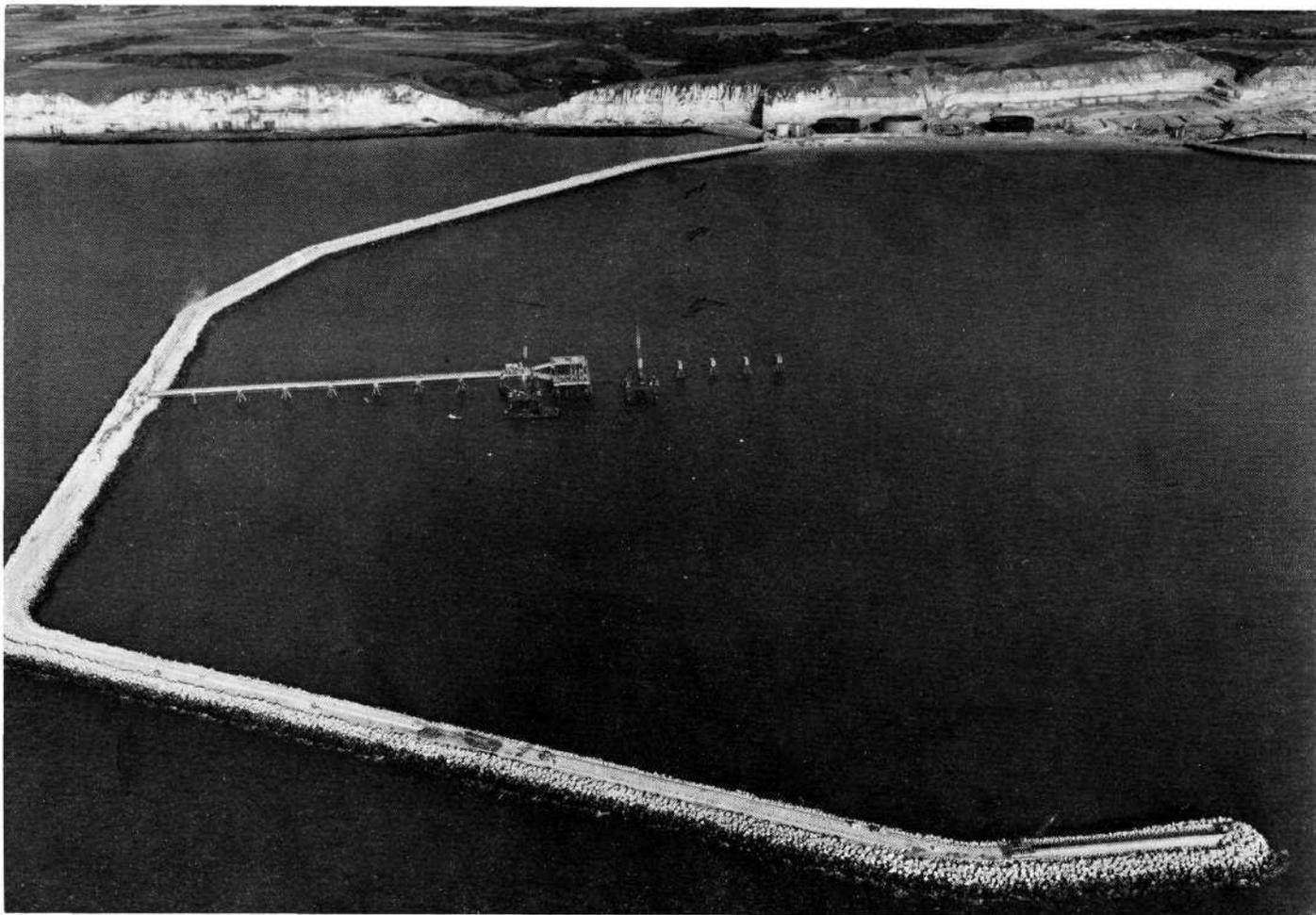
Je voudrais savoir davantage sur les nontissés SODOCA et

- je désire recevoir votre documentation
 je demande la visite de votre agent

Nom: _____

Adresse: _____





Vue générale de la digue et des apponnements.

conditions de sécurité incomparables, d'une part, en raison des dimensions des zones de manœuvre et, d'autre part, grâce aux dispositifs d'aides à la navigation très perfectionnés qui sont mis en place pour le trafic pétrolier. Les qualités du site permettraient facilement d'envisager un terminal de niveau européen pouvant ravitailler notamment la Belgique.

Enfin, lorsque seront mis en service de très grands navires à marchandises diverses utilisant la propulsion nucléaire, les armateurs chercheront sans nul doute à tirer parti des avantages exceptionnels du port du Havre-Antifer qui, grâce à ses dimensions, permettra de recevoir ces navires en toute sécurité.

Destinés à accueillir des navires de très grandes dimensions, les ouvrages du terminal pétrolier d'Antifer ont des caractéristiques exceptionnelles qui ont justifié des études d'un caractère tout à fait nouveau.

Le tracé du port avec une digue

unique de protection, s'éloigne des conceptions traditionnelles car les ouvrages sont dessinés pour des grands navires, sensibles à l'action des courants, peu sensibles à l'action de la houle.

La conception de la digue elle-même est particulièrement originale, c'est la première fois, en effet, qu'un ouvrage de ce type a été construit sur un site soumis à des conditions océanographiques particulièrement sévères, utilisant, en corps de digue, des calcaires de caractéristiques physiques et mécaniques relativement médiocres. Seule la qualité des matériaux qui recouvrent la « craie » et le soin apporté à leur mise en œuvre, fonction de conditions aussi rigoureusement définies que possible, garantissent la tenue d'un tel ouvrage.

Mais, au-delà des dimensions exceptionnelles, au-delà de la prouesse technique, il faut voir la réalité éco-

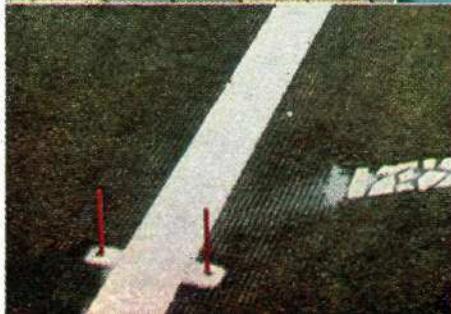
nomique que représente le port d'Antifer. N'est-il pas remarquable à cet égard de constater que les quatre pétroliers de 540 000 tdw, en commande aux chantiers de l'Atlantique, assureront à eux seuls une rentabilité globale de 10 % au projet, grâce aux économies sur le coût de transport.

Ces réalités subsistent malgré la crise du pétrole, viennent s'y ajouter les perspectives nouvelles que nous avons évoquées, autrement dit, il existe tout un faisceau d'avantages directs et indirects en mesure de contribuer à la rentabilité du projet initialement fondé sur la seule économie procurée par le transport de pétrole brut par grands navires.

Les efforts de tous ceux qui ont contribué avec enthousiasme à cette réalisation portuaire d'importance exceptionnelle permettent avant la fin de l'année d'offrir un formidable outil nouveau à la disposition de l'économie française et de celle de l'Europe.

Le béton donne le ton.

Des spécialistes ont donné au revêtement de sol en béton ses lettres de noblesse.



Le béton donne le ton.

Les revêtements de sols extérieurs en béton : la beauté dans le temps.

Aujourd'hui, les revêtements de sols extérieurs en béton donnent le ton.

La raison? Pour la première fois, imagination et économie ont trouvé un "terrain d'entente".

Esthétique: Choix étendu des couleurs, des formes, des modules, des aspects de surface permettant une totale liberté d'expression et une parfaite harmonisation avec l'environnement.

Economie : Pavés, dalles décoratives, dalles gazon : des petits modules aisément maniables :

- une qualité régulièrement contrôlée en usine,
- une pose aisée, rapide, par tous temps et sur tous terrains,
- une démontabilité et un réemploi sans problèmes.

Les revêtements de sols extérieurs en béton - parce qu'ils allient de larges possibilités décoratives aux propriétés physiques bien connues du béton - gardent à l'usage toutes leurs qualités. C'est la beauté dans le temps.

Dalles décoratives, pavés, dalles gazon : trois produits, une multiplicité d'utilisations.

Dalles décoratives et pavés. Dans tous les cas, ils laissent libre cours à

vosre créativité, tout en vous permettant de faire preuve de réalisme.

Leurs applications? Multiples. A vous de les choisir :

- circulation des piétons : places et rues piétonnes, espaces verts, allées de jardins et plages de piscine, cours d'écoles et centres commerciaux, trottoirs..
- passage des véhicules : entrées de garage, parkings, voirie urbaine...
- et aussi toitures-terrasses, stations-service, quais, sols industriels.

Dalles gazon. Tout le monde rêve de verdure. Alors, pourquoi ne pas intégrer le fonctionnel à la nature?

Les dalles gazon permettent de créer entrées de garage, "voies pompier", allées carrossables, parkings verts, et de stabiliser sols, talus, berges... ouvrages aussi originaux que fonctionnels qui s'intègrent parfaitement à l'environnement. Et qui respectent la nature.



Syndicat national des fabricants de produits en béton pour voirie de surface et signalisation.
Affilié à la fédération de l'industrie du béton.

Légendes photos

- 1) Parking urbain dalles décoratives dont la variété de couleurs permet de matérialiser les emplacements.
- 2) Dalles utilisées en plage de piscine.
- 3) Sol et volumes de forum réalisés en dalles décoratives.
- 4) Allée piétonne bordée de part et d'autre par 1,50 m de dalles gazon constituant une voie pompier.
- 5) Voie urbaine réalisée en pavés.
- 6) Parking en dalles gazon, avec marquage des places en dalles pleines.
- 7) Parking "vert" en dalles gazon.
- 8) Rue piétonne en pavés.
- 9) Trottoir en pavés harmonieusement colorés.
- 10) Rue piétonne en dalles décoratives "pierre clivée".
- 11) Allée de jardin public réalisée en dalles décoratives "gravillons lavés".

Pour mes prochaines réalisations, je désirerais connaître l'adresse du spécialiste Sol-Béton-Novation le plus proche de chez moi.

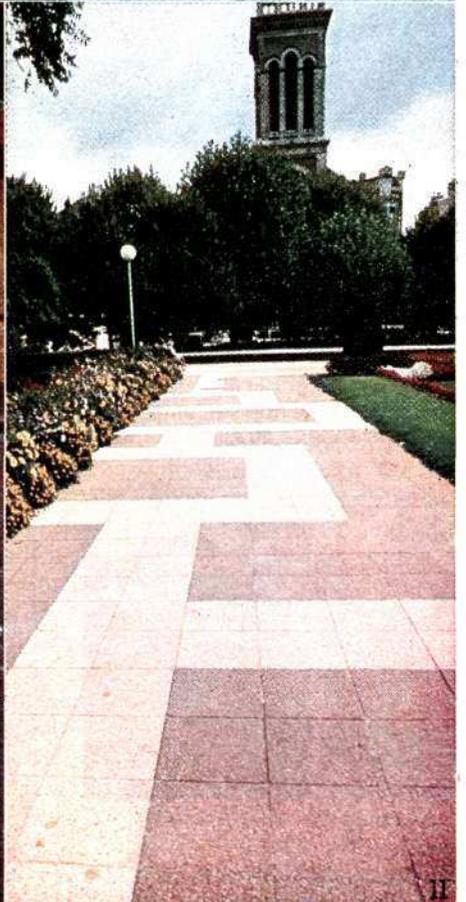
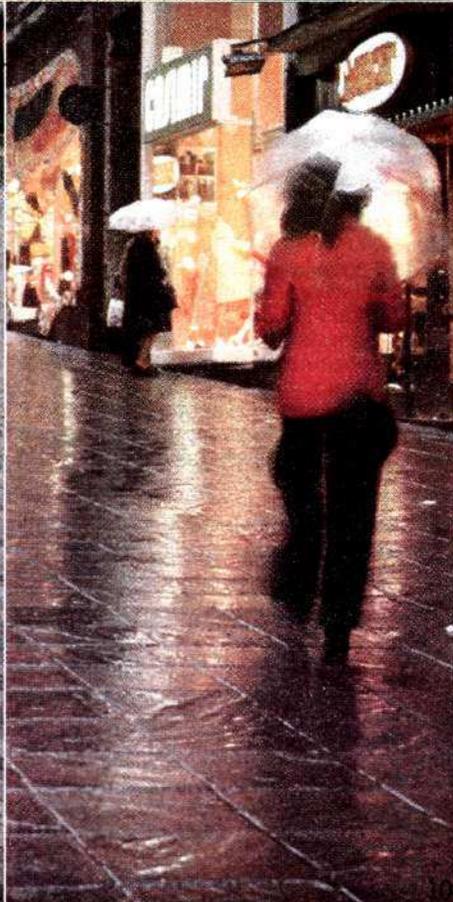
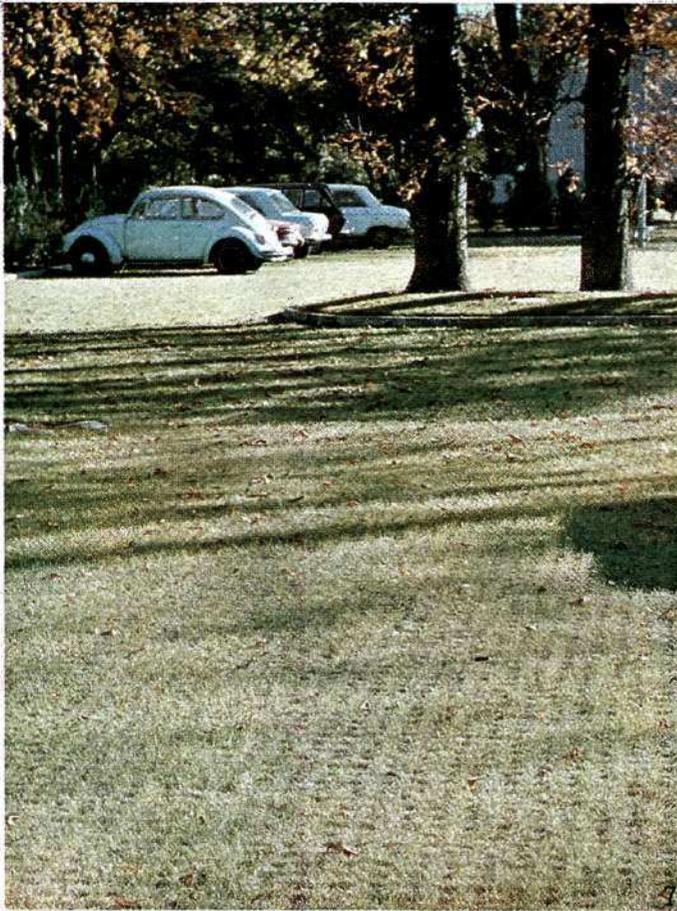
Nom _____

Adresse _____

Tél. _____

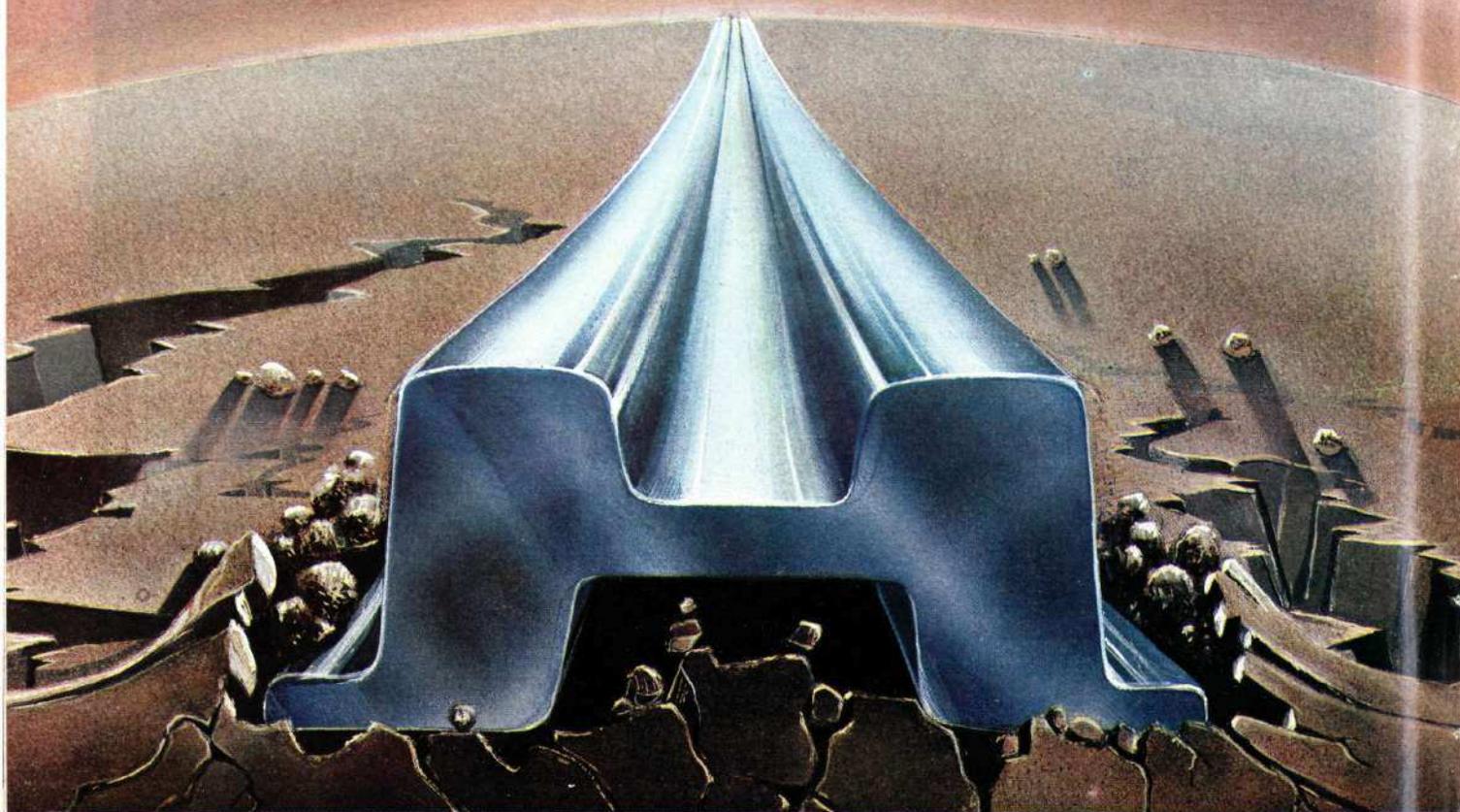
Profession ou Société _____

Sol-Béton-Novation 3, rue Alfred-Roll,
75849 Paris. Cedex 17.



Rail GCR.

Le nouveau rail à guidage central, le premier progrès sérieux depuis l'invention du rail.



De nombreux chemins de roulement, surtout dans les installations portuaires, sont constitués de deux rails Vignole accolés.

Pourtant, les inconvénients de cette formule sont bien connus: servitudes de pose, difficultés d'entretien, faible stabilité sous les charges, marche en crabe, etc.

Cela va désormais changer avec le nouveau rail à guidage central, solution étonnamment simple qui supprime non seulement ces imperfections mais apporte aussi de multiples avantages.

Sa première supériorité: un prix du mètre posé inférieur d'environ 20% à celui du double Vignole.

Les autres: élimination des sujétions de pose, entretien pratiquement nul, excellente stabilité sous les plus fortes charges, répartition uniforme des efforts, reprise des poussées horizontales, possibilité d'enrobage en terre-plein, etc.

Mais, bien plus que le seul remplacement de deux rails Vignole accolés - sa vocation première - l'utilisation du rail GCR peut être

envisagée dans de très nombreux domaines. Nos services techniques ainsi que ceux de nos commettants sont prêts à examiner la possibilité dans votre cas particulier (ces derniers étudient d'ailleurs actuellement des rails de ce type mais de poids métriques plus petits et plus grands).

Il fallait que ce soit Jean d'HUART qui vous propose ce progrès décisif. Et c'est normal: la vocation de Jean d'HUART n'est pas seulement de vous vendre des produits mais d'abord des solutions.



	Nouveau rail à guidage central	Double rail classique
Poids	107,9 Kg/MI	92,7 Kg/MI
Inertie	1039 CM 4	1587 CM 4
I/T	212 CM 3	236 CM 3
Charge par galet	46 tonnes	33 tonnes



FLASH
"le RAIL GCR vient d'être choisi pour
le nouveau Port Rapide de DUNKERQUE.
1ère tranche déjà en cours!"



PRODUCTION: METALLURGIQUE ET MINIERE DE RODANGE-ATHUS S.A.
AGENT EXCLUSIF ET DEPOSITAIRE POUR LA FRANCE:

JEAN D'HUART & Cie

3, rue de l'Industrie 57110 YUTZ - Tél. THIONVILLE (87) 59.34.81 (+)
Télex 860006 (4 lignes)

LE HAVAS EST

plan directeur des ports tunisiens

par Jean SMAGGHE

Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées au B.C.E.O.M.

Préambule

Il a semblé intéressant, dans le cadre de ce numéro du « PCM » consacré aux ports, d'aborder le domaine des études portuaires menées par les bureaux d'études français dans le monde entier, études auxquelles s'associent volontiers les Ports Autonomes Français, et qui sont, à l'étranger, l'expression de notre « know-how » en matière portuaire.

Ces études couvrent en fait un champ très vaste puisqu'elles vont de l'étude économique de « factibilité » d'un projet, jusqu'aux études d'exploitation et de tarification, en passant bien entendu par les études techniques des ouvrages et des équipements portuaires. Aussi serait-il fort fastidieux de passer en revue les prestations que les bureaux d'études sont à même de fournir et il nous a paru préférable d'en donner une idée plus concrète à travers un exemple récent, l'étude du Plan Directeur des Ports de Commerce Tunisiens qui s'est déroulée sur les années 1974 et 1975 et vient tout juste d'être achevée.

Considérations générales

L'étude confiée au B.C.E.O.M. par l'Office des Ports Nationaux Tunisiens était celle du Plan Directeur des Ports régis par cet office, à savoir : Tunis-la-Goulette, Sfax, Bizerte et Menzel-Bourguiba, Sousse et Gabès (voir carte ci-jointe).

Pour fixer les idées, il convient de préciser que l'ensemble de ces ports a traité en 1973 un trafic légèrement supérieur à 10 millions de tonnes se répartissant entre les ports de la manière suivante :

• Tunis-la-Goulette	3 500 000 t
• Sfax	3 467 000 t
• Bizerte - Menzel-Bourguiba	2 616 000 t
• Sousse	375 000 t
• Gabès	278 000 t

Précisons également que le complexe portuaire Tunis-la-Goulette est le plus important de la Tunisie et assure l'essentiel du trafic des marchandises diverses (1 300 000 tonnes en 1973), tandis que Bizerte assure essentiellement un trafic d'hydrocarbures (plus de 80 % de son trafic) et que le trafic de Sfax est assuré pour 70 % par les exportations de phosphates.

Ceci étant dit, il convient de bien définir ce que l'on entend par « plan directeur portuaire » : il ne s'agit pas uniquement d'établir les plans-masses des ports sur la base desquels devront être construites les extensions futures, mais de bâtir, beaucoup plus largement, le cadre de la politique de développement de ces ports, de façon à les placer dans la meilleure position possible vis-à-vis des besoins nouveaux auxquels ils auront à faire face, compte tenu des prévisions de développement des trafics, de l'évolution de la technologie maritime, compte tenu également des diverses contraintes de leur environnement :

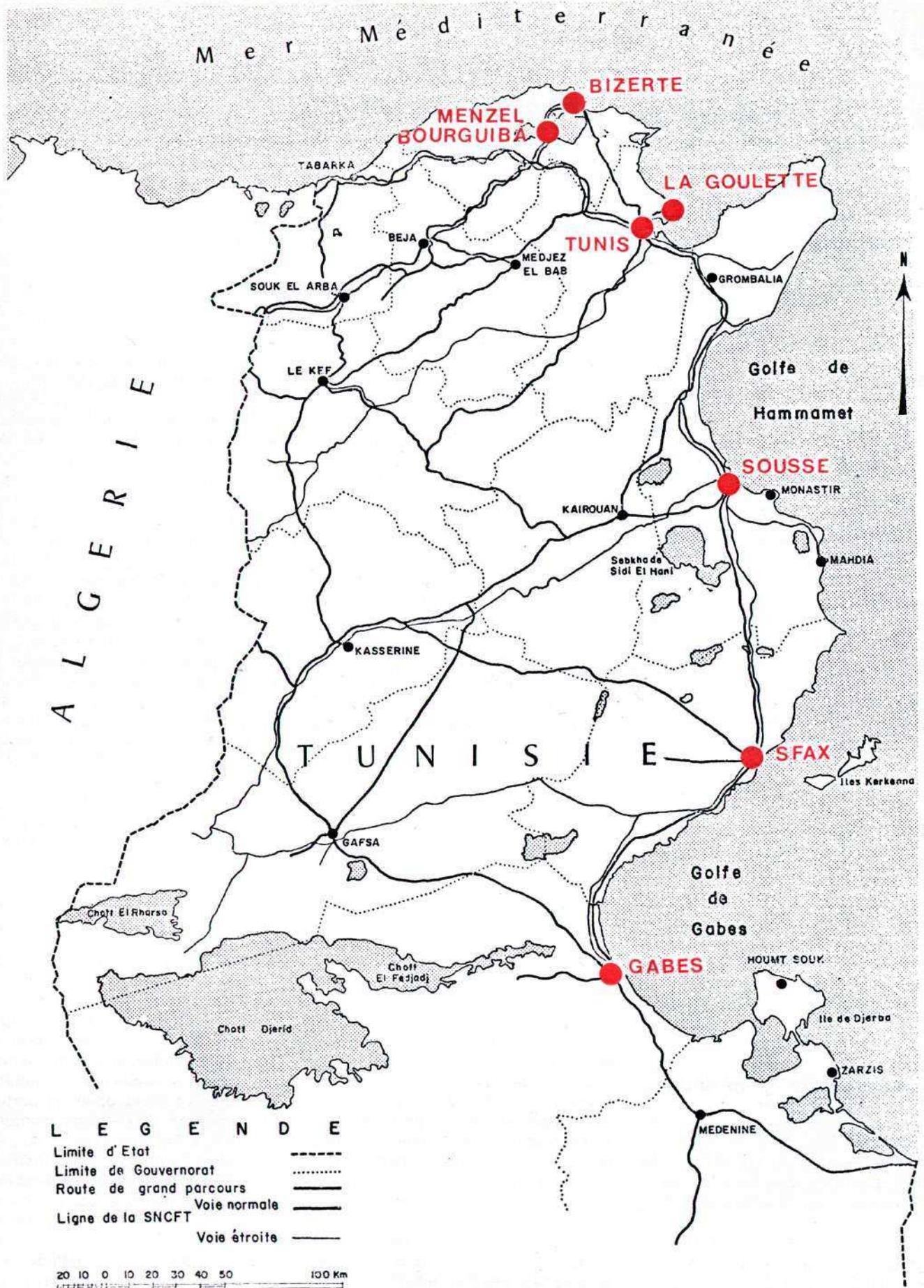
urbanisation, industrialisation, problèmes de pollution, etc...

On voit qu'une telle étude peut aller très loin... Disons incidemment que le problème peut aussi singulièrement se corser dès le démarrage :

en effet, s'il a été relativement simple, compte tenu d'une politique bien arrêtée de l'Office des Ports Nationaux Tunisiens, de répartir les flux de trafic à prévoir entre les différents ports, il arrive au contraire que l'Administration portuaire se pose au départ le problème — oh combien délicat — de la répartition optimale des flux de trafics entre plusieurs ports. Tel fut par exemple l'objet de l'étude du développement portuaire du Mexique exposé dans la revue « PCM » de Janvier/Février 1975, par M. Latizeau, ingénieur au B.C.E.O.M., étude qui a fait très lourdement appel à un modèle mathématique complexe, intégrant de multiples paramètres tels que coût des transports maritimes, coût de l'acheminement terrestre des marchandises vers les ports, etc...

Dans le cas de l'étude des ports tunisiens, l'accent a surtout été mis sur l'élaboration des plans directeurs propres à chacun des ports étudiés et il a été établi pour chaque port — à côté du plan-masse à long terme — un rapport précisant les orientations à donner au développement portuaire et formulant des recommandations relatives à l'environnement du port : interfaces port/ville, port/industries, etc... ainsi que les grands objectifs relatifs à la politique commerciale du Port et au contrôle de sa gestion.

En fin de compte, l'étude a été décomposée en trois phases :



- Phase 1 - Prévisions du trafic à long terme,
- Phase 2 - Plan directeur de développement des ports,
- Phase 3 - Etude de la tarification.

Nous ne nous étendrons pas sur la Phase 1 de l'étude qui a été menée sans difficulté particulière au cours de l'année 1974 :

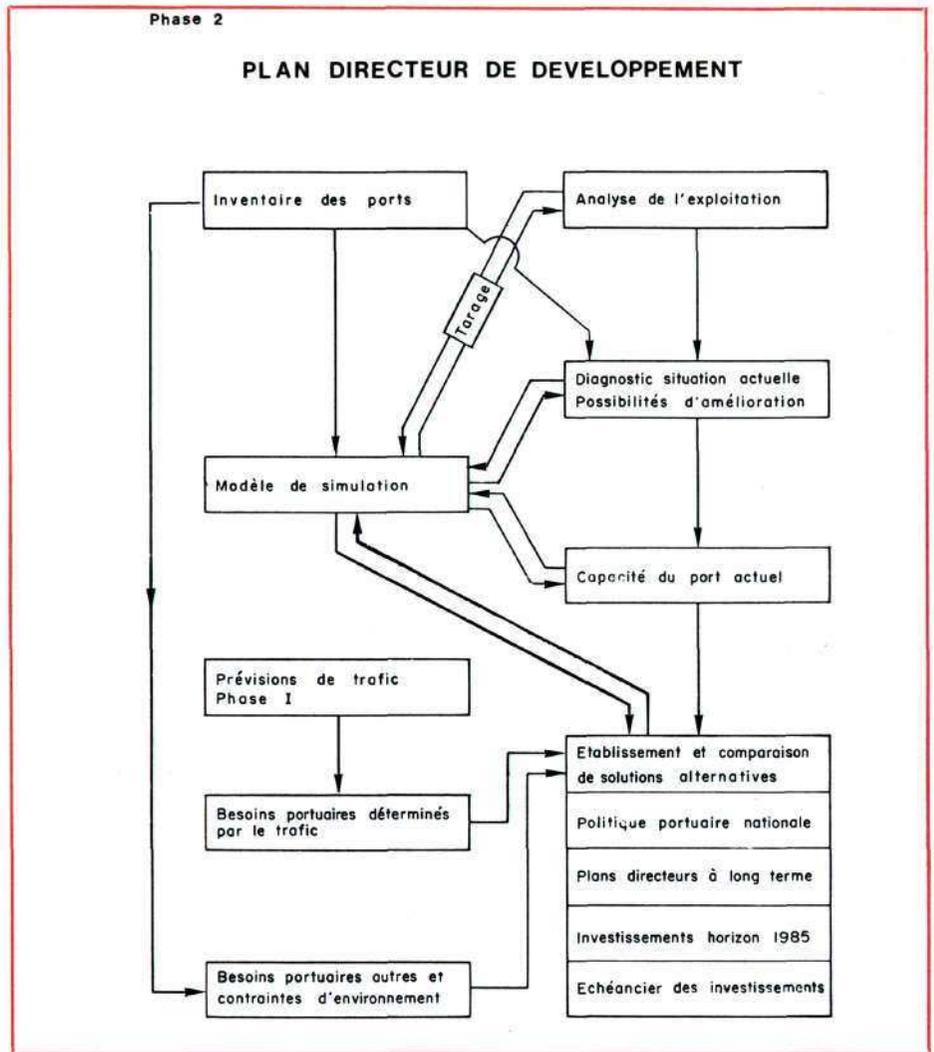
- par un bureau d'études tunisien pour ce qui concerne les prévisions de trafic aux horizons 85/90,
- par un bureau d'études français spécialisé dans les études de « shipping » pour ce qui concerne l'évolution des types de navires.

Il nous semble par contre beaucoup plus intéressant de nous pencher ci-après sur la méthodologie utilisée pour la phase 2 de l'étude.

Phase 2 : Elaboration du plan directeur de développement des ports tunisiens

Cette deuxième phase de l'étude achevée en mars 1975 était évidemment la plus difficile et la plus importante. Elle n'a pu être menée à bien que par des ingénieurs et économistes très au courant du fonctionnement des ports, avec la participation très efficace des responsables portuaires tunisiens. Le grand problème dans ce type d'étude est en effet de « coller à la réalité » et, à cet égard, il était indispensable qu'une part importante de l'étude se déroule sur place et que l'on exploite au maximum les possibilités d'intervention du bureau d'études tunisien qui participait à l'opération : ceci est à notre avis essentiel et il serait très dangereux d'élaborer une politique de développement portuaire, sans être imprégné des réalités portuaires et tout particulièrement des conditions dans lesquelles s'effectue la manutention.

Le schéma ci-joint montre le processus utilisé pour cette seconde phase de l'étude qui repose pour une



part importante sur l'exploitation d'un modèle mathématique dont nous reparlerons ci-après. Les différentes parties de l'étude — Phase 2 — ont été les suivantes :

2.1. Inventaire complet et détaillé des Ports.

2.2. Analyse de l'exploitation.

Les informations rassemblées, venant s'ajouter aux données du trafic, concernaient en particulier les conditions d'occupation des quais par les navires :

- répartition des arrivées de navires, des temps d'attente, des temps de séjour à quais, etc...

et les condition d'exploitation proprement dite :

- horaires de travail des dockers, temps de séjour des marchandises

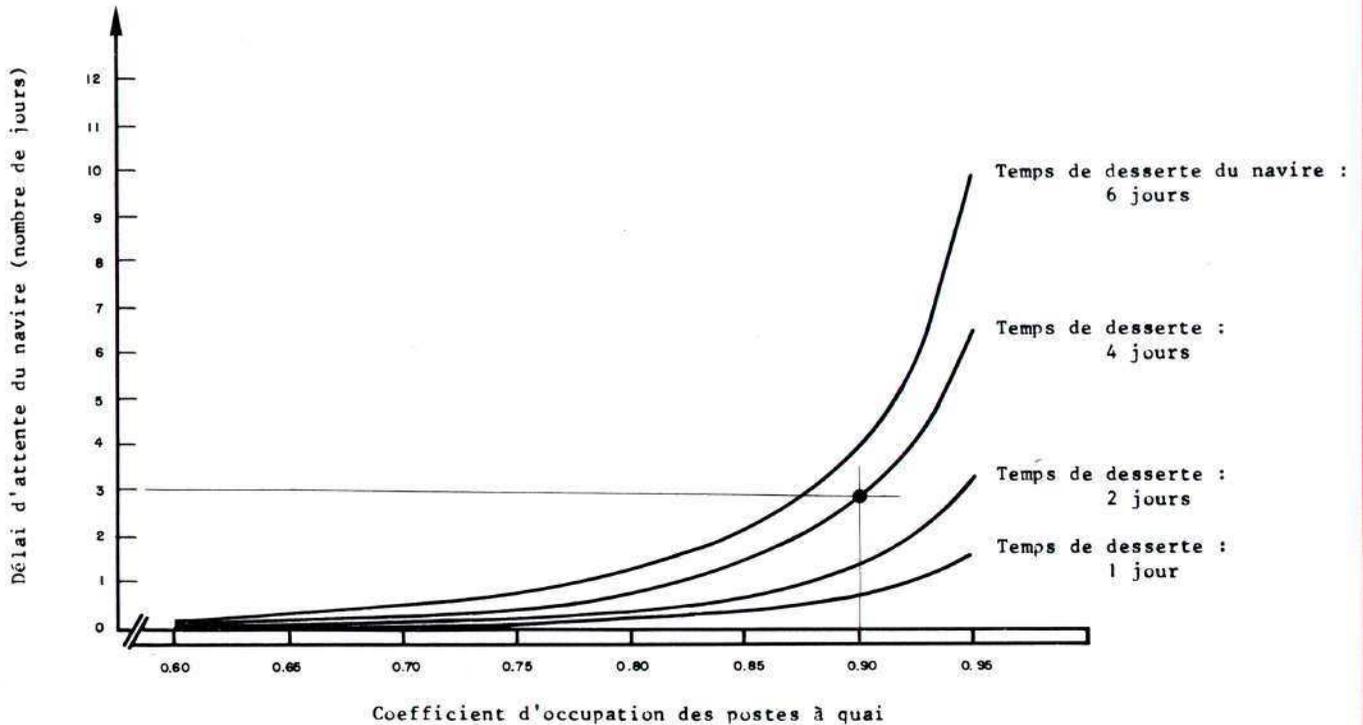
sur le port, intervention des divers services, etc...

Le dépouillement de ces très nombreuses informations a permis immédiatement de situer les ports tunisiens par rapport à d'autres ports, et a surtout permis de tester les ports sur le modèle d'exploitation portuaire.

2.3. Modèle de fonctionnement des ports

Les Ingénieurs du BCEOM, et particulièrement M. Sireyjol, Ingénieur Général des Ponts et Chaussées et M. Pautrel, Ingénieur en Chef du Corps Autonome des Travaux Publics, se sont penchés sur ce problème depuis de longues années (cf. études menées dès les années 60 par M. Pautrel, alors Directeur du port d'Abidjan). Aussi le BCEOM, qui a déjà procédé dans un grand nombre de ports à des analyses d'exploitation du même

Relation entre l'occupation des postes et le délai d'attente des navires
Cas de 10 postes d'accostage



Nota : Temps de desserte du navire = temps total de stationnement au poste, y compris les temps morts

type que celles nécessaires à l'élaboration du plan directeur des ports tunisiens, a-t-il mis au point un modèle qui simule ou permet de calculer pour un port constitué par un ensemble de postes à quai, les phénomènes suivants :

- arrivée des navires,
- affectation des navires aux postes à quai,
- temps d'opération des navires,
- temps d'attente des navires,
- coefficient d'utilisation des postes à quai,
- etc...

Ce modèle a été en premier lieu, pour chaque port tunisien, taré sur la situation existante, l'opération de tarage consistant à étalonner le modèle de façon à retrouver les temps d'attente et les coefficients d'utilisation des postes à quai, qui sont ac-

tuellement observés. On pensait avant le tarage du modèle que les lois de distribution des arrivées de navires dans les différents ports, étaient vraisemblablement exponentielles (Loi de Poisson), tandis que les lois de distribution des arrivées de navires dans les différents ports, étaient vraisemblablement exponentielles (loi de Poisson) tandis que les lois de distribution des temps de desserte des navires étaient intermédiaires entre la Loi de Poisson et la loi des Temps Constants (et auraient pu se rapprocher d'une loi du type Erlang d'un ordre K à définir).

On s'est en fait très vite rendu compte qu'une excellente approximation pouvait être obtenue en assimilant les deux Lois — de distribution des arrivées de navires d'une part, de leur temps de desserte d'autre part —

à des Lois Poissonniennes, ce qui a permis par la suite d'utiliser, pour certains calculs, les abaques découlant directement de la théorie classique des files d'attente, et donnant le temps moyen d'attente des navires en fonction du temps moyen de desserte, abaques dont nous donnons ci-contre un exemple dans le cas de dix postes à quai : on voit sur les courbes ci-contre que si le coefficient d'occupation des postes à quai par les navires est de 90 %, et si le temps de desserte moyen des navires est de 4 jours, le délai d'attente moyen des navires sera de 3 jours, ce qui est admissible dans certains ports, mais ne l'est pas nécessairement dans d'autres : dans le cas des ports tunisiens, on a admis que la situation peut être considérée comme admissible si le temps d'attente des navires ne dépasse pas 10 % de leur temps de desserte.

En fin de compte, ces méthodes (modèle mathématique et théorie des files d'attente) permettent, dans chacune des situations envisagées, de caractériser la qualité du service rendu par le port à l'utilisateur, qualité qui se traduit par le degré de saturation du port, les temps d'occupation et les temps d'attente des navires.

2.4. Diagnostic de la situation actuelle.

Le modèle mathématique — et la

théorie des files d'attente — ont permis d'étudier immédiatement la répercussion d'une modification des horaires de travail sur le fonctionnement des ports, et des recommandations précises ont été faites à cet égard (ainsi que sur le matériel de manutention). Notons que cette démarche, qui n'était pas absolument essentielles pour les ports tunisiens, est au contraire capitale pour les ports « saturés » (exemple du Port de Lagos au Nigéria ou des ports du Moyen-Orient), car elle permet d'améliorer

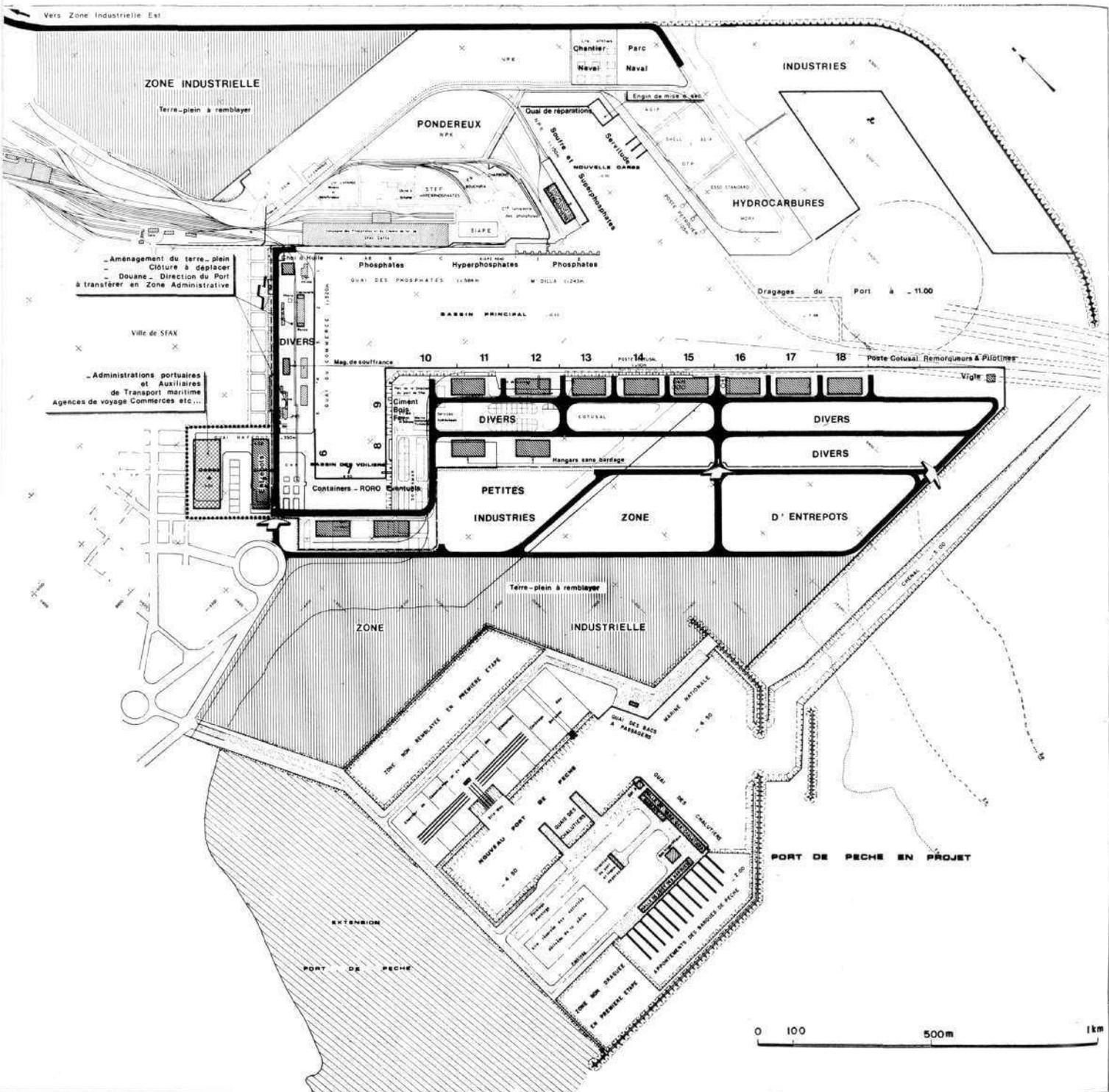
immédiatement, et quelquefois très sensiblement, le fonctionnement du port sans attendre la réalisation de nouveaux quais, qui demande, dans tous les cas, plusieurs années.

2.5. Détermination des besoins portuaires compte tenu des perspectives de trafic aux différents horizons (85/90/95).

La méthodologie de l'étude apparaît alors clairement : on injecte dans le modèle :

Vue aérienne du port actuel de Sfax.





Port de Sfax - Projet n° 2

- les prévisions de trafic à un horizon déterminé, prévisions qui sont données en tonnes de marchandises, tonnage des cargaisons, nombre de navires, type de navires, tonnage des navires, etc... et les contraintes d'exploitation (ex. : horaires de travail, priorités d'accostage, etc...),

- et, simultanément, un état d'équipement portuaire donné, en commençant naturellement par l'état actuel, puis en y ajoutant progressivement de nouvelles installations.

Le modèle, ou plus simplement la simple application de la théorie des

files d'attente, permet de calculer dans chaque cas le temps moyen d'attente et le temps moyen de desserte des navires, ce qui permet d'avoir immédiatement une idée précise de l'amélioration apportée par la construction de tel ou tel ouvrage..., et conduit à l'établissement de plans-masses de développement cohérents



Tunis - La Goulette.

avec les perspectives de trafic et avec la qualité de service recherchée.

Encore convient-il de comparer sur le plan économique les différentes variantes possibles, cette comparaison devant être menée sur la base de l'intérêt de la collectivité (satisfaction des usagers portuaires). C'est pourquoi il est nécessaire d'évaluer le coût de construction et d'entretien des ouvrages dans les différentes solutions alternatives, et ce n'est qu'à l'aide de cette étude économique qu'un plan-masse définitif peut être produit.

Phase 3 : Etude de la tarification portuaire

Sans nous étendre, disons que cette étude a, dans le cas des ports tunisiens, porté sur les points suivants :

- Bilan de rentabilité des investissements nouveaux,
- Projet de tarification découlant du bilan de rentabilité,
- Etablissement des comptes d'exploitation prévisionnels portuaires pour la période 75/85.

Cette troisième phase de l'étude était fondamentale pour la mise en œuvre du Plan Directeur étudié à la Phase 2. La tarification constitue en

effet un des aspects essentiels de la politique portuaire ; elle ne doit pas seulement assurer à l'établissement portuaire les ressources financières qui sont les moyens de sa politique, elle doit encore orienter la « consommation portuaire » en favorisant la vente des services mis à la disposition des usagers. C'est sa fonction de « marketing ».

Cette dernière phase de l'étude est en outre essentielle pour permettre à l'Administration tunisienne de juger de l'opportunité de lancer dans un avenir proche tel ou tel investissement portuaire sur les différents ports dont elle a la charge.

Conclusion

Le présent article — dont le lecteur est prié d'excuser le caractère un peu abstrait — n'avait pour but que de donner une idée du type d'études portuaires qu'un grand bureau d'études international est amené à réaliser dans les pays étrangers. On peut noter que ces études ont un caractère généralement beaucoup plus global que les études portuaires menées dans les ports français qui sont, de façon générale, axées sur des problèmes plus ponctuels (sauf bien entendu dans le cas du projet de création d'une nouvelle grande zone portuaire).

Une deuxième caractéristique de ces études est qu'elles font appel à des spécialistes de nombreuses disciplines : économistes, ingénieurs portuaires, experts shipping, experts en manutention, experts financiers, etc... qui doivent tous avoir une parfaite connaissance des problèmes portuaires : il est évident que la mise sur pied de telles équipes n'est pas chose facile et que seuls de très grands bureaux d'études sont en mesure d'y faire face. Nous pensons d'ailleurs que ces bureaux d'études ont tout intérêt à s'assurer la collaboration des Ports Autonomes Français qui peuvent, sans aucun doute, leur apporter beaucoup, en particulier par leur connaissance en profondeur de l'exploitation portuaire qu'ils vivent quotidiennement.

Enfin, la troisième caractéristique de ces études... et non la moindre, est qu'elles peuvent se dérouler dans tous les pays du monde et que s'il est relativement aisé et, disons-le, fort agréable de les mener dans un pays tel que la Tunisie, il faut, par contre, aux bureaux d'études, une grande faculté d'adaptation pour faire face valablement aux demandes émanant de certains pays en voie de développement dont la langue et surtout le langage s'éloignent trop notablement des nôtres... encore que ceci ajoute, sans aucun doute beaucoup d'attrait, et quelquefois de fantaisie, à notre difficile métier d'Ingénieurs-Conseils.



dunkerque zone industrielle privilégiée

© IDEDNICS Paris

A la dimension du transport moderne.

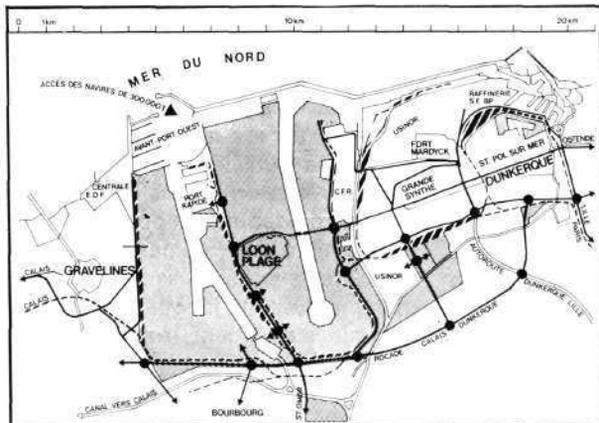
Dunkerque, grand port à la pointe du progrès technique, reçoit aujourd'hui des navires de plus de 100.000 tonnes, et sera rapidement accessible aux navires de 23 mètres de tirant d'eau (300.000 à 450.000 tonnes de port en lourd).

A la dimension de l'industrie moderne.

Dunkerque a mis sur les industries de front de mer qu'il a déjà accueillies sur 1.500 ha de terrain. 8.000 ha sont réservés aux extensions portuaires, dont 5.000 ha aux industries en bordure de bassins.

A la dimension de l'Europe nouvelle.

Dunkerque, zone économique littorale en pleine expansion, doit à sa position géographique exceptionnelle d'être un pôle d'attraction de la nouvelle Europe.



PORT AUTONOME DE DUNKERQUE
Terre-plein Guillaum, 59386 DUNKERQUE (FRANCE) • Tél. 05.99.22 • Telex 82055

la zone industrielle et portuaire de fos en 1975

Dix ans après l'engagement des premiers travaux portuaires, cinq ans après le démarrage des chantiers industriels, il paraît opportun de mesurer le chemin parcouru sur la zone de Fos et d'en retracer les facteurs de développement.

Le développement industriel

LES IMPLANTATIONS INDUSTRIELLES

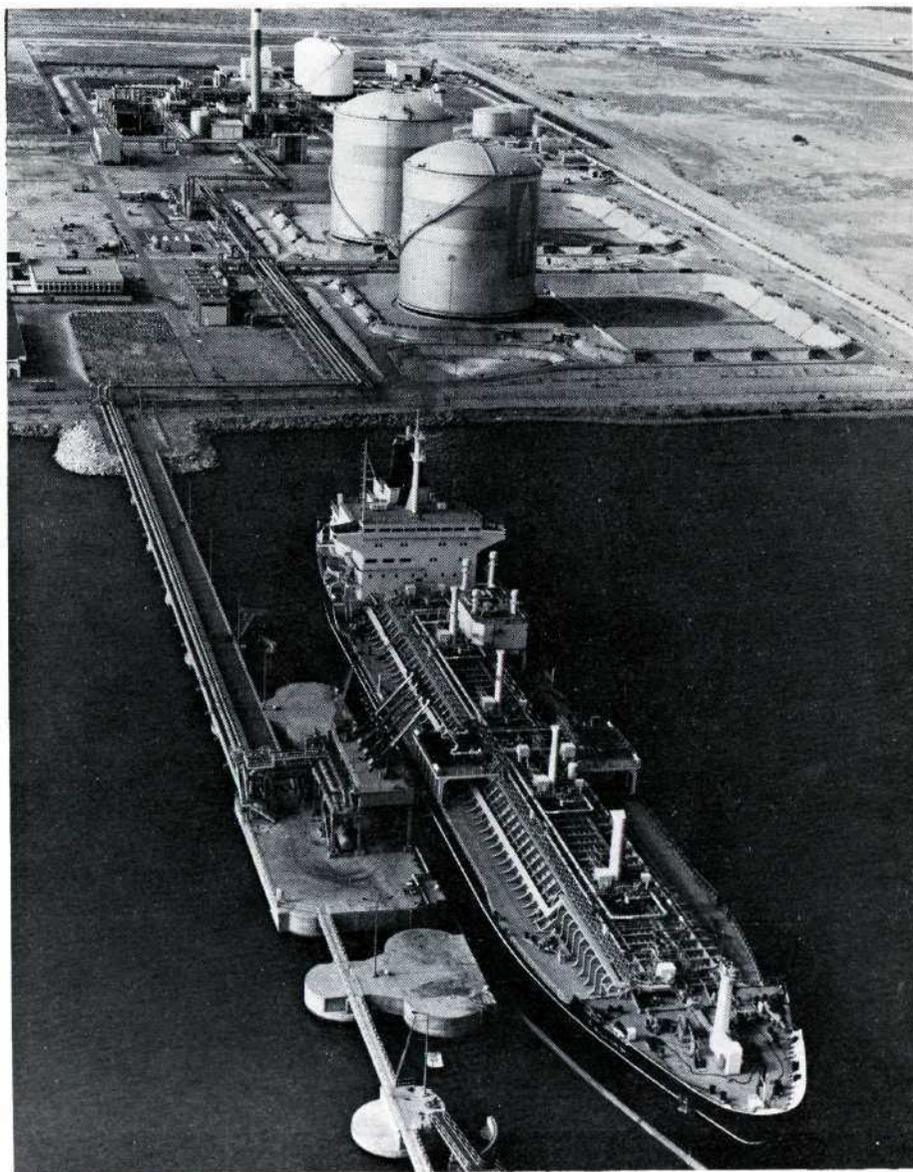
Les caractéristiques naturelles du site, les travaux entrepris depuis 1965 et les études économiques ont concouru à l'élaboration d'un plan-masse, approuvé par le Gouvernement en janvier 1967, et tendant à faire de Fos une plate-forme d'accueil des grandes industries liées à la fonction portuaire. Leur localisation résulte en effet de critères privilégiés à Fos, primordiaux pour les emprises actuelles et extensions possibles :

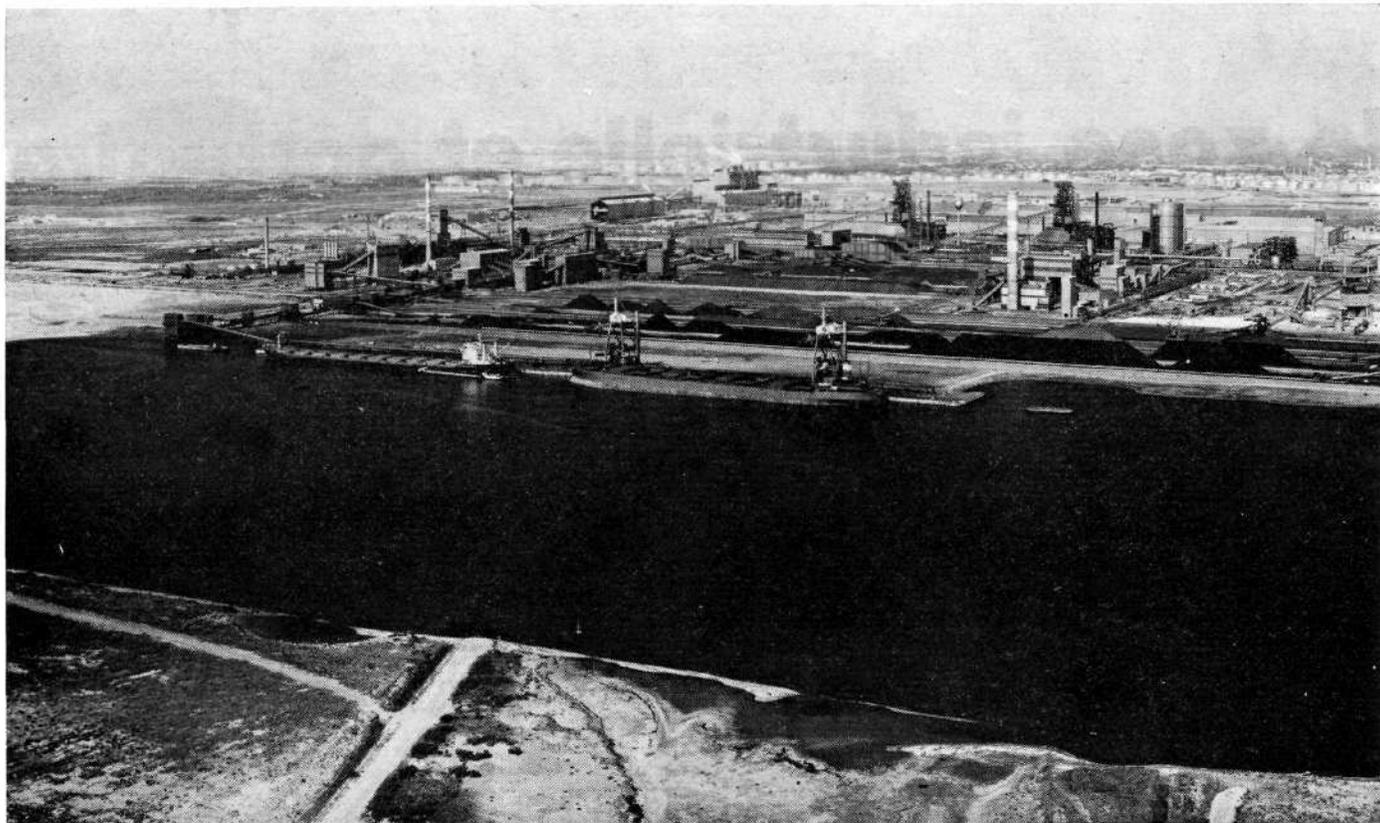
- **Nécessité de disposer de larges espaces avec possibilité d'extension ultérieure :**

Il s'agit d'une capacité fondamentale pour des industries du type de celles installées (Solmer, Ugine Aciers, I.C.I., P.C.U.K.), comme le démontrent les 3 300 ha déjà commercialisés.

Terminal méthanier.

Port autonome de Marseille





Sidérurgie et postes minéraliers Solmer.

Port autonome de Marseille

• **Besoin de disposer d'une façade maritime avec des profondeurs importantes :**

Cette condition intéresse surtout les activités recevant leurs matières premières par la voie maritime et expédiant partiellement leurs produits par la même voie. Solmer a ainsi construit en darse 1, 700 m de quai à (- 20,00 m) (sur 1 500 prévus) pour la réception des minéraliers jusqu'à 180 000 tdw et 400 m de quai d'expédition à (- 13,00 m) en darse Sud, et Gaz de France le terminal de réception de gaz pour méthaniers de 40 000 m³. Ultérieurement, 1 900 m de façade maritime aménageable pourraient permettre l'installation d'un nouveau terminal méthanier avec la réception sur 4 postes allant de (- 14,00 m) à (- 18,00 m) d'unités de 125 000 m³ à 300 000 m³.

Par ailleurs, certaines activités peuvent avoir besoin de surfaces maritimes pour la mise à l'eau de leurs produits. C'est le cas de C.F.E.M., dont les installations permettent le lancement et la finition à flot de struc-

tures métalliques et de matériel offshore.

• **Existence de liens technologiques complémentaires entre les diverses implantations :**

La venue d'Ugine-Aciers découle en partie de l'implantation du laminage à chaud de la Solmer. De même, pour produire oxygène et azote, Air Liquide utilise les frigorifiques dégagées par la regazéification du G.N.L. au terminal Gaz de France.

• **Disponibilité d'eau en grandes quantités :**

Le site de Fos offre des possibilités d'emploi aussi bien d'eau de mer (réchauffement ou refroidissement) que d'eau douce : le réseau d'eau industrielle fournit actuellement 6,5 m³/s avec très large développement possible. Tous les grands industriels implantés y sont actuellement raccordés.

• **Possibilités de raccordement à un large réseau d'énergie et de fluides d'usage industriel :**

Les terrains de la zone de Fos sont

ceinturés par un ensemble de couloirs permettant le passage de lignes de réseaux. Pour l'énergie électrique, les puissances disponibles permettent l'implantation des plus gros consommateurs et la puissance installée atteint déjà 200 MW. La fourniture en fuel, gaz naturel, oxygène, éthylène, etc..., peut être également assurée par les producteurs locaux directement par tuyaux et pipes.

• **Stratégie de développement orientée sur le marché méditerranéen et sud-européen :**

La situation de Fos à l'embouchure du Rhône, avec les perspectives de liaison Rhône-Rhin, et à la croisée des liaisons autoroutières avec l'Italie, l'Espagne, la Vallée du Rhône et le Nord de l'Europe, les liaisons maritimes et ferroviaires, la proximité du deuxième aéroport de France, constituent autant d'arguments complémentaires pour les entreprises qui considèrent la croissance rapide du marché sud-européen et méditerranéen comme un facteur de localisation privilégié.

L'IMPACT ECONOMIQUE DE FOS

Quelques années à peine après le « démarrage » industriel de la zone et dans la conjoncture présente, le recul n'est pas suffisant pour apprécier pleinement toutes les incidences de Fos sur l'économie régionale. Il est toutefois difficile de contester le rôle de Fos sur le dynamisme des entreprises de base, sur les grands équipements (autoroutes, télécommunications, transports aériens, équipements collectifs nationaux, etc...), sur un certain nombre de « dossiers », régionaux, nationaux, voire européens, ainsi que son impact comme catalyseur de l'industrie régionale.

Outre le « coup de fouet » général et porteur d'avenir, on peut d'ores et déjà cerner, en terme d'activité de production ou d'emploi, les effets directs ou indirects de Fos dont la région a bénéficié.

Succédant aux effets que le chantier et les équipements d'accompagnement ont exercé sur les entreprises régionales du bâtiment et des travaux publics, la mise en exploitation des usines de Fos entraîne, en complément des effets directs décrits par ailleurs, nombre de retombées sur les diverses branches de l'activité : transformation, sous-traitance, maintenance, transports terrestres et maritimes, dont l'importance est en rapport avec la dimension des industries de base installées. L'implantation des grandes industries portuaires de Fos s'est ainsi accompagnée de la création de nouvelles entreprises localisées généralement dans l'aire métropolitaine marseillaise ou dans deux lotissements de la zone de Fos lorsqu'elles doivent être situées à proximité de leur clientèle portuaire.

Les mouvements déjà enregistrés

devraient s'amplifier avec la montée en régime des usines et le développement des liens entre investisseurs et sous-traitants régionaux.

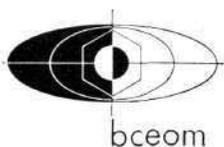
9 500 emplois sont dès à présent considérés comme « acquis » en 1975 par les entreprises actuellement implantées. Plus de 50 % de ces emplois sont occupés par des travailleurs locaux.

De plus, un total de 3 000 emplois industriels et tertiaires ont été directement appelés par le complexe de Fos dans les entreprises situées dans la zone Ouest de l'Etang de Berre. A cela doivent s'ajouter les emplois créés par les implantations les plus récentes, ou engendrés par les effets d'entraînement sur les activités régionales, industrielles ou tertiaires. Globalement, pour un emploi direct occasionné par Fos, doit-on compter un emploi indirect régional.

Quai à conteneurs (darse 2).

Port autonome de Marseille





bureau central d'études pour les équipements d'outre mer

analyse conçoit projette

L'INFRASTRUCTURE DU DEVELOPPEMENT

intervient dans les domaines suivants :

aménagement et exploitation portuaires ●
développement régional ● problèmes
économiques de transports ● réseaux de
communications ● urbanisme et équipement
urbain ● développement du tourisme ●
aménagement côtiers et fluviaux ●
hydraulique agricole ●



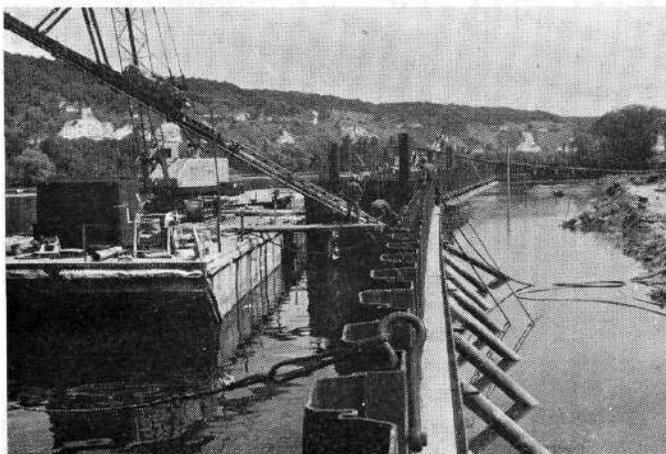
**BCEOM 15 square Max Hymans
Paris 15° téléphone 566 93 39**



Battage
d'un pieu
à 45°

FONDATIIONS SPÉCIALES

- PIEUX BATTUS BÉTON ET MÉTALLIQUES
- PIEUX BATTUS INJECTÉS SYSTÈME MV
- PIEUX BATTUS MOULÉS DANS LE SOL
- PIEUX FORÉS
- PAROIS BERLINOISES



Battage
d'un pieu
à 60°

TRINDEL fondations spéciales

DIRECTEUR : RAYMOND DEROIRE
DIRECTEUR TECHNIQUE : JEAN-PIERRE JOUBERT
Adresse Services Techniques -
9-11, Avenue Michelet - 93400 SAINT-OUEN - Tél. 252 81-60

Je désire recevoir votre documentation gratuite

NOM

SOCIÉTÉ

ADRESSE

TÉLÉPHONE

Les installations portuaires de Fos

Outre les installations portuaires industrielles qui sont directement associées aux « usines au bord de l'eau » de la zone industrielle, Fos met d'importantes installations publiques à la disposition des usagers. Le trafic total traité représentait en 1974 plus de 76 millions de tonnes sur les 109 millions de tonnes de trafic de l'ensemble des bassins du Port Autonome de Marseille.

Ces installations : 100 millions de m³ de dragages, une darse pétrolière de 2 km de longueur, deux darses intérieures équipées de 800 mètres de quai, représentant 500 millions de francs d'ouvrages portuaires, s'articulent actuellement autour de trois axes principaux :

LE TRAFIC PETROLIER

La digue pétrolière de Fos dispose de quatre postes permettant, dès cette année, la réception des unités jusqu'à 400 000 tdw à pleine charge. A court terme, un poste supplémentaire en cours de réalisation, amorçant le nouveau terminal « Centre Golfe », sera destiné au déballastage et au lavage des grandes unités assurant le transport pétrolier ou venant en réparation à Marseille.

Ces infrastructures, complétées par le port pétrolier de Lavéra, constituent le support du raffinage régional (45 millions de tonnes), des importants stockages locaux (4,6 millions de m³ sur 300 ha autour du Golfe de Fos et 10 millions de m³ en souterrain à Manosque), et d'un réseau de pipelines représentant plus de 100 millions de tonnes de capacité à destination de la vallée du Rhône, de l'Est de la France et de l'Allemagne du Sud.

LE TRAFIC MINERALIER

Un quai minéralier de 550 m à (— 16,00 m), équipé de deux portiques spécialisés et disposant de 28 ha environ de possibilités de stockage, a assuré la réception en 1974 de 770 000 tonnes de bauxite et d'environ 70 000 tonnes de minerais divers, essentiellement chrome et manganèse. En arrière du quai, un silo à alumine de 30 000 tonnes de capacité

et des installations spécialisées ont permis l'exportation de 200 000 tonnes d'alumine en 1974.

LE TRAFIC « CONTENEURS »

Le terminal à conteneurs de la Darse 1, qui avait « lancé » ce trafic à Fos en utilisant 250 m du quai minéralier, a été transféré en octobre 1973 sur la rive Ouest de la Darse 2. L'équipement du nouveau terminal comprend : un quai de 560 m de long, actuellement à (— 12,00 m) avec un terre-plein de 16 ha environ desservi par 3 portiques de 40 tonnes.

Plus de 44 000 conteneurs de 20 pieds, représentant 435 000 tonnes, ont transité par Fos en 1974, alors que 70 000 conteneurs sont attendus en 1975. D'ores et déjà, une première étape d'allongement de 150 mètres, complétée par l'équipement d'un quatrième portique, a été engagée, portant les possibilités du terminal à une capacité européenne de 120 000 / 150 000 conteneurs par an.

LE DEVELOPPEMENT COMMERCIAL LES PERSPECTIVES

Les bassins de Marseille sont adaptés à de nombreux trafics généraux et peuvent recevoir, après adaptations et aménagements complémentaires, 6 M.T. de marchandises diverses et 1,5 M.T. de vrac. Toutefois le développement des trafics commerciaux nécessitant des possibilités physiques — forts tirants d'eau, grandes longueurs de quais et surfaces importantes — s'effectuera, à l'image du processus déjà engagé pour les conteneurs, principalement sur Fos qui dispose de remarquables atouts. Ces perspectives se trouvent favorablement renforcées par les effets à attendre à moyen et long terme de la réouverture du Canal de Suez susceptible d'avoir, dans le domaine des marchandises diverses, le caractère européen du port de Marseille-Fos.

Le Port Autonome a donc étudié le plan-masse des installations portuaires à vocation marchandises diverses, implantées sur la future Darse 3.

Une première étape de dragages qui vient d'être lancée en octobre 1975 autorise la mise en service des quais de l'entrée de la Darse 3 dès 1977. Signal d'une nouvelle phase de développement, elle donnera sa pleine dimension commerciale au complexe de Fos.

Courrier des lecteurs

Suite à l'échange de correspondance entre M. Gerodolle et M. Mayer, à propos de la Formation, M. Gerodolle, satisfait de la réponse de M. Mayer, nous envoie la lettre suivante :

Je te remercie de ta réponse qui m'apporte effectivement tous apaisements sur le fonds.

Je suis heureux de constater que le problème était plus de forme que de fond.

Un certain nombre de camarades ayant apparemment eu une réaction de même nature que la mienne, bien que moins formalisée, je te suggère de faire paraître une petite mise au point à l'occasion d'un prochain bulletin par exemple.

INGENIEUR GEOTECHNICIEN de formation Génie Civil

Expérience professionnelle de 5 ans au moins.

Connaissances :

- mécanique des sols appliquée,
- sondages et essais in situ,
- ouvrages en terre - génie civil.

Bonne pratique de l'Anglais écrit et parlé.

Pour :

- proposition, organisation et suivi de campagnes de reconnaissance des sols,
- études de projets d'ouvrages en terre, de fondations ou de travaux maritimes,
- contacts avec clientèle,
- déplacements de courte durée à l'étranger, souvent en AFRIQUE DU NORD ou au MOYEN-ORIENT.

L'intéressé devra être susceptible de suivre les affaires dont il sera chargé d'un bout à l'autre, sur le plan technique aussi bien que sur le plan de la gestion de l'opération.

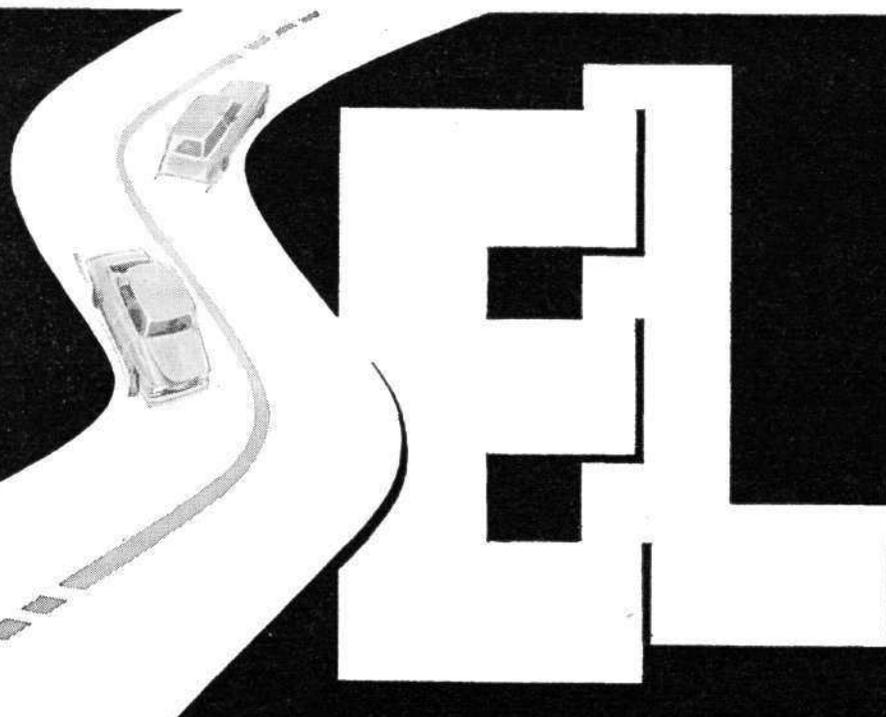
Adresser candidature à M. DENEUX
Directeur du Personnel,

SOLETANCHE ENTREPRISE

7, rue de Logelbach
75822 PARIS CEDEX 17.

**voire meilleure
défense
contre la neige
et le verglas**

**le SEL
NaCl**



plus de chaussées glissantes...

plus économique, plus simple, plus sûr !

Pour tous renseignements :
ASSELVIA 53, rue des Mathurins 75008 PARIS • Tél. : 265.95.70

HERDAY'LEC est fabriqué dans notre usine de DONCHERY (08)
sur chaîne entièrement automatisée,



Pont-route à Sète (34)

Caillebotis Métalliques

DAVID FRERES . 12, rue du Moulin Bateau . 94380 BONNEUIL sur Marne
Tél. 886.33.44 - BP.n°17 - Télex 22.0216 yapusgo.F.

Usines à : 94380 BONNEUIL sur Marne - 50720 BARENTON - 38590 St.Etienne de St.Geoires - 08350 DONCHERY - 08200 SEDAN -

la rocade sud de bordeaux demain une autoroute urbaine

La Rocade Périphérique de l'Agglomération Bordelaise, avec ses 32 km 20, deviendra, au VII^e Plan, une autoroute urbaine ceinturant Bordeaux.

Sur une longueur de 5 km 4, de la R.N. 113 à Villenave d'Ornon, à l'estey de Franck sur la commune de Bègles, la Rocade Sud-Est se dirige vers le Nord-Est jusqu'à la Garonne, puis elle longe les bords du fleuve sur 1,8 km (voie sur berge) jusqu'au boulevard J.-J.-Bosc.

La section Sud-Est de la Rocade permet une meilleure diffusion des flux de circulation entre la R.N. 113, l'autoroute A. 61 (Bordeaux-Toulouse), les communes de Villenave d'Ornon, Bègles et le centre de l'Agglomération Bordelaise.

Echangeurs

La section Sud-Est de la Rocade comprend 4 échangeurs :

Echangeur de la route de Mont-de-Marsan et route de Toulouse à Villenave-d'Ornon.

Echangeur de Villenave - d'Ornon, A. 61 Bordeaux-Narbonne route de Toulouse à la Rocade.

Echangeur de Tartifume.

Cet échangeur raccorde, en première phase, la route de Cadaujac à la Rocade. Il est prévu, en phase définitive, pour raccorder la voie des Mairies.

Echangeur de Franck.

L'échangeur de Franck assure la liaison centre-ville future zone industrielle de Bègles - Villenave-d'Ornon.

Ouvrages d'art

Les ouvrages d'art sont de deux sortes :

Les ouvrages routiers de la Rocade Sud-Est permettent le franchissement de la voie ferrée Bordeaux-Sète, du complexe de triage d'Hourcade et le rétablissement de l'avenue Georges-Clemenceau, du chemin d'Hourcade à Villenave-d'Ornon et au C.D. 108, ainsi que la voie communale N° 6 à Bègles.

Ouvrages hydrauliques : au nombre

de 8, ils permettent à la Rocade et à ses bretelles de franchir l'estey de Franck, l'estey de Lugan, le ruisseau du Cocut et l'estey de Tartifume.

Terrassements

1 650 000 m³ de remblai d'apport ont été nécessaires aux terrassements de cette section de Rocade. Celle-ci traverse, en effet, des zones inondables.

L'existence d'emprunts de matériaux, proches du tracé, ont permis



**SYNDICAT NATIONAL
DU BÉTON ARMÉ
ET DES TECHNIQUES INDUSTRIALISÉES**

9, rue La Pérouse
75784 PARIS CEDEX 16
Téléphone : **720 10-20**



CDM
Chantiers Modernes

296, rue Turenne 33000 BORDEAUX
88, rue de Villiers 92300 LEVALLOIS

*ont
réalisé ça...*

Rocade périphérique de BORDEAUX
voie sur berge

un prix de revient de la section Sud-Est moins élevé que prévu antérieurement.

Les remblais de l'échangeur de Tartifume, situé dans une zone marécageuse, ont été exécutés avec la technique des puits de sable, entrepris dès 1971, en raison des tassements importants et longs à obtenir.

Profil en long

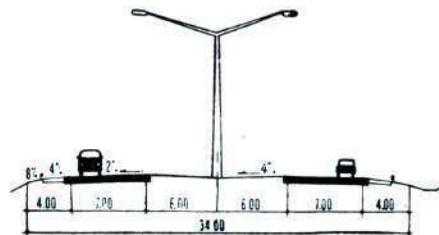
Pente maximale 2,15 ‰.

Rayon en point bas 10 000 mètres.

Rayon en point haut 13 000 mètres.

Dans la traversée des marais inondables, le profil en long est horizontal sur 2,500 km, à 2 mètres environ au-dessus du terrain naturel, ce qui assure la mise hors d'eau de la chaussée (au-dessus des plus hautes eaux connues).

Profil en travers



Chaussées

La Rocade Sud-Est comprend :
2 chaussées de 7 m de largeur, séparées par un terre-plein central de 12 m et bordées par des accotements de 4 m.

La plate-forme a ainsi une largeur de 34 m. La chaussée est élargissable par l'intérieur, côté terre-plein.

La pente transversale est de 2 ‰, les dévers en courbe sont calculés pour une vitesse de base de 100 km/heure.

Voie sur berge

De l'estey de Franck jusqu'au boulevard J.-J.-Bosc, la voie sur berge est constituée de l'amont vers l'aval :

Par un remblai derrière un rideau de palplanches dans les 572 m après l'estey de Franck.

Puis, dans les 607 m suivants, d'un ouvrage d'art à 2 tabliers.

Dans la troisième partie, 554 m, par un remblai protégé par enrochements pour une demi-plateforme et d'un ouvrage d'art à 1 seul tablier pour l'autre demi-plateforme.

Puis la fin du projet est constituée d'un remblai protégé par une digue en enrochements.

L'ouvrage d'art de la voie sur berge est un viaduc comprenant : 86 travées du point kilométrique 0,572 au point kilométrique 1,733.

45 travées du P.K. 0,572 au 1,179.

Chaque travée a 13,50 mètres de long.

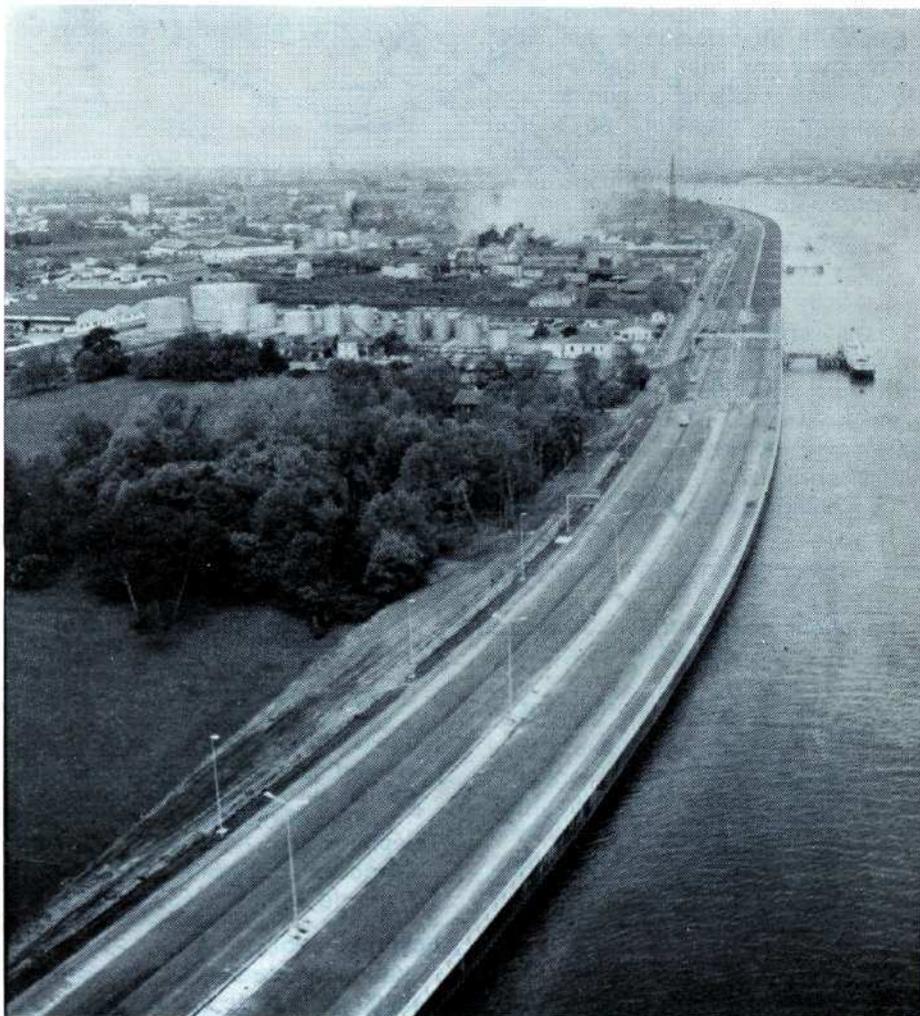
Les pieux qui soutiennent le viaduc sont renforcés côté Garonne afin de résister au choc d'une péniche.

Dans sa partie supérieure, le viaduc est recouvert d'une chape épaisse, le tablier côté Garonne reçoit une barrière légère en aluminium, côté berge, un garde-corps.

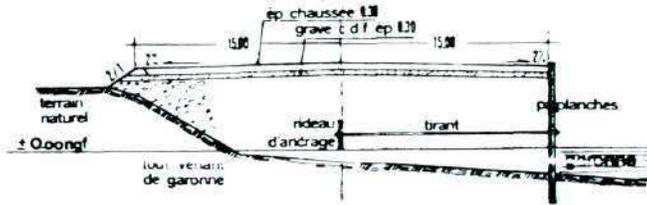
L'originalité de la voie sur berge réside dans l'emploi des poutres préfabriquées en béton précontraint avec torons adhérents.

Tracé en plan

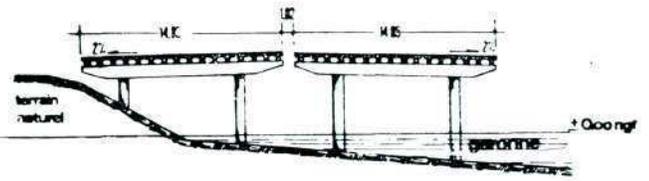
Longueur des alignements : 2 365,24 soit 31 ‰



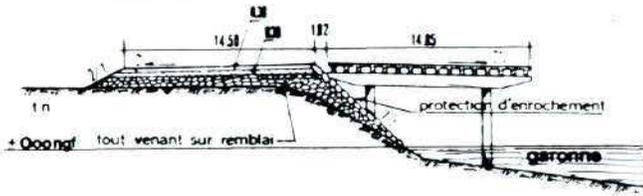
PROFIL 1



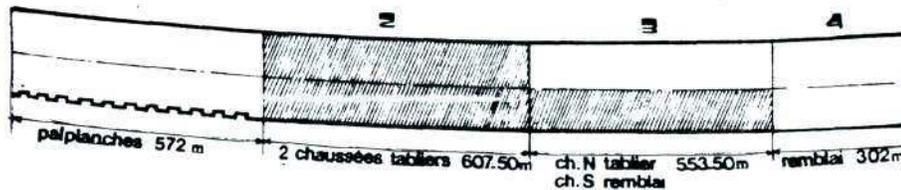
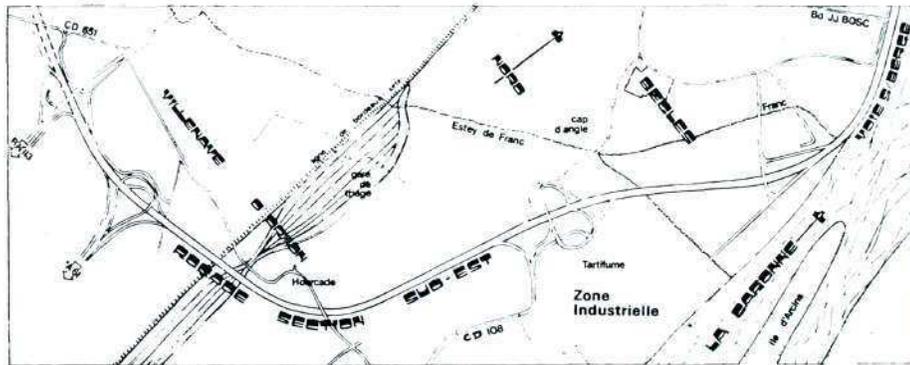
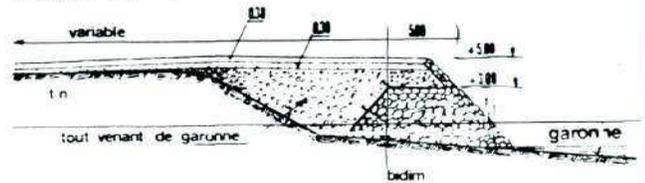
PROFIL 2



PROFIL 3



PROFIL 4



Plan d'ensemble de la voie sur berge.

Longueur des courbes : 3 244, soit 43 %.

Longueur de raccordement : 1 935,65, soit 26 %.

Rayons minimaux.

En section courante.

En partie terrestre 650 mètres.

En voie sur berge 1 000 mètres.

Sur bretelle 40 mètres.

Equipements de sécurité

Signalisation

10 portiques de signalisation.
500 m² de caissons lumineux.

Téléphone

10 postes d'appel d'urgence.
6 km de câbles téléphoniques.

Eclairage public

400 candélabres.
1 000 lampes de 250 à 400 W.

1 poste de transformation avec
1 transfo. de 500 KVA.

Glissières de sécurité

10 km de glissières.

Clôtures

12 km de grillage.

Sécurité

5 interruptions de terre-plein.
2 650 m de barrière de sécurité.

Génie civil

80 km de gaines et 400 regards.

Les Ingénieurs des Ponts et Chaussées dont les noms suivent ont été promus Ingénieurs en Chef des Ponts et Chaussées :

Mayet Pierre
Laffin Maurice
Plénat Pierre
Chauvel Henri
Savel Jean
Blanc François
Charmeil Claude
Rousselle Philippe
Guittard Jean
Ménard Philippe
Karst Hubert
Courty Roger
Ailleret François
Brossier Christian
Uliviéri François
Gérard Michel
Valls Paul
Giroult Eric
Lamure Claude
Pouget Edmond
Balland Gilbert

J.O. du 10 juin 1975.

Les Ingénieurs en Chef des Ponts et Chaussées dont les noms suivent ont été promus Ingénieurs Généraux des Ponts et Chaussées :

Bastard Paul
Grosborne Jean-Baptiste
Noël Charles
Cassoux Robert
Kemler Henri
Tréville Emile
Salva Jean
Fournel Paul
Funel Paul
Ballade Pierre
Genthon Michel

J.O. du 26 juin 1975.

NOMINATIONS

Bernard Hirsch, I.C.P.C., est nommé chef du S.R.E. de la Région Parisien-

ne, avec rang et prérogatives de Préfet, en remplacement de **M. André Laure**, appelé à d'autres fonctions.
Arrêté du 7 août 1975.

Henri Hasson, I.C.P.C., est nommé Directeur de l'Agence Nationale pour l'Amélioration de l'Habitat, en remplacement de **M. Gérard Dupont**, appelé à d'autres fonctions, à compter du 1^{er} octobre 1975.
Arrêté du 29 septembre 1975.

Robert Faure, I.C.P.C., Directeur Adjoint au C.E.T.E. de Lyon, est nommé Directeur du C.E.T.E. de Lyon, en remplacement de **M. Huvillier**, appelé à d'autres fonctions.
Arrêté du 13 octobre 1975.

DECISIONS

Serge Kolm, I.C.P.C., est, à compter du 1^{er} janvier 1975, placé en service détaché pour une période d'un an éventuellement renouvelable, auprès du Secrétariat d'Etat aux universités pour y être chargé des fonctions de Directeur d'Etudes non cumulantes à l'Ecole Pratique des Hautes-Etudes.

Arrêté du 16 juillet 1975.

Jean Dufour, I.P.C., est, à compter du 1^{er} janvier 1975, placé en service détaché pour une période de cinq ans éventuellement renouvelable, auprès du Ministère de l'Economie et des Finances, en qualité de chargé de mission contractuel à la Direction du Trésor.

Arrêté du 21 août 1975.

Philippe Naigeon, I.P.C., à la Direction des Transports Terrestres, est, à compter du 15 juillet 1975, mis à la disposition du Commissariat Général

du Plan d'Equipeement et de la Productivité, en qualité de chargé de mission auprès du Centre d'Etude des Revenus et des Coûts.

Arrêté du 11 septembre 1975.

Jean-Marie Butikofer, I.P.C., Directeur de la D.D.E. de la Corse, est, à compter du 1^{er} octobre 1975, chargé, en sus de ses attributions actuelles, des fonctions de Chef du S.R.E. « Corse ».

Arrêté du 15 septembre 1975.

Jean Velut, I.P.C., en position de disponibilité depuis le 1^{er} septembre 1950, est, à compter du 1^{er} octobre 1975, réintégré dans son corps d'origine et mis à la disposition du Ministère de l'Intérieur en qualité de Conseiller Technique à la Direction de la Sécurité Civile.

Arrêté du 22 septembre 1975.

Raymond Delatronchette, I.C.P.C., Directeur de la D.D.E. d'Eure-et-Loir, est, à compter du 16 septembre 1975, réintégré dans son corps d'origine et affecté au S.R.E. de la Région Parisienne pour y être chargé de la Division Etudes Réseaux Urbains.

Arrêté du 24 septembre 1975.

Christian de Gayardon de Fenoyl, I.P.C., en service détaché auprès de la Société Anonyme d'H.L.M. « CODE-LOG », est, à compter du 1^{er} août 1975, réintégré dans son Administration d'origine et placé en position de disponibilité pour une durée d'un an éventuellement renouvelable.

Arrêté du 29 septembre 1975.

Jean-Pierre Trotignon, I.P.C., au

S.R.E. de la Région Parisienne, est, à compter du 1^{er} octobre 1975, affecté au SETRA, pour y être chargé de la Division Voirie Urbaine.

Arrêté du 1^{er} octobre 1975.

Jean Raoux, I.C.P.C., mis à la disposition du Ministère de l'Intérieur, est, à compter du 1^{er} octobre 1975, réintégré et affecté à l'Inspection Générale de l'Équipement, pour recevoir une mission d'Inspection Générale.

Arrêté du 3 octobre 1975.

Jean Le Mounier, I.C.P.C., mis à la disposition du Secrétariat d'Etat auprès du Ministre de la Qualité de la Vie (Tourisme), est affecté à l'Inspection Générale de l'Équipement pour recevoir une mission d'Inspection Générale.

Arrêté du 3 octobre 1975.

André Brocard, I.P.C., Adjoint au Secrétaire de la 2^e Section du Conseil Général des Ponts et Chaussées, est, à compter du 1^{er} septembre 1975, nommé Secrétaire de la 2^e Section du Conseil Général des P.C., en remplacement de **M. Parreau**, appelé à d'autres fonctions.

Arrêté du 8 octobre 1975.

Jean Parreau, I.G.P.C., Secrétaire de la 2^e Section du Conseil Général des P.C., est, à compter du 1^{er} septembre 1975, désigné comme membre attaché au Conseil Général des P.C.

Arrêté du 8 octobre 1975.

Marcel Lafond, I.C.P.C., Secrétaire Permanent de la Commission de Développement de l'Informatique, est, à compter du 15 octobre 1975, mis à la disposition du Ministère de l'Intérieur, Direction Générale des collectivités locales.

Arrêté du 13 octobre 1975.

Jean-Jacques Huillier, I.C.P.C., Di-

recteur du C.E.T.E. de Lyon, est, à compter du 1^{er} novembre 1975, affecté à l'Inspection Générale de l'Équipement pour une mission d'Inspection Générale.

Arrêté du 13 octobre 1975.

MUTATIONS

Gilbert Mollard, I.P.C., Directeur du Groupe Permanent d'Études de l'Aire Métropolitaine de Marseille, est, à compter du 1^{er} octobre 1975, muté et nommé Adjoint au Directeur de la D.D.E. de la Corse, délégué pour l'organisation de la D.D.E. de la Haute-Corse.

Arrêté du 15 septembre 1975.

Jean Kœnig, I.P.C., au SETRA, est, à compter du 1^{er} novembre 1975, muté à la D.D.E. de la Savoie, pour y être chargé de l'arrondissement fonctionnel, en remplacement de **M. Dutruy**, appelé à d'autres fonctions.

Arrêté du 18 septembre 1975.

Louis Pinatelle, I.P.C., à la D.D.E. du Cher, est, à compter du 1^{er} octobre 1975, muté à la D.D.E. du Val d'Oise, et chargé du groupe d'Études et de Programmation.

Arrêté du 24 septembre 1975.

Robert Forest, I.P.C., à la D.D.E. de l'Yonne, est, à compter du 1^{er} octobre 1975, muté à la D.D.E. de la Marne, et chargé de la branche « Infrastructures ».

Arrêté du 30 septembre 1975.

Henri Bachellier, I.P.C., à la D.D.E. de l'Yonne, est, à compter du 1^{er} novembre 1975, muté au S.R.E. « Bourgogne » en qualité d'adjoint au Chef du S.R.E.

Arrêté du 3 octobre 1975.

Robert Barnette, I.P.C., Adjoint au Directeur du Service Technique des Bases Aériennes, est, à compter du 1^{er} décembre 1975, muté à la D.D.E. de l'Orne, en qualité de chargé de mission auprès du Directeur.

Arrêté du 13 octobre 1975.

Pierre Lepissier, I.P.C., à la D.D.E. de l'Aisne, est, à compter du 15 octobre 1975, muté à la D.D.E. de l'Oise en qualité d'Adjoint au Directeur.

Arrêté du 3 octobre 1975.

RETRAITES

Jean-Pierre Hirsch, I.C.P.C., en position de disponibilité, est réintégré pour ordre dans son administration d'origine et admis, sur sa demande, à faire valoir ses droits à la retraite.

Arrêté du 5 août 1975.

Daniel Rousseau, I.P.C., en position de disponibilité, est réintégré pour ordre dans son administration d'origine et admis, sur sa demande, à faire valoir ses droits à la retraite.

Arrêté du 5 août 1975.

Jacques Hiberty, I.C.P.C., à la D.D.E. des Yvelines, est admis à faire valoir ses droits à la retraite, à compter du 5 février 1976.

Arrêté du 22 septembre 1975.

BATEAU ANTI-POLLUTION « WATER-WITCH » **Récupérateur de macro-déchets et hydrocarbures - Dragages, lavages**

Le Port Autonome de Dunkerque, comme de nombreux ports maritimes ou fluviaux, avait un problème de nettoyage et de ramassage de débris flottants. Jusqu'au 30 avril dernier, le nettoyage était encore effectué manuellement par une équipe de trois hommes. Une vedette tractait un bac flottant sur lequel deux hommes embarquaient. Ce bac était amené par la vedette dans les points pollués du port. A ce moment, les deux hommes équipés de fourches, de rateaux et de pics ramassaient les macro-déchets flottants et les rejetaient dans le bac.

Inconvénient : travail lent et insalubre : les hommes qui s'aspergeaient de déchets nauséabonds et gras, malgré les vêtements de protection, étaient très rapidement dans un état assez peu enviable. Ce travail rebutant était harassant et la main-d'œuvre était de plus en plus difficile à trouver, malgré les primes de salissures.

La Direction du Port Autonome de Dunkerque a chargé le Chef du Service des Dragages de rechercher une solution à ce problème. Après de multiples essais et démonstrations des appareils proposés sur le marché mondial, le choix du Port Autonome de Dunkerque s'est fixé sur le WATER-WITCH, fabriqué par la LIVERPOOL WATER WITCH & MARINE ENGINEERING C^o Ltd. 25 exemplaires de ce bateau ont été construits depuis plus de dix ans ; le constructeur, étant lui-même chargé du nettoyage du port de Liverpool, a mis au point un maté-

riel simple, pratique et qui a fait ses preuves.

Le 30 avril dernier, des démonstrations du WATER-WITCH ont été effectuées dans les bassins du Port Autonome de Dunkerque en présence de nombreuses personnalités : Directeurs et Ingénieurs des Ports Autonomes, Délégués du Ministère de l'Environnement, du Secrétariat d'Etat au Ministère de l'Industrie et de la Recherche, Journalistes — qui ont été favorablement surprises des résultats obtenus. Cette démonstration a permis de constater le relevage et l'enlèvement de 5 m³ environ en 1 heure.

A Dunkerque, après 6 mois d'exploitation du bateau récupérateur de macro-déchets WATER-WITCH, le travail de nettoyage s'effectue désormais dans les meilleures conditions de rapidité et de propreté.

Une heure de travail du WATER-WITCH correspond à celui de la journée des trois hommes auparavant affectés à ce travail. L'appareil récupère en moyenne 20 m³ de déchets par jour : soit environ 60 m³ par semaine.

Un homme seul est suffisant pour manœuvrer le WATER-WITCH : par sécurité, un second homme est embarqué dans le bac. Le conducteur et la vedette ont été récupérés et occupés à d'autres tâches.

De plus, dans le port de Dunkerque (et ceci est valable pour tous les ports) des plastiques et des filins de nylon engageaient souvent les hélices de propulsion des bateaux et immobilisaient ces derniers. De même, les

avaries causées aux tuyères et aux Woyd-Schneider, par des bois flottants, sont maintenant évitées, ceux-ci étant récupérés par le WATER-WITCH.

La configuration du WATER-WITCH qui, par la nature même de son travail, opère dans les zones polluées, où il est lui-même soumis à ces risques, permet de sortir hélice et gouvernail hors de l'eau et de les dégager aisément des corps étrangers.

Ce bateau, robuste et bien adapté à ses fonctions, sera vite amorti par les services qu'il rend et les avaries et immobilisations qu'il évite. De plus, ses deux hommes d'équipage sont maintenant disponibles pour d'autres travaux deux ou trois jours par semaine.

La Société WATER-WITCH a des agents en France et ceux-ci assurent la garantie du constructeur.

Nous précisons également que le WATER-WITCH peut être équipé pour différentes autres tâches (faucardage, dragage à faible profondeur, etc.) et notamment pour le nettoyage des plans d'eau pollués par des nappes d'hydrocarbures.

« LE TRAITEMENT DES DECHETS »

Jean BARON, Spécialiste
Traitement et Conditionnement
des Déchets
48, route de Neufchâtel
76000 ROUEN
Tél. (35) 71.20.84

E N T R E P R I S E

BOURDIN & CHAUSSE

S.A. au Capital de 21 000 000 F

NANTES :

Rue de l'Ouche-Buron - Tél. : 49.26.08

PARIS :

36, rue de l'Ancienne Mairie

92 - BOULOGNE-BILLANCOURT - Tél. : 604 13-52

**TERRASSEMENTS
ROUTES
ASSAINISSEMENT
RÉSEAUX EAU et GAZ
GÉNIE CIVIL
SOLS SPORTIFS**

Le Service des

CONGÉS PAYÉS

dans les

Travaux Publics

ne peut être assuré que par la

**Caisse Nationale
des Entrepreneurs
de Travaux Publics**

Association régie
par la loi du 1^{er} juillet 1901
Agréée par arrêté ministériel
du 6 avril 1937
J.O. 9 avril 1937

7 et 9, av. du Général-de-Gaulle

92 - PUTEAUX

Tél. : 772.24.25

G. T. M. B. T. P.

Société Anonyme au Capital de 43.200.000 Francs

Siège Social :

61, avenue Jules-Quentin, 92000 NANTERRE

Tél. : 769.62.40

Télex : 69515 F GTMNTER Nanterre

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

RÉPERTOIRE DÉPARTEMENTAL DES ENTREPRISES

SUSCEPTIBLES
D'APPORTER
LEUR CONCOURS
AUX ADMINISTRATIONS
DES PONTS
ET CHAUSSÉES
ET DES MINES

ET A TOUS LES AUTRES
MAITRES D'OUVRAGES PUBLICS
PARAPUBLICS ET PRIVÉS

01 AIN

Concessionnaire des planchers
et panneaux dalles « ROP »

Les Préfabrications Bressanes

01-CROTTET - R.N. 79 près de Mâcon
Tél. 29 à Bagé-le-Châtel

05 HAUTES-ALPES

**SOCIÉTÉ ROUTIÈRE
DU MIDI**

Tous travaux routiers

Route de Marseille - 05001 GAP - B.P. 24
Télex : ROUTMIDI 43221
Tél. : (92) 51-03-96

13 BOUCHES-DU-RHONE

**SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE T.P.
FOUGEROLLE - SNCT**

S.A. CAPITAL 51.101.400 F

Siège : 3, avenue Morane-Saulnier
VELIZY-VILLACOUBLAY

Agence de Marseille : 343, bd Romain-Rolland
13009 MARSEILLE
Téléphone : 75.53.78 TELEX : 44.846

**SOCIÉTÉ ROUTIÈRE
DU MIDI**

Tous travaux routiers

Zone Industrielle - 13290 LES MILLES
Tél. : (91) 26.14.39
Télex : ROUTMIDI 41702

**ENTREPRISE DE MAÇONNERIE
PHILIPPE SCHIANO**

Immeuble Méditerranée

Avenue de la Viguerie - 13260 CASSIS
Tél. 01.77.00

20 CORSE

**ENTREPRISE DE
TRAVAUX PUBLICS ET BATIMENTS
RABISSONI s.a.**

Société anonyme au capital de 100.000 Francs
Gare de Mezzana - Plaine de Peri
20000 SARROLA-CARCOPINO

**SOCIÉTÉ T.P. ET BATIMENT
Carrière de BALEONE**

Ponte-Bonello par AJACCIO
Tél. 27.60.20 Ajaccio

Vente d'agréats et matériaux de viabilité
Tous travaux publics et Bâtiment

21 COTE-D'OR

LES AGGLOMÉRÉS DE L'EST

21-SAINT-JEAN-DE-LOGNE

Tuyaux en béton - Préfabrication - Tous
produits moulés - Bordures de trottoirs
Viabilité - Signalisation -
Tous les produits V.R.D. - Dalles - Clôtures

26 DROME

**SOCIÉTÉ ROUTIÈRE
DU MIDI**

Tous travaux routiers

Route de Mours
26101 ROMANS - B.P. 9
Télex : ROUTMIDI 45703
Tél : (75) 02-22-20

38 ISÈRE

— CHAUX VIVE
— CHAUX ÉTEINTE
50/60 % Ch. Libre
— CHAUX SPÉCIALE pr enrobés
20/30 % Ch. Libre
— CARBONATE DE CHAUX
(Filler Calcaire)

Broyeur
à boulets

Sté de CHAUX et CEMENTS
38 - SAINT-HILAIRE DE BRENS

39 JURA

Sté d'Exploitations et de Transports PERNOT

Préfabrication - Béton prêt à l'emploi
Rue d'Ain, 39-CHAMPAGNOLLE Tél. 83

Sté des carrières de Moissev
39-MOISSEV

59 NORD

Ets François BERNARD et Fils

MATÉRIAUX DE VIABILITÉ :

Concassés de Porphyre, Bordures, Pavés en
Granit, Laitier granulé, Sables.

50, rue Nicolas-Leblanc - LILLE
Tél. : 54-88-37 - 38 - 39

BEUGNET

(Sté Nouvelle des Entreprises)

S.A. au Capital de 5.200.000 F

TRAVAUX PUBLICS

53, bd Faidherbe - 62000 ARRAS

63 PUY-DE-DOME

BÉTON CONTROLE DU CENTRE
191, a. J.-Mermoz, 63-Clermont-Ferrand
Tél. : 92-48-74.

Pont de Vaux, 03-Estivareilles
Tél. : 08-01-05.

BÉTON PRÊT A L'EMPLOI

Départ centrale ou rendu chantiers par
camions spécialisés - Trucks Mixers -

67 BAS-RHIN

EXPLOITATION DE CARRIÈRES DE GRAVIERES
ET DE SABLES - MATÉRIAUX CONCASSÉS

Gravière du Rhin Sessenheim

S.A.R.L. au Capital de 200.000 F

Siège social : 67-BESSENHEIM
Tél. : 94-61-62

Bureau : 67-HAGUENAU, 13, rue de l'Aqueduc
Tél. : 93-82-15

ENTREPRISES WAGNER

8, rue Adolphe-Seyboth 67004 STRASBOURG
CEDEX - Tél. 32.49.70 - Télex 87 056

Etudes de projets et engineering - Bâtiments,
travaux publics et constructions industrielles
Béton précontraint et coffrages glissants
Préfabrication - Sondages et forages -
Fondations spéciales sur pieux - Travaux de
menuiserie

76 SEINE-MARITIME

PLASTI-CHAPE

Route de Darnétal - MESNIL-ESNARD 76

- Revêtements routiers anti-dérapants
- Enrobés spéciaux
- Signalisation horizontale
- Revêtements de sols industriels

snammi

Siège Social : Quai Bas de l'Escure
76920 AMFREVILLE-LA-MIVOIE
B.P. n° 4 - Tél. (35) 79.82.64 +

**MATÉRIAUX DE TRAVAUX PUBLICS
LOCATION - MANUTENTION**

Poclain (pelles) - P.P.M. (grues manutention)
CMC (chargeurs) - Bomag (rouleaux vibrants)
Ingersoll rand (compresseurs) - Neyrpic
Ponts Jumeaux (carrières)

**SOCIÉTÉ NORMANDE
DU CIMENT MOULÉ**

83, rue de la Motte
76140 LE PETIT-QUEVILLY
Tél. 72.29.61

**CLOTURES BÉTON ET GRILLAGE
ELEMENTS BÉTON VIBRE**

(Suite page 72)

Jean-Claude BAUDOIN

AGGLOMÉRÉS - TRANSPORT
BÉTON PRÊT A L'EMPLOI

Rue des 18 Acres
76330 PETIVILLE
Tél. : 94.77.30 - 94.77.72

93 SEINE-SAINT-DENIS

S.a.r.l. DEVAUDEL

FOURNITURES
INDUSTRIELLES

73-75, rue Anselme - 93400 SAINT-OUEN
Tél. 254.80.56 +

94 VAL-DE-MARNE

ENTREPRISES

QUILLERY SAINT-MAUR

GÉNIE CIVIL — BÉTON ARMÉ
— TRAVAUX PUBLICS —

8 à 12, av. du 4-Septembre - 94100 Saint-Maur
Tél. 883.49.49 +

FRANCE ENTIÈRE



Compagnie Générale
des Eaux

Exploitation : EAUX
ASSAINISSEMENT
ORDURES MÉNAGÈRES
CHAUFFAGE URBAIN

52, rue d'Anjou - 75008 PARIS - Tél. 265 51 20

informations informations

TROIS NOUVELLES REALISATIONS : ALGERIE - HONGRIE - U.R.S.S. CONFIRMENT LES TECHNIQUES ET LA DIMENSION DE L'O.D.A.

L'O.D.A., Omnium d'Assainissement, consolide sa position de meilleur spécialiste européen de l'épuration des eaux résiduaires provenant des usines de pâte à papier, en réalisant trois nouvelles installations :

1. - Usine de pâte à papier à base de paille SONIC à Saida (Algérie) :

L'installation est réalisée pour le compte de Creusot-Loire Entreprises et de l'Entreprise Algérienne SONIC et traitera 700 m³/heure d'eaux résiduaires provenant de la fabrication de 100 tonnes/jour de cellulose à la soude blanche à base de paille.

L'installation est prévue pour éliminer 8 400 kg/jour de D.B.O.5 (Demande Biochimique en Oxygène) et 16 800 kg/jour de M.E.S. (Matières En Suspension) et comprend une neutralisation et décantation de l'effluent, un traitement biologique en deux étapes par boues activées à haute charge suivi de lagunage aéré et un traitement final de l'effluent par filtration sur sable. Les boues sont déshydratées sur un filtre à vide et évacuées à la décharge.

2. - Combinat de Cellulose et de Papier DUNAUJVAROS (Hongrie) :

L'Entreprise d'Etat Hongroise Chemokomplex a signé un contrat avec l'Omnium d'Assainissement pour la réalisation d'une station d'épuration des eaux résiduaires provenant du plus important combinat de cellulose et de papier en Hongrie.

L'installation devra traiter 1 200 m³/heure d'effluent provenant de la fabrication de 250 tonnes/jour de pâte

chimique et 1 400 m³/heure d'effluent provenant de la cartonnerie et papeterie.

L'installation est prévue pour éliminer 17 000 kg/jour de D.B.O.5 et 45 000 kg/jour de M.E.S. et comprend deux chaînes de traitement :

- la chaîne de traitement physico-chimique des eaux de papeteries comprenant un dosage des réactifs chimiques et une floculation-décantation des effluents,
- la chaîne de traitement biologique des eaux de cellulose comprenant une neutralisation décantation de l'effluent et un traitement biologique par boues activées à moyenne charge.

Le traitement des boues commun aux deux chaînes consiste en une déshydratation sur filtre-pressé.

3. - Usine de Cellulose UST ILIM (U.R.S.S.) :

Par l'intermédiaire de Parsons et Whittemore France, l'Omnium d'Assainissement a fourni à l'une des plus grosses usines de Cellulose du monde (UST ILIM en U.R.S.S.) une installation de traitement biologique final des effluents comprenant 8 aérateurs de surface de 100 ch. et une installation de traitement de l'ensemble des boues de décoloration et de traitement biologique des effluents comprenant 8 filtres à vide de 60 m² de surface filtrante chacun.

OMNIUM
D'ASSAINISSEMENT
(O.D.A.)

9, rue Emile-Allez
75848 PARIS CEDEX 17



Entreprise
Moisant Laurent Savey
Paris, Nantes, Rennes,
Bordeaux, Lyon, Melun

Siège social
8, rue Armand-Moisant
75015 Paris
tél. : 783 82 13

Direction générale
3-5, rue Gustave-Eiffel
91420 Morangis
tél. : 909 34 27

PONTONS FLOTTANTS

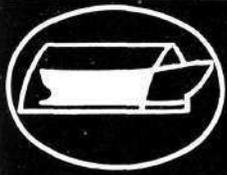
en alliage léger



Pour l'équipement de
Ports de plaisance
Plans d'eau

Quelques-unes de nos références:

LEZARDRIEUX - LA BAULE - CAP D'AGDE
SAINT-JEAN-DE-LUZ - CHERBOURG
LA TRINITÉ-SUR-MER - QUIBERON
LE CROUESTY, etc...



CHANTIERS LA PERRIÈRE

56100 LORIENT
Tél. (97) 21-32-00

AU SERVICE DES PORTS

EN ACIER OU EN ALLIAGE LÉGER

VEDETTES

(pilotage, remorquage,
lamanage etc...)

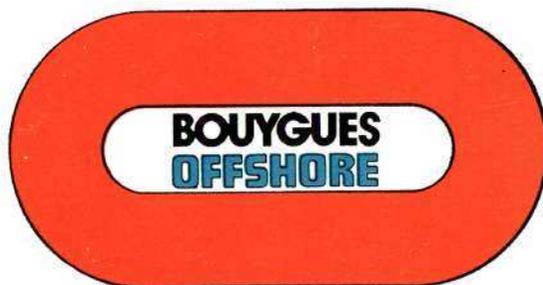
REMORQUEURS

NAVIRES DIVERS





Construction des appontements pétroliers pour tankers géants à Antifer, près du Havre, dans le cadre du Groupement
Entreprises Bouygues - Offshore • E.T.P.O. • Solmarine • Bouygues •



OUVRAGES MARITIMES ET PIPELINES

LA BOURSIDIÈRE R.N. 186 - B.P. 73
92350 LE PLESSIS ROBINSON, 630 21 98
TELEX : BOS. 24420
FRANCE