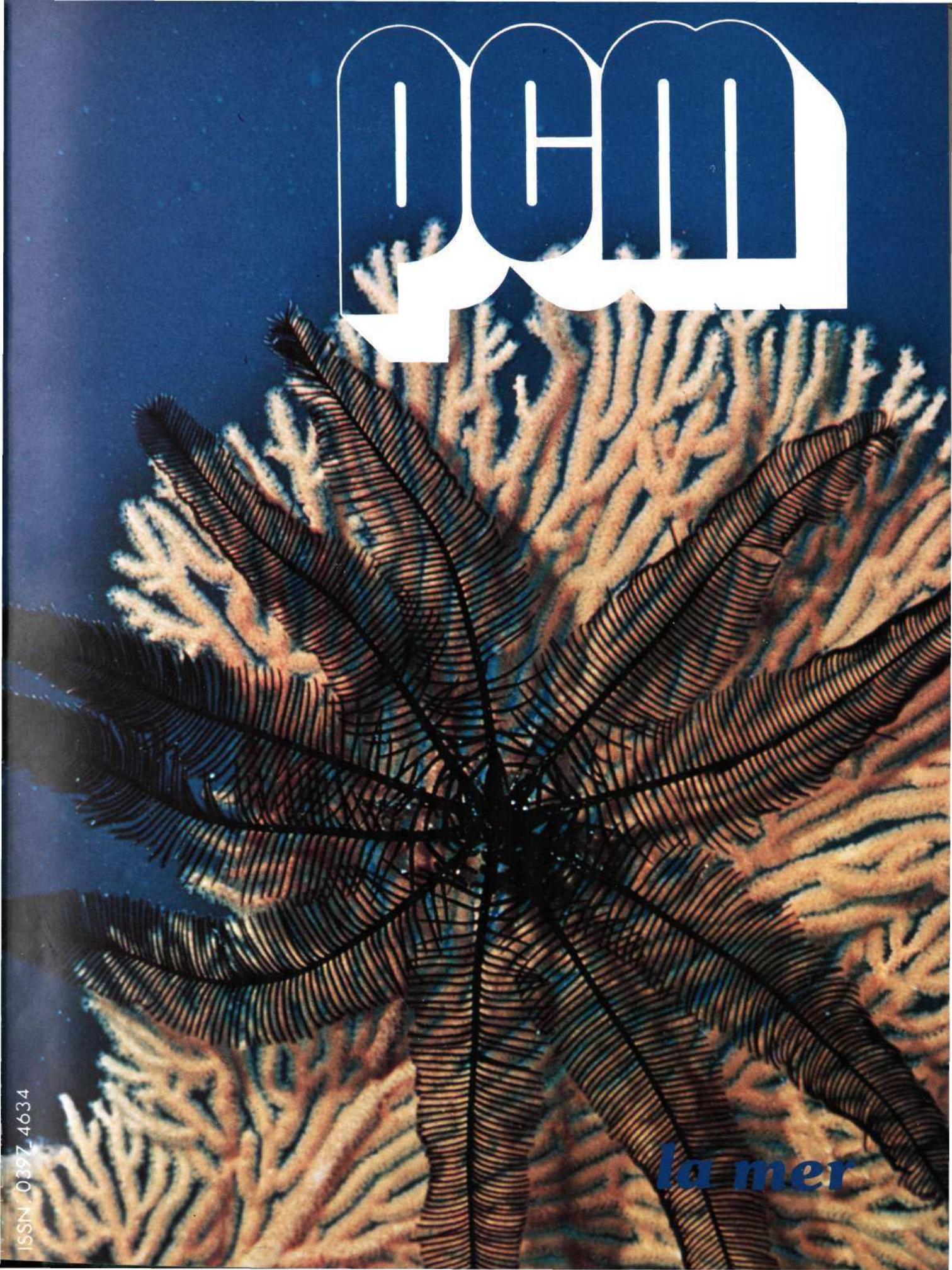
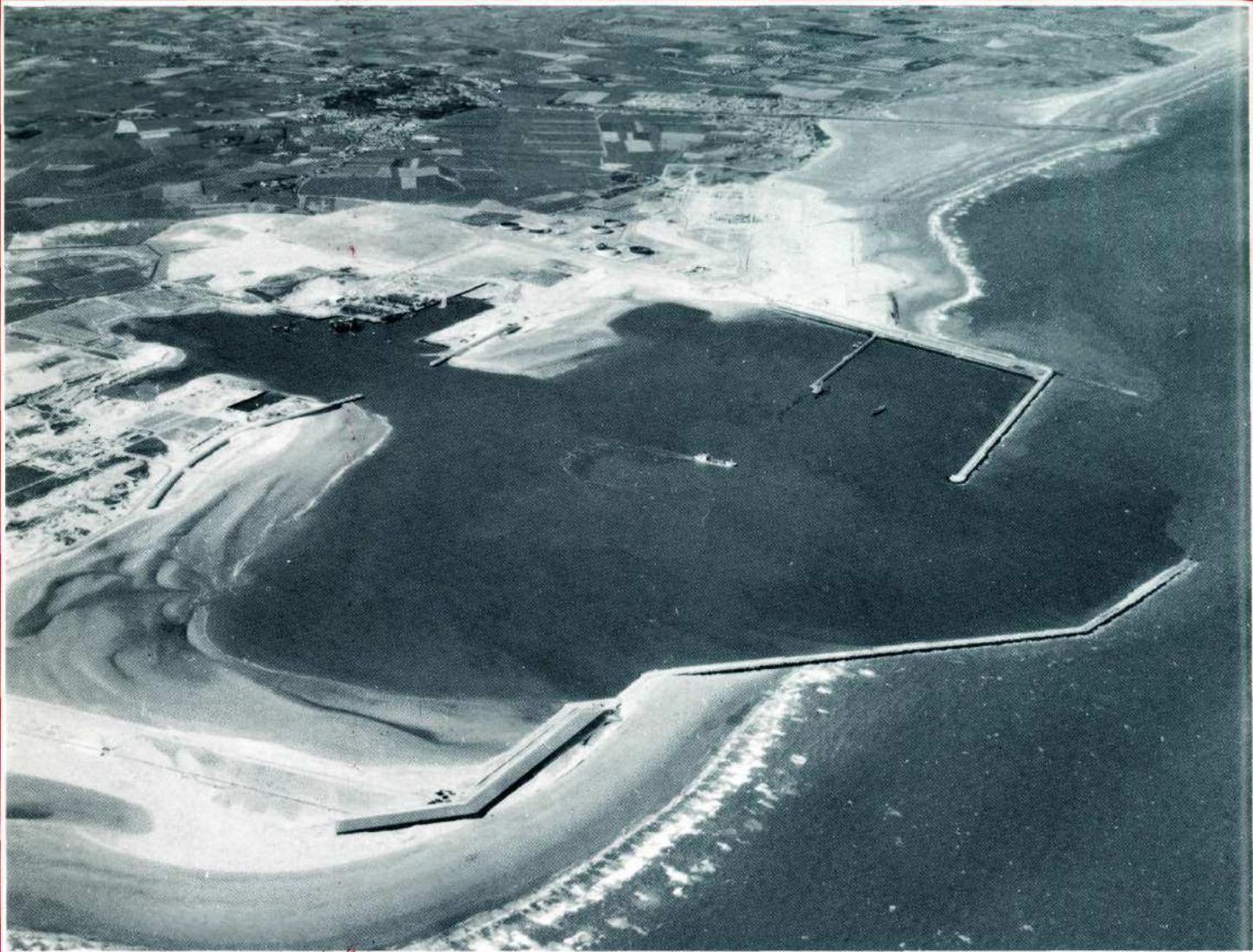


PEM



ISSN: 0397_4634

la mer



Avant port de Dunkerque

SOCIÉTÉ GÉNÉRALE D'ENTREPRISES
POUR LES TRAVAUX PUBLICS ET INDUSTRIELS
19, rue du Pont-des-Halles
Chevilly-Larue
94536 RUNGIS CEDEX
Téléphone : 687.22.36



sommaire

Directeur de la publication :

Jacques LECLERCQ
Président de l'Association

Administrateur délégué :

Philippe AUSSOURD
Ingénieur
des Ponts et Chaussées

Rédacteurs en chef :

Olivier HALPERN
Ingénieur
des Ponts et Chaussées

Benoît WEYMULLER
Ingénieur
des Ponts et Chaussées

Secrétaire générale de rédaction :

Brigitte LEFEBVRE DU PREY

Assistante de rédaction

Eliane de DROUAS

Rédaction - Promotion Administration :

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

Bulletin de l'Association des Ingénieurs
des Ponts et Chaussées, avec la colla-
boration de l'Association des Anciens
Elèves de l'Ecole des Ponts et Chaussées.

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
75015 Paris
Tél. 532-27-19



Les ressources vivantes de la mer. (Rapho)



La marée noire... (Rapho)

Couverture : Photo RAPHO

Maquette : Monique CARALLI

dossier

- Editorial 11
M. A. ACHILLE-FOULD
- Le nouveau droit de la Mer ... 13
M. G. de LACHARRIERE
- Les services de surveillance
de la Navigation 17
M. P. OLLIVIER
- Les ressources vivantes de la
Mer 22
M. Ch. BROSSIER
- Les ressources minérales des
Océans 26
M. G. PIKETTY
- Les énergies de la Mer 30
M. A. BRIN
- Coordination de lutte contre
la pollution, rôle du Minis-
tère de l'Intérieur 33
M. Ch. GERONDEAU
- L'action locale contre la pollu-
tion 38
M. M. NOYELLE
- Lutte contre les pollutions acci-
dentelles 47
M. P. BELLIER

rubriques

- Mouvements 51
- Appel d'offres 53

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



LE PELICAN

aspirateur hydraulique de nettoyage des plans d'eau

étude et réalisation

Chaudronnerie Bagnis

21, avenue Isola Bella
06400 CANNES
tél. (93) 99.50.08

mise en œuvre

Compagnie Générale des Eaux

52, rue d'Anjou
75384 PARIS CEDEX 08
tél. (1) 266.91.50

144, boulevard de Cessole
06039 NICE CEDEX
tél. (93) 51.91.05

FINA

1 Dispersants concentrés : **FINASOL OSR5 et FINASOL OSR7**

Oil Spill Removers - Dispersion des nappes en mer - Nettoyage des côtes
Largement utilisés lors des dernières marées noires en France et à l'étranger.

2 Agent repousseur : **FINAREP**

Protection des plages
Épaississeur des nappes d'hydrocarbures

3 Briseurs d'émulsions

Traitement des produits récupérés par les moyens mécaniques
Cassage de la "chocolate mousse"

Produits de lutte contre les pollutions marines par hydrocarbures

efficaces et non toxiques

Brochure "Techniques de dépollution" adressée sur simple demande.

FINA FRANCE 75361 Paris Cedex 08 Département Marketing tel 522.90.10

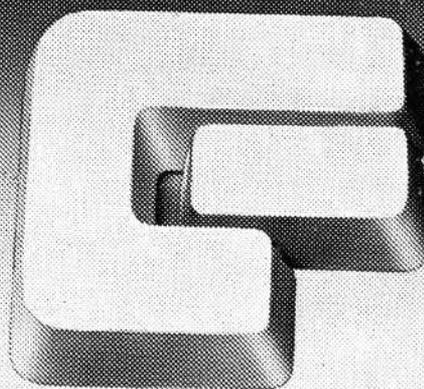


- entreprise générale
- constructions métalliques
- constructions mécaniques
- constructions nucléaires
- constructions off-shore
- aéroréfrigérants
- menuiserie métallique
- façades-murs-rideaux
- chaudronnerie-réservoirs
- ponts fixes et mobiles
- ouvrages hydrauliques

Compagnie Française d'Entreprises Métalliques

57, bd de Montmorency - B.P. 31816 - 75781 Paris Cedex 16 - Tél. 524 46 92 - Telex Lonfer Paris 620512

CFEM



**SOCIÉTÉ
DES CEMENTS
FRANÇAIS**

35% du marché
national.
10 millions de tonnes/an.

17 usines • 4 centres de broyage • 15 centres de distribution • 8 agences commerciales

soltrav
TRAVAUX SPECIAUX DE FONDATIONS

SIEGE SOCIAL :
AVIGNON, 2, avenue de la Cabrière 84000
Tél. : (90) 31.23.96

BUREAUX à :

METZ, 1, rue des Couteliers
57000 METZ BORN Y
Tél. : (87) 75.41.82

PARIS, 5 bis rue du Louvre 75001
Tél. : 260.21.43 et 44

CHALON-S/SAONE, 19, rue Saint-Georges
71100
Tél. : (85) 48.45.60

ACTIVITES :

TRAVAUX SPECIAUX
DE FONDATIONS
PUITS - POMPAGES

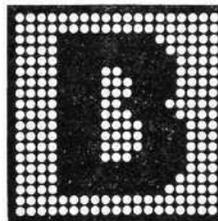
DRAINAGES SUB-HORIZONTAUX
RABATTEMENTS DE NAPPE
TRAVAUX SOUTERRAINS
PIEUX - PALPLANCHES

ANCRAGES
CONSOLIDATION DES SOLS
PAR COMPACTAGE
TRAITEMENT ET INJECTION

En vous apportant un service complémentaire d' « engineering financier »
dans la réalisation de vos Grands Projets

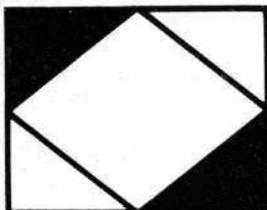
Le groupe de la **BANQUE NATIONALE de PARIS**

premier Groupe Bancaire Français
présent dans plus de soixante pays
confirme sa vocation internationale
en mettant à votre disposition
une nouvelle Société de Services



**LA SOCIÉTÉ DE PROMOTION
DES GRANDS PROJETS INTERNATIONAUX**

Tél. 244.53.19 : B.N.P., 22, boulevard des Italiens - 75009 PARIS
246.12.56 J. GABRIEL X 40 (Dir. Gén.)



Dragages et Travaux Publics

Tour Eve · La Défense 9 · 92806 Puteaux · Cedex France



en France
et dans
le monde
entier

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

Pont de Vila Nova au Portugal

LMT

Téléphonie
Radio professionnelle
Simulateurs et systèmes électroniques
Composants et appareils électroniques
Equipements électro-hydrauliques

LMT 819-78

46, quai Alphonse Le Gallo
92103 Boulogne-Billancourt - France
Tél. : 608.60.00 - Télex 202 900

LMT
Filiale THOMSON-CSF

Avec un trafic de
35,6 millions de tonnes
en 1978

le
Port de Dunkerque

a confirmé sa place
de

3^{me} Port de France

**Port autonome
de Dunkerque**

Terre-Plein Guillain
59386 Dunkerque Cédex
Tél. : (20) 65.99.22
Télex : 820055

ÉTANCHÉITÉ

SPECIAL PONTS OUVRAGES D'ART



SOPREMA
étanchéité mammouth



SOPRALENE

B.P. 121
STRASBOURG CEDEX 67025
Téléphone (88) 39.99.45
Télex 890 307 F

MAMMOUTH
SOPRALENE
ANTIROCK

"S"

Je désire sans engagement
une documentation SOPREMA
sur le produit ANTIROCK "S".
Nom : _____
Adresse : _____



MICPRENE

Bitume fluxé polymère
pour enduits

SCR

CHIMIQUE DE LA ROUTE

5 AV. MORANE SAULNIER 78140 VELIZY VILLACOUBLAY
BOITE POSTALE N° 21 TELEPHONE 946 97 88

ANNUAIRE DU GÉNIE RURAL DES EAUX ET DES FORÊTS

Edition 1978

Vous trouverez dans cet annuaire :

- **Liste alphabétique des Ingénieurs** avec leurs fonctions (grand corps d'état — Organismes internationaux — Administrations et organismes para-étatiques — Recherche et expérimentation — Académie — Enseignement — Secteur privé)
- **Liste géographique,**
- **Toutes informations sur :**
 - **Ministère de l'Agriculture** (Administration centrale — services régionaux et directions départementales de l'agriculture), avec indication du rôle et des fonctions des différents services ainsi que la mention des responsables.
 - **Secrétaire d'Etat à l'Environnement,**
 - **Office National des Forêts.**

Pour le recevoir, retournez le présent bulletin à :
PYC-EDITION,

254, rue de Vaugirard — 75740 Paris cedex 15

Prix de l'ouvrage :

216,50 f. franco

Annuaire GR

Nom :

Adresse :

Service ou référence :

Ci-joint règlement :

par chèque bancaire

par virement postal au C.C.P. Paris
1382-45 x à l'ordre de PYC-EDITION

Facture à nous adresser en exemplaires.

Signature :

Date :

PCM

Entreprises de bâtiment et travaux publics

Engineering

Coordination pilotage

Missions de contractant principal

Promotion

Groupe **G T M**

Société des Grands Travaux de Marseille

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

Tél. : (1) 725.94.40

Télex : GTMNT 611 306 — Télécopieur



Société anonyme au capital de 16 500 000 F

siège social : 43 bis, rue d'hautpoul

75019 paris

génie civil et bâtiment

entreprise a. dodin **ad**

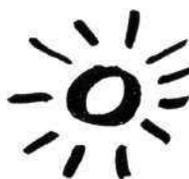
Photo Y. BLOND

Construction d'un quai lourd
pour la zone portuaire de Montoir
(Loire Atlantique)

la qualité de la Vie

SAUR

s'en préoccupe
depuis plus
de 40 ans



études,
construction,
exploitation
de services publics,
de distribution
d'eau potable,
d'irrigation,
d'assainissement,
de collecte
et de traitement
des ordures ménagères

SAUR

**SOCIÉTÉ D'AMÉNAGEMENT
URBAIN ET RURAL**

Siège Social :
50/56, rue de la Procession
75015 PARIS
Tél : 539 22 60
Télex : 640 989 F.

15

Directions Régionales en France

Filiales :
SODEN (Nîmes) - SAUR/AFRIQUE
SODECI (Abidjan)

SOCIETE METALLURGIQUE HAUT-MARNAISE

B.P. 24 · 52300 JOINVILLE
TÉL. (25) 96.09.23
TÉLEX : OMARNEZ 840917 F

●
TOUT CE QUI CONCERNE
LA MATÉRIEL D'ADDUCTION
ET DE DISTRIBUTION D'EAU

●
ROBINETTERIE ET FONTAINERIE

ÉQUIPEMENT DES CAPTAGES
ET DES RÉSERVOIRS

ENTREPRISE

BOURDIN & CHAUSSE

S.A. au Capital de 21 000 000 F

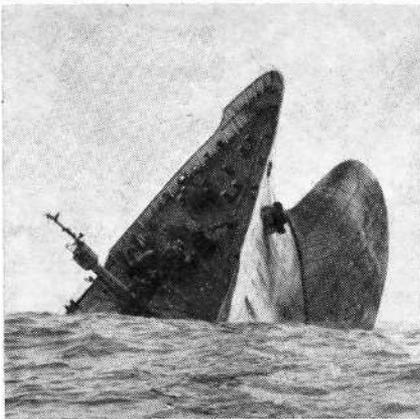
NANTES :

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



LA REVELATION DE L'AMOCO-CADIZ !

Le récupérateur **EGMOLAP**
sur barge **EGMOPOL**

Etablissements
Généraux de
Mécanique de
l'Ouest

Boulevard Marfille
Port de Commerce
29283 BREST-CEDEX
Tél. 44.27.88
FRANCE



Un ensemble de moyens efficaces

**CONTRE LES
POLLUTIONS
FLOTTANTES**

- Liquides
- Solides



CHANTIERS de FRANCE-DUNKERQUE

16, boulevard Malesherbes
75008 PARIS
Tél. : 260.36.72

●
Construction de navires
spécialisés :

- Méthaniers
- Propaniers
- Rouliers
- Polythermes
- Porte - Conteneurs

Après BP 1100X BP vient de démontrer en France
l'efficacité de son nouveau dispersant concentré lors du
traitement des nappes de pétrole en haute mer

BP 1100 WD

3^e génération dispersant concentré

Cette troisième génération de dispersant se distingue des autres dispersants classiques par sa constitution et sa mise en œuvre originales. En effet, mélangé à 9 volumes d'eau de mer, un seul volume de BP 1100 WD fournit des résultats équivalents à ceux obtenus par la pulvérisation du même volume total de dispersant classique.

PLAN
POLMAR

BP 1100 WD

Par sa concentration, le BP 1100 WD apporte les avantages suivants :

Utilisation plus rationnelle

BP 1100 WD permet de traiter pour un même volume de dispersant classique, une nappe d'hydrocarbures 10 fois plus importante

Traitement plus intensif

Les rotations en haute mer des bateaux de traitement étant moins fréquentes le temps ainsi gagné permet une pulvérisation de BP 1100 WD plus intense

Facilité de stockage Économie à l'usage

Accrues par rapport à la précédente génération de dispersant

Application aisée

Une pompe doseuse - Une pompe d'aspiration pour l'eau de mer -
Une pompe de pulvérisation.

D'une toxicité très faible BP 1100 WD est agréé et utilisé
dans de nombreux pays.





J. M...
(Handwritten signature)

Assainissement Pourquoi la fonte ductile ?

Parce que les canalisations en Fonte Ductile sont étanches. En assainissement gravitaire, elles éliminent le risque le plus grave qui est d'absorber ou de polluer les nappes phréatiques d'eau potable.

Parce que les canalisations en Fonte Ductile sont résistantes. En conduites de refoulement ou en assainissement sous pression, elles offrent ce large coefficient de sécurité qui a fait leur succès en aduction d'eau.

Parce que les regards en Fonte Ductile sont solides. Pour faire face à l'augmentation continue de la circulation.

La Fonte Ductile = le meilleur matériau pour canaliser l'eau.

Pont-à-Mousson S.A.

Bon à retourner au service publicité : 4X, 54017 NANCY CEDEX
 Je désire recevoir une documentation sur les canalisations d'assainissement en Fonte Ductile.

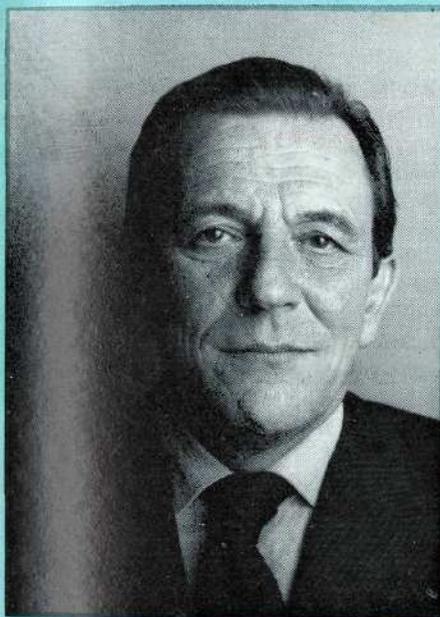
Nom _____
 Société _____
 Adresse _____
 Téléphone _____


PONT-A-MOUSSON S.A.
 91, av. de la Libération, 54017 NANCY
 Tél. : (83) 96 81.21
 Téléx : PAMSA X 850003 F

INDUSTRIE SERVICE



éditorial



Aymar Achille Fould.

par M. Aymar ACHILLE FOULD

Président de la Mission interministérielle de la Mer.

La mer, c'est tout à la fois, pour l'humanité, une immense zone d'échange, une source considérable de richesses et un puissant pôle d'attraction.

- Zone d'échange, la mer constitue le support de près de 90 % des échanges commerciaux internationaux, ce qui draine, en outre, vers le littoral de multiples activités portuaires, industrielles et commerciales.

- Source de richesses : devant les perspectives d'accroissement des besoins mondiaux en ressources alimentaires, énergétiques, minérales, la mise en valeur et l'exploitation du milieu marin et des fonds des mers apparaissent, de plus en plus, comme l'un des axes prioritaires de développement de l'économie mondiale. Mais déjà, aujourd'hui, pour ne citer que deux chiffres, 70 millions de tonnes de poissons sont pêchées annuellement dans le monde, et 20 % de la production actuelle de pétrole provient des forages sous-marins.

En France même, près de 200 000 emplois sont directement liés au secteur de la production, de la transformation et de la commercialisation des ressources vivantes de la mer et jouent donc un grand rôle dans la vie économique des zones littorales.

- Puissant pôle d'attraction : plus de la moitié des touristes français vont l'été sur le littoral de notre pays, ce qui y constitue un important facteur d'animation, mais peut aussi poser des problèmes économiques hors-saison.

La France, avec ses 4 000 kilomètres de façade maritime pour le seul hexagone et les 11 millions de km² de sa zone économique a incontestablement une vocation maritime.

Or, plus de 25 départements ministériels ou organismes publics et semi-publics ont à connaître des problèmes touchant à la mer au sein d'un système administratif à structures



(Photo Rapho)

verticales (et parfois cloisonnées...) Le développement de la mise en valeur des richesses liées à l'Océan et, de façon plus générale, de son utilisation, doit être conçu dans son ensemble.

La création, par décret du 2 août 1978, du Comité Interministériel de la Mer, présidé par le Premier Ministre, et de la Mission Interministérielle de la Mer, rattachée à ce dernier, répond à la volonté exprimée par le Président de la République et le Gouvernement de promouvoir une nouvelle politique de la mer pour notre pays.

Cette conception globale est d'ailleurs rendue indispensable par la nécessité d'appréhender dans leur ensemble :

- les retombées économiques des activités liées à la mer, afin de définir les axes d'une politique générale de soutien et de création des emplois qui y sont liés ;
- les axes de la politique internationale de la France en matière maritime ;
- les différents modes de mise en valeur et d'utilisation des zones littorales et côtières. Un équilibre doit être respecté entre le maintien et le développement d'activités littorales traditionnelles, l'implantation d'équipements lourds ou de complexes industriels et l'accès du lit-

toral au plus grand nombre de touristes ;

- les différents aspects de la politique à conduire en faveur de la préservation du milieu marin.

Porteurs de potentiels immenses, l'Océan et ses rivages sont aussi des biens fragiles et menacés, que ce soit du fait des rejets occasionnés par les concentrations de population ou d'industries sur le littoral, ou du fait des pollutions endémiques ou accidentelles liées au transport maritime.

C'est ainsi qu'a été donnée à la Mission Interministérielle de la Mer la responsabilité de la prévention contre les pollutions accidentelles et de la préparation à la lutte en cas d'accident.

- les actions menées par l'Etat et les moyens qu'il met en œuvre pour surveiller sa « zone économique » de 11 millions de km², telle qu'elle a été créée par la loi sur les 200 nautiques votée en juillet 1976 par notre parlement, en tenant compte de l'évolution des travaux de la Conférence Internationale sur le droit de la Mer.

Pour ce qui concerne plus particulièrement ces deux derniers domaines, il convient de noter le rôle prééminent confié aux Préfets Maritimes par le décret du 9 mars 1978, qui donne à ceux-ci, représentants de l'Etat et délégués du Gouvernement, autorité de

police administrative en mer.

La Mission Interministérielle de la Mer n'a pas pour vocation de se substituer aux administrations responsables des différents secteurs d'intervention de l'Etat en mer. Son rôle est, au contraire, de s'appuyer sur elles pour accomplir la tâche d'animation et de coordination dont elle a reçu la charge et les aider à concevoir leurs actions dans le cadre d'une politique nationale de la mer qu'elle a reçue mission de proposer au Gouvernement.

Il importe, enfin, que les forces vives de notre pays soient, plus que par le passé, tournées vers la mer. Ce sont elles qui doivent, ensemble, participer à promouvoir la politique maritime de la France ; et d'abord, les marins, les populations côtières, les élus, l'ensemble des milieux maritimes.

Ces forces-là seront représentées au sein du Conseil de la Mer, dont j'ai décidé la création.

Définir en commun et développer pour la France une politique de la mer qui corresponde à sa vocation est un grand dessein.

A la poursuite de cet objectif doivent être associés ceux qui, au service de l'Etat, sont par nature les plus attachés à la réalisation de nos espérances nationales. Les lecteurs de cette revue sont parmi ceux-là.

Ce que je leur propose, somme toute, c'est, ensemble, de prendre la mer.

Le nouveau droit de la Mer

par Guy de LACHARRIERE

Le droit international de la mer, couvrant l'ensemble des compétences des Etats en matière maritime, est actuellement l'objet d'une réforme radicale (ou plutôt d'une révolution) dont un certain nombre d'éléments fort importants sont déjà acquis, cependant que d'autres vont être définis dans les mois — ou tout au plus dans les années — qui viennent.

A la base de cette réforme, on trouve des raisons techniques et des facteurs politiques.

Les raisons techniques sont tirées des perspectives extraordinairement accrues d'exploitation des ressources océaniques non vivantes (sur le plateau continental ou au-delà), des risques nouveaux que les moyens modernes de pêche font courir aux stocks de poissons, et des dangers que les formes diverses de pollution recèlent pour les mers et pour leurs rivages.

Mais les solutions apportées à ces problèmes nés des développements techniques eussent pu être fort différentes de celles effectivement choisies si la réforme n'avait pas été conditionnée principalement par des facteurs politiques.

Par là, il faut entendre essentiellement l'action du Tiers-Monde.

Ce sont, en effet, les pays en voie de développement qui ont exigé la transformation du droit « classique » de la mer et qui ont déterminé certains éléments fondamentaux du « droit nouveau ». Pour y procéder, ils avaient quelques bonnes raisons, et d'abord, une conception particuliè-

rement réaliste du rapport de convenance qui existe entre des règles juridiques et les intérêts de ceux qui les ont fait adopter. Ils considéraient donc que le droit classique de la mer était conforme aux intérêts des puissances dominantes au moment de sa formation. Ces puissances, par définition, ne pouvaient être les pays du Tiers-Monde, dont la plupart n'étaient pas indépendants à cette époque, ou l'étaient depuis peu. Mais précisément, puisque désormais les pays peu développés faisaient une part majoritaire de la société internationale, il convenait qu'un droit nouveau, largement conforme aux intérêts de ces pays, se substitue au droit classique, serviteur des pays industrialisés.

Or, le droit classique était essentiellement fondé sur le principe de liberté. En dehors de zones très étroites sur lesquelles les Etats riverains exerçaient des droits particuliers (mer territoriale de 3 milles nautiques selon les plus stricts des Etats adeptes du droit classique, zone de pêche de 12 milles, plateau continental relativement étroit), la mer était libre. On pouvait librement y faire naviguer des navires de commerce ou de guerre, y pêcher, y effectuer des recherches scientifiques, y rejeter toutes sortes de substances polluantes. Certes, ces libertés appartenaient à tous. Mais, la réciprocité ainsi établie était souvent dénuée de toute valeur pratique : les pêcheurs japonais avaient le droit de pêcher librement devant les côtes de la Mauritanie, et les pêcheurs mauritaniens devant les côtes du Japon... Bref, ces libertés

étaient unilatéralement favorables aux puissants.

Les pays du Tiers-Monde en ont donc pris le contre-pied : la réforme qu'ils demandent consistera à substituer au principe de propriété, le principe d'appropriation. Cette appropriation revêtira deux formes, l'une nationale, l'autre internationale.

L'appropriation nationale consistera à étendre au maximum les droits que l'Etat riverain exercera sur les zones maritimes au large de ses côtes.

L'idée fondamentale est de donner des droits aux faibles pour leur permettre, soit d'exclure les puissants des zones passant désormais sous juridiction nationale, soit de faire payer les puissants pour des activités auxquelles ils pouvaient jusque là se livrer gratuitement. Ainsi, la Mauritanie pourra, soit faire payer les pêcheurs japonais pêchant au large de ses côtes, soit se réserver complètement la pêche dans ces eaux si ses propres pêcheurs ont les moyens correspondants.

Cette préoccupation du Tiers Monde a pris la forme de revendications diverses : extension de la mer territoriale au-delà des 3 milles nautiques du droit classique, adoption d'un régime spécial pour les eaux archipélagiques, extension de la limite extérieure du plateau continental et surtout, création de « zones économiques exclusives », de 200 milles nautiques à partir des côtes, et dans lesquels les Etats riverains disposeront

de droits très étendus, d'abord sur les ressources vivantes et non vivantes des eaux et des fonds, mais aussi dans le domaine de la protection de l'environnement et de la recherche scientifique.

Selon le Tiers Monde, le principe d'appropriation des mers revêtirait également une forme internationale et collective. Là où s'arrête l'appropriation par les Etats riverains (c'est-à-dire concrètement, à la limite extérieure de la zone de 200 milles ou, du plateau continental, s'il peut aller plus loin) là commencerait l'appropriation internationale ou collective du « patrimoine commun de l'humanité ». Cette appropriation porterait seulement sur le fond des océans (et non sur la colonne d'eau surjacente) et elle s'effectuerait au profit d'une organisation internationale, supposée être la forme visible de la communauté mondiale. Cette organisation internationale devrait disposer, par rapport aux fonds marins et à leurs ressources, des droits qu'un gouvernement possède par rapport aux richesses minières de son sol : droit d'en réglementer l'exploitation, de s'y livrer soi-même en régie directe, ou de la confier à d'autres par contrats. Il va sans dire que cette organisation internationale, dotée de structures et de règles de fonctionnement « démocratiques », serait automatiquement dominée par le Tiers-Monde.

C'est par rapport à cette volonté du Tiers-Monde de réformer le droit classique que peut s'évaluer ce qui a été réalisé, et ce qui demeure à faire.

Pour cela, il faut analyser les travaux de la Conférence des Nations-Unies sur le droit de la mer. En effet, le soin de procéder à la réforme du droit de la mer a été confié à une conférence mondiale chargée d'adopter une convention sur l'ensemble de ces problèmes. Depuis 1973, cette conférence a tenu 7 sessions et ouvre sa huitième session à Genève, le 19 mars 1979. Où en est-elle de l'adoption du projet de convention que lui assigne son mandat ?

Malheureusement, elle en est encore fort éloignée.

La première raison en tient à la définition de sa tâche. Il lui a été assigné de réglementer dans une seule convention monolithique l'ensemble de

**la réforme
recherchée
par le
tiers-monde
se présente
comme
une action
« anti-riches »**

problèmes extraordinairement divers qui constituent le droit de la mer. En principe, des considérations de réalisme ont conduit à cette décision. Chacun étant bien convaincu que, compte tenu de la diversité de l'intérêt attaché par les Etats aux différents problèmes, un Etat donné ne consentirait à régler un problème précis que s'il obtenait simultanément la solution d'un autre problème portant sur un domaine tout différent. Il est donc apparu que le plus sage était de reconnaître et d'officialiser cette inévitable tendance à une négociation portant sur toute la gamme des divers problèmes, militaires, politiques, économiques, écologiques, scientifiques, etc... Mais, sans prendre position sur l'opportunité de la mé-

thode, il faut bien admettre qu'elle empêche théoriquement de fractionner les résultats : le succès ne peut porter que sur le tout. C'est très ambitieux, peut-être trop, et en tout cas, c'est un puissant facteur de lenteur dans la production du résultat final.

La seconde raison pour laquelle la conférence n'a pu encore s'entendre sur un projet de convention tient au fait qu'elle a décidé de n'adopter, autant que possible, de textes que par « consensus », c'est-à-dire par une procédure qui suppose qu'un texte n'est adopté que si aucun pays ne fait connaître son opposition formelle au texte en question. C'est une décision tout à fait sage, puisqu'il serait fort inopportun qu'une majorité obtienne l'adoption d'un texte de convention pour s'apercevoir, un peu après, que cette convention n'est pas signée par un nombre suffisant d'Etats ; il n'y aurait là qu'un facteur de confusion supplémentaire dans la détermination du droit applicable à travers le monde. Aussi bien la conférence, qui a le droit de recourir en dernière analyse à des votes à la majorité des deux tiers, a été assez avisée pour continuer de tenter de dégager des compromis acceptés par consensus.

Mais, cette sagesse se paye par la lenteur des progrès, tant les intérêts sont authentiquement divers. En effet, d'une part la réforme recherchée par le Tiers-Monde se présente officiellement comme une action « anti-riches ». Par ailleurs, la forme particulière qu'elle a choisi de revêtir fait que cette offensive pour pénaliser les Etats puissants aboutit à pénaliser surtout ceux dont le littoral n'est pas avantageux. Par là, se trouvent additionnées les oppositions. Les conflits revêtent la forme d'une pure opposition « Nord-Sud » en ce qui concerne l'exploitation des fonds marins internationaux. Sur ce point, force est de reconnaître que le compromis n'est pas encore trouvé. Les pays en développement conçoivent essentiellement l'exploitation de la zone internationale comme une transposition au niveau mondial des schémas valables pour un gouvernement national, entièrement libre de décider par qui et comment se fera une exploitation sur son sol. Simplement, à la place du gouvernement national agirait une Autorité mondiale, représentative de l'hu-

manité. Les industrialisés veulent des garanties contre l'arbitraire de cette autorité, forcément dominée par d'autres qu'elle et notamment l'assurance qu'ils pourront, sur la moitié au moins de la zone, recevoir des contrats dans des conditions acceptables. En ce qui concerne les formes de l'appropriation nationale (zone économique, etc...) les oppositions sont plus diversifiées. Bien plus qu'au niveau de développement des Etats, elles se rattachent au plus ou moins de facilités que la géographie donne aux divers pays pour profiter du nouveau partage des océans. C'est dire que ces oppositions, très concrètement ancrées dans la géographie, c'est-à-dire dans la permanence, sont encore plus difficiles à surmonter que celles qui se relient au niveau de développement.

Aussi, ne faut-il pas s'étonner de ce que, sur un grand nombre de points importants, des consensus ne sont ni déjà enregistrés ni même très invraisemblables, à court terme en tout cas. En conséquence, et même si l'on se refuse à en conclure à la vanité de l'exercice tendant à rédiger une convention monolithique sur l'ensemble du droit de la mer, il faut du moins admettre que les progrès sont fort lents dans cette voie.

Mais ce n'est là qu'une partie du tableau. Si l'on s'arrêtait là, on ne pourrait pas simultanément observer que la réforme du droit a déjà, pour une grande part, été opérée, et grâce, très largement, à la conférence. C'est que, pour opérer une modification du droit, la voie de la rédaction d'un accord international, c'est-à-dire la voie conventionnelle, est peut-être la voie royale mais non pas la voie unique. Il en existe une autre qui utilise les procédés nombreux du droit coutumier. En fait, s'agissant du droit de la mer, c'est principalement par les procédés du droit coutumier qu'il a historiquement évolué : mesures nationales, réactions d'acquiescement ou de refus de la part des autres Etats, accords bilatéraux, régionaux, etc...

Or, il se trouve que, si la conférence des Nations Unies n'a pas encore abouti dans la voie d'une convention, elle a exercé une influence extrêmement puissante sur l'évolution du droit coutumier.

Plus haut, il était constaté que les vrais « consensus » sur des problèmes importants sont rares. Mais par là nous entendions les consensus authentiques, supposant une totale absence d'opposition. Sur de nombreux points, il existe des quasi-consensus, ou, comme on dit à la conférence, des « consensus émergents ». Par exemple, un troc s'est opéré à propos du concept de zone économique : en échange du droit des pays riverains sur les ressources dans les 200 milles, les autres pays ont obtenu la préservation de la liberté de navigation (civile et militaire). Ou encore, un troc entre la mer territoriale à 12 milles et le droit de transit sans entraves dans les détroits désormais « territorialisés » par cette extension à 12 milles des mers territoriales des riverains.

Ces « consensus émergents » qui se dégagent sur certaines grandes notions, s'ils sont insuffisants pour conduire à l'adoption d'articles d'une convention, peuvent servir de légitimation à des mesures nationales

augmenter
les pouvoirs
des états
riverains
sur les mers
au détriment
des libertés
des tiers

correspondantes. Ainsi, un texte qui ne saurait prétendre à constituer un projet de convention peut faire un « texte de référence » fort convenable pour les « décideurs » nationaux.

C'est ce qui s'est produit pour la partie des textes produits par la conférence ayant trait à « l'appropriation nationale » évoquée ci-dessus, à la licéité d'une mer territoriale de 12 milles mais surtout au concept de zones de 200 milles qui en était la partie la plus importante. Par là, la conférence a déclenché une réforme d'une extraordinaire portée. C'est à elle que nous devons, par exemple, d'avoir étendu la juridiction française sur environ 11 millions de km² de surface maritime, nous plaçant ainsi au 3^e rang dans le monde par l'étendue des mers sous juridiction nationale.

Désormais, grâce à cette réunion d'une efficacité fort exceptionnelle dans le dispositif des Nations Unies, il n'est plus possible de décrire le droit positif tel qu'il existait auparavant, c'est-à-dire il y a 6 ans. D'une manière générale, les pouvoirs des Etats riverains sur les mers ont été extraordinairement augmentés, au détriment des libertés des Tiers.

Mais cette réforme, dont on observera qu'elle est conforme aux intérêts de la France dont les côtes (y compris bien entendu celles des D.O.M.-T.O.M.) sont « avantageuses », est à préciser, à compléter et à consacrer.

Ainsi, l'étendue exacte des compétences des Etats côtiers dans leurs zones économiques de 200 milles est à définir plus exactement. Ils auront, certes, des droits souverains et exclusifs sur les ressources vivantes et non vivantes des eaux et du sol à la verticale de ces eaux. Mais, les pays tiers n'auront-ils pas des droits sur l'excédent du poisson non pêché par les riverains ? A quels tiers appartiendront ces droits ?

Par priorité aux pays de la même région, quand ils sont sans littoral ou « géographiquement désavantagés » ? A ces mêmes pays à condition qu'ils soient de plus « en voie de développement » ? Quelles seront, dans ces 200 milles, les compétences des riverains et des tiers en matière de lutte contre la pollution ? En matière de recherche scientifique ?

Par ailleurs, si la liberté de navigation est en principe, dans le droit « nouveau », assurée dans les détroits internationaux et dans les eaux archipélagiques, encore faut-il que les modalités précises en soient acceptées par les divers intéressés.

De plus, pour que l'ensemble du schéma du droit nouveau bénéficie du maximum de sécurité juridique, il devrait être consacré dans la convention dont l'adoption demeure l'objectif de la conférence. Le gouvernement français, pour sa part, attache un grand prix à ce que l'adoption d'une « bonne » convention, permettant sa ratification par l'ensemble des pays du monde, à commencer par le nôtre, vienne introduire dans le droit international une sécurité dont il a le plus grand besoin.

Mais cela ne nous fait pas perdre de vue le sous produit, plus haut signalé, de cet effort vers une convention : à savoir la modification, dans l'immédiat, du droit coutumier positif. C'est donc en ayant présents à l'esprit ces deux objectifs : si possible une « bonne » convention et, en tout cas, tout de suite, un bon droit coutumier, que notre délégation s'efforce d'amener

l'ensemble des pays à tirer les leçons, par exemple, du désastre de « l'Amoco Cadiz », en ce qui concerne la répartition des compétences entre les autorités du pays côtier et celles dont relèvent les navires des pays tiers.

Ces perspectives doivent être cependant nuancées : en cas d'échec de la tentative d'adoption d'une convention, la « récupération », sous forme de droit coutumier positif, des normes généralement acceptables, si elle est envisageable pour de nombreuses questions, ne peut se produire à propos des problèmes liés à l'organisation de l'exploitation des fonds marins internationaux. Pour cette dernière tâche, si on veut, comme la conférence des Nations-Unies, qu'elle soit confiée à une organisation mondiale, une convention universelle est indispensable.

Si, en dépit des concessions considérables déjà faites par les pays industrialisés, la raideur du Tiers-Monde interdit un consensus sur la zone internationale des fonds marins, les solutions de remplacement, par rapport à une convention, ne sont nulle-

ment introuvables (lois nationales, coordination au sein d'une « mini-convention » des activités d'un certain nombre de pays décidés à commencer l'exploitation). On sait, par exemple, qu'un projet de loi est très prêt d'être adopté par le congrès des Etats-Unis pour garantir aux entreprises de ce pays qu'elles pourront exploiter les ressources des fonds marins internationaux avec une certaine sécurité juridique. Mais, ces solutions, bien loin d'aller dans le sens des conclusions dégagées par la conférence, comme c'est le cas lorsque des lois nationales créent, par exemple, des zones de 200 milles avant que la convention ne l'ait expressément permis, s'écarteront gravement du sentiment général.

A l'heure présente, la possibilité (ne disons pas encore : la probabilité) que les pays industrialisés ne soient réduits à ces ripostes à l'intransigeance du Tiers-Monde constitue l'aspect le plus préoccupant d'une entreprise de réforme du droit dont le succès, même s'il est acquis par des voies mal prévues, connaît déjà peu de rivaux dans l'histoire récente des organisations internationales.



SCETA ROUTE

BUREAU D'ETUDES ET D'INGENIERIE AUTOROUTIER

DIRECTION GENERALE : Rue Gaston-Monmousseau - B.P. n° 117 - 78192 TRAPPES CEDEX - Tél. : 050.61.15
Télex : BETSER 697 293

AGENCES

Agence de NICE

28, avenue de la Californie - 06200 NICE
Tél. 86.22.53 - Télex : 470 198

Agence de NIORT

75, rue de Goise - 79000 NIORT
Tél. (49) 28.10.68 - Télex : 791 213

Agence de MIDI-PYRENEES

Zone Industrielle de Montaudran
Rue Jean-Rodier - 31400 TOULOUSE
Tél. 80.45.20 - Télex : 520 006

Agence d'AQUITAINE

B.P. 189 - 47007 AGEN
Tél. 66.63.08 - Télex : 570 417

Agence de ANNECY

13 bis, boulevard du Fier - B.P. 552 - 74000 ANNECY
Tél. 57.19.13 - Télex : 300 807

Agence de CLERMONT

Aérogare d'AULNAT - B.P. n° 9 - 63510 AULNAT
Tél. 92.60.67 - Télex : 390 274

Agence de BOURGOGNE

2, avenue Garibaldi - B.P. n° 622 - 21016 DIJON CEDEX
Tél. 32.80.93 - Télex : 350 810

Agence de PAU

Lotissement Berlanne - Cidex 36 - 64160 MORLAAS
Tél. (59) 30.23.23 - Télex : 570 895 F

Agence du NORD

Rue Yves-de-Cugis (Triolo) - B.P. 58 - 59650 VILLENEUVE-D'ASCO
Tél. (20) 91.27.19 - Télex : 120 648

Agence de l'EST

2, rue du Vair - 54520 LAXOU
Tél. (28) 96.50.13 - Télex : 960 801

Agence REGION PARISIENNE

Rue Gaston-Monmousseau - B.P. n° 117 - 78192 TRAPPES
Tél. 050.61.15 - Télex : BETSER 697 293

Agence de BORDEAUX

Avenue de la Résistance, Carrefour de la Croix-Rouge
33310 LORMONT
Tél. 06.40.68 - Télex : 550 181

Les services de surveillance de la navigation

par Paul OLLIVIER

*Ingénieur général de Ponts et Chaussées,
Directeur de Ports et de la navigation maritimes.*

Le transport maritime est un élément fondamental de l'économie aussi bien pour les pays développés que pour les contrées en voie de développement.

Il a pris, avec la croissance, une grande extension depuis 25 ans, ayant au moins triplé. La progression se poursuit, quoique ralentie par les difficultés conjoncturelles.

Cette extension s'est traduite par un accroissement modéré du nombre des navires et surtout par l'augmentation de leur vitesse et de leur tonnage.

Le tonnage moyen des pétroliers et minéraliers est passé en vingt ans de moins de 50 000 tonnes à plus de 200 000, le record étant détenu par les pétroliers de 550 000 tonnes construits par les Chantiers de Saint-Nazaire.

Ce développement s'est accompagné d'une concentration des flux de transport au voisinage des zones industrielles et de densités de circulation accrues dans les passages resserrés y conduisant.

Le Pas-de-Calais voit, en particulier, passer quotidiennement 300 à 400 navires et s'y ajoutent en pleine saison 200 traversiers entre la Grande-Bretagne et le continent, en plus des pêcheurs qui travaillent dans la zone

et des plaisanciers qui y circulent. La figure n° 1 représente les trajectoires des navires évoluant dans le Pas-de-Calais pendant 24 heures.

Plus de 500 navires naviguent simultanément en Manche.

Des accidents se sont toujours produits, échouages, collisions, naufrages entraînant des pertes de vies humaines. Jusqu'à présent, la mer absorbait les cargaisons sans en souffrir, mais la nature dangereuse de certaines d'entre elles et surtout leur volume, lié au gigantisme des navires constituent un phénomène nouveau. L'opinion publique et les gouvernements, déjà sensibilisés par les nuisances des sujets urbains et industriels, ont senti sans retard les dangers pouvant résulter de l'accident d'un grand navire. Torrey Canyon et Amoco Cadiz en ont été les révélateurs.

Aussi les autorités se préoccupent-elles depuis une bonne dizaine d'années d'améliorer les conditions de circulation et leur sécurité dans les zones à trafic dense ainsi que dans les régions où les accidents risquent d'avoir des suites dramatiques.

A la réglementation sur la construction et l'équipement des navires sont venues s'ajouter des règles établies

par l'organisation maritime consultative intergouvernementale (O.M.C.I.) concernant d'une part la qualification et la formation des équipages, d'autre part la conduite des navires et leur circulation.

De nouvelles règles pour éviter les abordages en mer ont été élaborées en 1972 ; elles sont obligatoires depuis juillet 1977. La règle 10 institue des dispositifs de séparation de trafic dans des zones où les sens de circulation sont séparés, comme sur une autoroute. Une quarantaine de zones de l'espèce ont été agréées, sur proposition des gouvernements intéressés. Celles qui intéressent la France sont, outre le Pas-de-Calais, les parages Nord-Ouest d'Ouessant et le Nord des récifs des Casquets (à l'Ouest du Cotentin).

Ces mesures demandent évidemment à être complétées : il faut aider les navires à respecter la réglementation, en particulier par un balisage et des aides appropriées, sanctionner les contrevenants, mais aussi être en mesure de réguler la circulation et d'intervenir en cas de danger ou d'accident.

C'est le rôle des services de surveillance du trafic (Vessel traffic services, V.T.S. en anglo-américain) qui

ont été établis en premier lieu dans le Pas-de-Calais et dans les accès des grands ports.

L'organisation et le fonctionnement de ces services ont été étudiés au cours des réunions internationales (symposium de La Haye 1975, de Liver pool 1978) et par l'Association Internationale Permanente des Congrès de Navigation (A.I.P.C.N.) qui publiera en 1979 un document sur le sujet).

Les missions, aussi bien des centres côtiers que des centres portuaires, sont les suivantes :

- surveillance générale et information,
- régulation du trafic,
- assistance à la navigation.

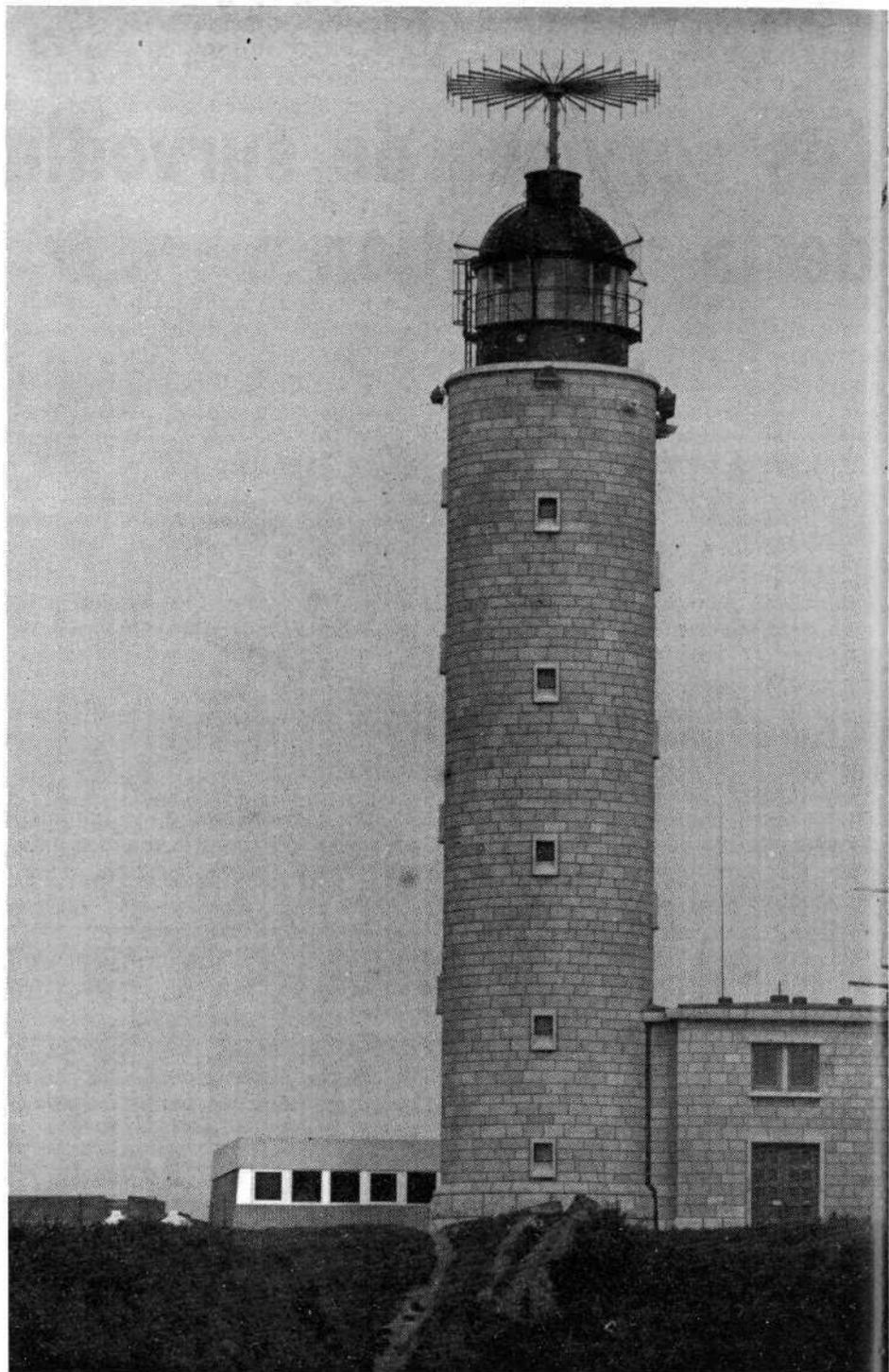
La surveillance demande d'abord la détection des navires et le suivi de leurs routes ; elle est généralement faite par des radars, dont la portée utile ne peut dépasser 30 milles (50 kms).

L'information est subordonnée à l'établissement de communications entre navire et terre ; les centres diffusent à intervalles fixes des bulletins réguliers. Ils envoient aussi des informations particulières en cas de besoin. Ces informations portent essentiellement sur la météorologie et les conditions du moment : balisage, densité de circulation, navires handicapés ou dangereux, etc...

Les liaisons entre navire et terre utilisent généralement les ondes métriques sur des canaux déterminés. Malheureusement, il y a encore trop de navires qui n'ont pas encore l'équipement approprié ou n'assurent pas la veille, faute d'obligation.

Les deux autres missions sont plus délicates, car le commandant de bord est toujours responsable de sa manœuvre : l'homme sur le terrain voit mieux le danger immédiat et juge mieux ses possibilités que l'agent de service à terre devant son écran radar. En revanche, du centre de surveillance on a une meilleure connaissance de la situation générale et l'on peut disposer d'un réseau complet de moyens d'information.

Dans le Pas-de-Calais comme à Ouesant, on ne peut guère procéder que par avertissements ou par conseils. Dans les accès portuaires, les actions



Le Centre de Gris-Nez. — Le phare surmonté du radiogoniomètre.

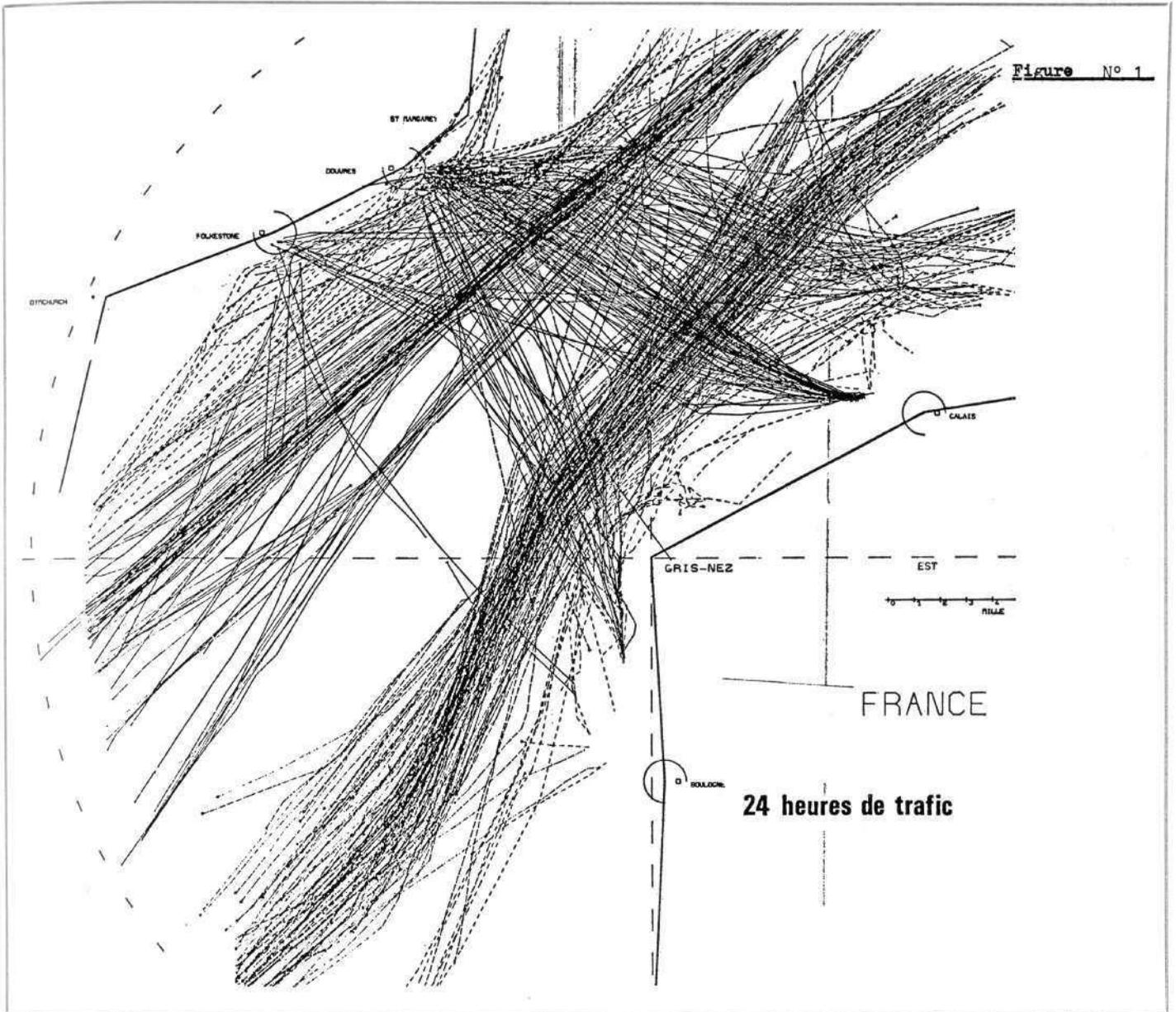
de régulation et d'assistance sont possibles, utiles et même parfois nécessaires. Depuis longtemps, l'expérience a montré la nécessité de coordonner les mouvements des entrants et sortants. Les premières mesures ont été de subordonner à autorisation l'accès aux chenaux ou le départ des quais, l'autorégulation assurée par les pilotes faisant le reste.

Néanmoins, une régulation plus pous-

sée comportant des indications de vitesse, des heures de passage sur des lignes caractéristiques et des cheminements peuvent améliorer la sécurité et faciliter l'écoulement plus dense du trafic.

Les grands navires modernes ont un encombrement considérable (414 m de long, 63 m de large et 28,6 de tirant d'eau pour les pétroliers de 550 000 tonnes) et leur capacité manœuvrière est réduite par leur inertie,

Figure n° 1



qui entraîne un retard et une lenteur très sensibles dans l'action des gouvernes. Les instruments de bord n'informent pas toujours à temps le marin des déviations dangereuses et ne lui permettent pas les anticipations souhaitables. C'est pourquoi il a été jugé nécessaire, à Antifer, de munir les pilotes d'un dispositif radio-électrique leur indiquant position et vitesse de façon précise et suppléant aux aides visuelles en cas de mauvaise visibilité.

Les expériences menées au sémaphore du Havre ont montré que les indications extraites d'un radar de surveillance perfectionné pouvaient dans une certaine mesure, et aussi bien pour le chenal du Havre que pour ce-

lui d'Antifer, aider considérablement les pilotes et pallier un manque de visibilité.

De même à Hambourg, par temps bouché, un pilote prend place devant les écrans radar et guide son collègue à bord tout au long du chenal d'accès.

Un centre de surveillance doit comprendre :

- des moyens de détection, la vue et le radar, permettant le repérage et le suivi des navires,
- des moyens d'identification des navires. L'expérience montre en effet qu'en dehors de la question

des sanctions, des messages « personnalisés » sont nécessaires pour qu'un navire prenne conscience d'un danger et des manœuvres propres à l'éviter. Malheureusement, ces moyens font actuellement défaut. Techniquement, la solution est la présence à bord d'un répondeur radar, comme sur les avions. En attendant l'adoption d'un tel appareil et l'obligation de s'en équiper (au moins pour les navires dangereux), l'identification est faite par le centre de Gris-Nez au moyen d'un radiogoniomètre qui permet, sur réponse provoquée d'un navire, d'identifier son écho sur l'écran radar. Mais cela demande la coopération du navire et quelque délai.

L'identification des contrevenants ne peut pratiquement être faite que par des navires légers ou des aéronefs de reconnaissance actionnés par le centre.

Un système de signalement est toutefois mis en œuvre en Manche depuis le début de l'année, les navires dangereux ou handicapés devant se signaler au passage de certaines lignes. Le système est déjà utilisé en baie de Tokyo et, sur une base volontaire, dans certaines baies canadiennes et il y donne satisfaction.

Ce problème est moins critique dans les zones portuaires, où les indications de position données par les navires et les pilotes suffisent à une identification initiale :

- des moyens de communication avec les navires, en principe en ondes métriques, malgré des défauts d'équipement des navires signalés plus haut, qui heureusement se dissipent peu à peu,

- enfin, le plus important sans doute, un équipage bien entraîné.

La formation des personnels, faite actuellement « sur le tas », prête en effet à critique : si la connaissance des particularités locales est essentielle, une formation générale de base (y compris une pratique suffisante de l'anglais maritime, utilisé avec la plupart des navires) est indispensable. Cette formation est actuellement à l'étude et devrait pouvoir débiter prochainement.

Le nombre des personnels à former est en effet important, pour les centres existants, à développer ou à créer.

Il existe en effet dès à présent en France :

- un centre de surveillance côtier important à Grix-Nez,
- un centre en développement à Jobourg (Nord Cotentin),

- un centre de surveillance portuaire au Havre,

- un centre de surveillance pour la Basse-Seine,

- un centre réduit au Verdon.

Les ports français s'équipent : le centre de Marseille-Fos sera opérationnel cette année, suivi de près par celui de Nantes-Saint-Nazaire, tandis que celui du Verdon s'étoffera. D'autres projets sont à l'étude.

Pour les côtes, le centre de surveillance de la Bretagne va se mettre en place, non loin de Brest, dans un premier temps il utilisera un radar et des moyens de transmission implantés à Ouessant, mais son action sera prolongée par d'autres satellites projetés à Sein et à l'Île Vierge et par la surveillance du passage entre Ouessant et le continent.

L'installation de moyens de surveillance au milieu de la Manche, sur des structures, est actuellement aussi à l'étude.

L'efficacité des centres de surveillance est certaine.

Depuis leur mise en place des deux côtés du Pas-de-Calais, le nombre des accidents, collisions et échouages, a décliné de façon spectaculaire. Le nombre des collisions, dont la moyenne était de 20 entre 1960 et 1970, n'a été que de 3 en 1977. La réduction obtenue depuis 6 ans d'activité réelle des centres est de 75 %. En outre, l'action des centres a fait baisser de 50 % le nombre des contrevenants à la réglementation du trafic, ce qui est important pour diminuer les risques de collision (voir figure n° 2). Les 3 accidents de 1977 ont d'ailleurs eu lieu en zone côtière britannique.

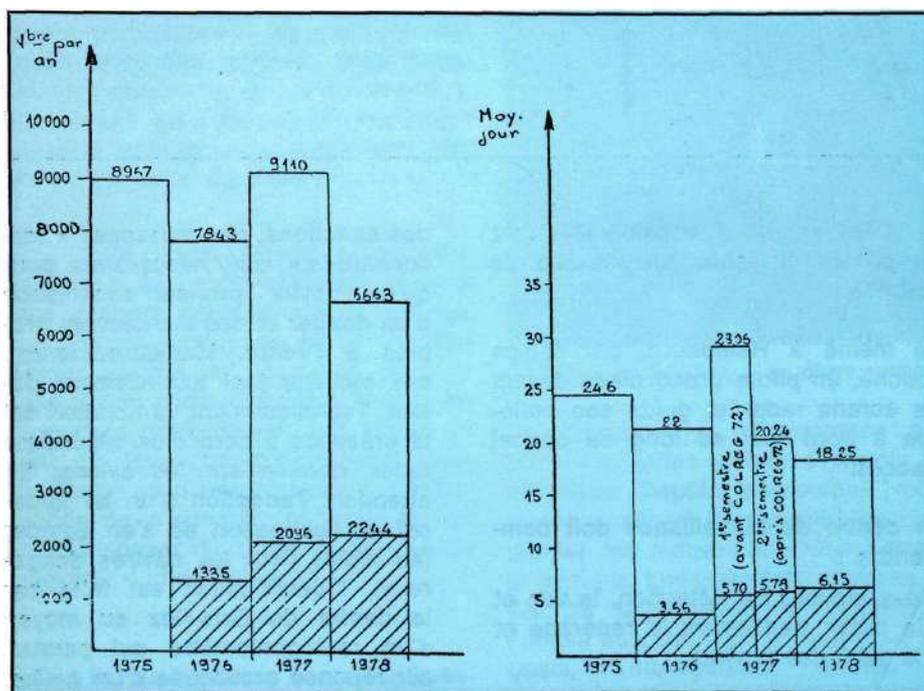
Cependant, il faudrait se garder de croire que l'installation de centres de surveillance soit le seul moyen d'améliorer les conditions du trafic maritime : un accident peut toujours se produire par suite d'infortune de mer ou d'erreurs humaines.

L'amélioration continue des qualités manœuvrières des grands navires et leur sécurité (par exemple 2 machines et 2 gouvernails indépendants), des règles plus sévères sur le volume et la qualité des équipages en sont d'autres auxquelles il convient de s'attacher avec détermination.

Figure n° 2

NAVIRES CONTREVENANT AUX REGLES DE CIRCULATION DANS LE PAS-DE-CALAIS

□ DETECTES
▨ IDENTIFIES



NOTA 1. Les possibilités de détection ont été accrues de 50 % à partir de septembre 1976.

2. Un effort d'identification a été fait en 1978.

Un problème absolument nouveau
pour tous les maîtres d'ouvrages :

LA RÉFORME DE LA RESPONSABILITÉ ET DE L'ASSURANCE DANS LE DOMAINE DE LA CONSTRUCTION

par Adrien SPINETTA I.G.P.C.
Vice-Président du Conseil Général des Ponts et Chaussées
Président de la Commission Interministérielle
d'Etude de la Réforme

En annexe :

Loi du 4 janvier 1978 et tous les récents décrets d'application (nov. et déc. 1978)

BON DE COMMANDE

à adresser à la revue « Annales des Ponts et Chaussées »
254, rue de Vaugirard - 75740 PARIS Cédex 15

NOM

ADRESSE

Pour les Sociétés ou Administrations :

REFERENCES OU SERVICE

Veillez nous adresser exemplaires du numéro spécial sur la Réforme de la Responsabilité et de l'Assurance dans la Construction au prix de 44 F l'exemplaire que nous réglons ci-joint.

- par chèque bancaire
- par virement postal au CCP « Annales des Ponts et Chaussées » 2361700 W PARIS
- veuillez nous adresser une facture (ou mémoire) en exemplaires
(Dans ce cas, prière d'ajouter 12 F à votre règlement pour frais d'établissement)

Date Signature ou Cachet

Les ressources vivantes de la mer

par Christian BROSSIER

Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées

Directeur des Pêches Maritimes au Ministère des Transports.

Les ressources vivantes de la mer constituent une pyramide complexe et diversifiée dont les différentes strates interagissent fréquemment. Elles sont, en outre, renouvelables selon des échelles de temps qui sont propres à chaque espèce et qui sont, elles aussi, extraordinairement variables : de moins d'un jour pour certaines algues microscopiques (phytoplancton) à plus de 10 ans pour des poissons.

Ce qui nous intéresse au premier chef, ce sont naturellement les ressources exploitables par l'homme.

Pour être exploitables, elles doivent répondre à plusieurs conditions :

- une biomasse suffisamment dense (au moins temporairement) pour permettre des rendements suffisamment élevés à la production,
- une pérennité minimum dans les perspectives de production pour justifier les investissements souvent très lourds qui sont nécessaires,
- un marché pour les produits, ce qui a jusqu'à présent éliminé les niveaux inférieurs de la chaîne trophique, lesquels sont pourtant les plus abondants et les plus productifs.

Il faut être conscient que ces conditions sont rarement réunies. Alors que la production primaire, à l'échelle



Pêcheurs vidant leurs filets.

(Photo Rapho)



Pêche miraculeuse qui a fait crever le chalut !

(Photo Rapho)

mondiale, est de l'ordre de 150 milliards de tonnes par an, le tonnage des pêches maritimes est d'environ 75 millions de tonnes, soit 0,05 %. Sur plus de 20 000 espèces que comprend la faune ichthyologique, une centaine seulement produit plus de 70 % des pêches mondiales. Une constatation semblable peut être faite pour la flore.

Au plan géographique, la même sélectivité se manifeste. La très grande majorité de capture provient des marges continentales et, dans la province néritique, seules les zones d'upwelling présentent un intérêt particulier. Peut-on envisager une amélioration de nos performances ?

La mise en exploitation de nouveaux types de ressources est certainement envisageable : le krill (petite crevette qui constitue la base de l'alimentation des baleines), les calmars et encornets pélagiques et les poissons

bathypélagiques. Mais il reste à préciser ces perspectives de développement au vu des facteurs suivants : ouverture de nouveaux débouchés, rapport entre coût de capture (notamment sensible au coût de l'énergie) et valeur des produits, conséquences de l'exploitation de ces nouvelles ressources sur la productivité des stocks classiques (relations trophiques).

La mariculture, qui produit actuellement un peu plus de 5 % des prises mondiales, est parfois présentée comme la formule d'avenir qui, selon l'expression habituelle, ferait passer de la cueillette à l'agriculture. Selon la F.A.O., la production de la mariculture pourrait atteindre 20 millions de tonnes d'ici 1985 et permettre la création de 9 millions d'emplois. Ce n'est pas négligeable, mais l'exploitation optimale des stocks halieutiques « sauvages », qu'ils soient traditionnels ou nouveaux, restera encore

longtemps le principal apport des ressources vivantes de la mer aux besoins de l'homme.

Pour les stocks traditionnels, il est généralement admis que le plafond de leur production actuelle peut être estimé à environ 100 millions de tonnes, à condition toutefois que soient mis en œuvre, non pas une intensification de l'effort de pêche, mais des schémas d'aménagement appropriés.

L'exploitation des ressources vivantes de la mer est également très inégalement répartie selon les pays. L'Union Soviétique et le Japon se classent en tête (en tonnage) avec environ 10 millions de tonnes par an chacun. En regard, la France occupe une place modeste avec seulement 800 000 tonnes.

Mais nos schémas de production jouent plus sur la qualité que sur la quantité. C'est ainsi qu'au sein de

la Communauté Economique Européenne, nous nous classons au troisième rang en tonnage mais au premier en valeur. Le fait que nous ne pêchions pas de poissons pour la farine et l'importance de notre production conchylicole (80 000 tonnes d'huîtres, 40 000 tonnes de moules) expliquent cette différence.

Au total, avec quelque 25 000 pêcheurs, 12 000 navires, une valeur à la production de 3,3 milliards de francs, mais aussi un déficit du commerce extérieur de plus de 2 milliards de francs, l'économie française ne peut pas se désintéresser d'une gestion optimale des ressources vivantes de la mer.

Au cours des dernières années, les signes d'une gestion anarchique et dommageable des stocks se sont multipliés. Les rendements ont diminué et, dans certains cas comme pour le hareng de la Mer du Nord, il a fallu

interdire la pêche dans un but de régénération de la ressource.

L'explication de ce phénomène est simple : un effort de pêche croissant exerce sur le stock une pression telle qu'il ne peut plus se renouveler faute de géniteurs : on consomme son capital au lieu de limiter ses prélèvements au produit des intérêts. Dans le cas du hareng de la Mer du Nord, la biomasse des géniteurs est actuellement estimée à 200 000 tonnes, alors que les scientifiques évaluent le seuil minimum admissible à 800 000 tonnes.

Dans l'histoire d'une pêcherie, après une phase de croissance continue, au cours de laquelle les tonnages et l'effort de pêche mis en œuvre se développent favorablement, un maximum est atteint dans les captures totales alors que l'effort de pêche continue à augmenter. Dans la phase ultérieure, les rendements diminuent, ce qui incite à nouveau à la croissance

de l'effort de pêche et si aucune mesure de redressement n'est prise, on s'achemine vers la disparition du stock.

Les conséquences d'une telle évolution sont graves. Au plan écologique, tout d'abord, car l'équilibre naturel résultant de la compétition entre les espèces (aux manifestations fort complexes d'ailleurs) se trouve rompu. Aux plans économique et social, également. Les navires, qui représentent souvent un capital important, sont immobilisés, le chômage s'étend, d'autant que pour un emploi embarqué, on compte généralement trois emplois à terre. Les installations portuaires, les circuits de transformation et de négoce dépérissent. Et il ne faut pas attendre que la hausse des cours compense la réduction des apports dès que celle-ci devient importante, du fait de la concurrence des autres sources de protéines.

Pêche à la sardine.

(Photo Rapho)



Il est donc important de dépasser le comportement de prédateur sans loi et introduire les moyens d'une gestion rationnelle de la ressource qui tienne compte des données biologiques et des performances des techniques modernes de capture.

Il faut reconnaître que nous devons encore faire des progrès dans la définition des critères de choix pour une gestion rationnelle des stocks. L'arbitrage entre les préoccupations des scientifiques, qui plaident en faveur d'une reconstitution rapide des stocks dégradés et celles des responsables économiques et sociaux est difficile. D'autant que les données objectives et fiables ne sont pas toujours disponibles et que l'on est contraint de raisonner dans une perspective aléatoire : le recrutement annuel dans une pêcherie reste le plus souvent incertain.

Il est donc indispensable de pouvoir s'appuyer sur une surveillance précise de l'état des stocks. Les campagnes à la mer de navires océanographiques, le dépouillement de fiches de pêche remplies par les pêcheurs, l'échantillonnage des captures débarquées dans les criées constituent la base de l'information nécessaire.

Cette information doit être ensuite traitée dans des modèles mathématiques qui permettent d'apprécier le devenir de la ressource et surtout de tester les conséquences de telle ou telle mesure d'encadrement de la pêche : limitation du tonnage total capturé, augmentation de la taille des mailles des filets pour réduire les captures de juvéniles, par exemple.

Les recommandations des scientifiques étant formulées, comment se concrétise le processus de décision ? Actuellement, c'est à la puissance publique que revient la mission d'assumer cette responsabilité.

Il faut bien admettre que ceci est dans le droit fil de ce que nos amis les diplomates appellent le consensus émergeant sur le nouveau droit de la mer. A partir du moment en effet où, au sein de la conférence des Nations-Unies sur le droit de la mer, un consensus se dégage pour reconnaître à l'Etat côtier le droit et le devoir de gérer « en bon père de famille » les ressources vivantes que recèle sa zone économique de 200 milles nau-

tiques, il est normal que l'exercice de cette gestion soit le fait de cet Etat. La réalité est, évidemment, plus diversifiée : la Communauté Economique Européenne a vocation, d'après les Traités qui la fondent, à assumer les responsabilités des Etats membres et, s'agissant des grands migrants comme les thons, la compétence exclusive de l'Etat côtier ne va pas de soi. Et la zone de l'Antarctique pourrait à elle seule justifier par les problèmes qu'elle pose un article spécifique.

Mais ce qu'il importe de noter c'est que, quelle que soit la situation qui se présente, primauté est reconnue à la compétence du pouvoir politique. Il n'y a là rien d'étonnant. Comme cela fut signalé précédemment, la logique économique à court terme conduit à toujours pêcher plus à toujours mettre en œuvre un effort de pêche accru. Mais l'échelle de temps des agents économiques privés n'est pas compatible avec l'échelle de temps de la gestion rationnelle de la ressource et ces agents économiques ne sont pas structurés en entité responsable capable de dépasser la notion de rentabilité immédiate et d'imposer à la communauté des pêcheurs l'auto-discipline nécessaire.

Dès lors, il faut que la puissance publique supplée à cette carence, par la mise en œuvre des moyens qui sont les siens : pour l'essentiel, la réglementation et les moyens de coercition qui lui sont associés, ainsi que l'assistance financière. Ce dernier moyen pose des problèmes redoutables : la subvention modifie la rationalité des choix économiques et peut coûter fort cher à la collectivité. Mais, inversement, une réglementation trop drastique n'est pas acceptée par la majorité des pêcheurs et le contrôle de sa mise en œuvre coûte fort cher en termes d'action de police quand elle n'entraîne pas des troubles sociaux.

Au total, la gestion rationnelle de la ressource nous pose un véritable défi : tempérer à bon escient les exigences des scientifiques par la prise en compte des facteurs économiques et sociaux sans « injurier l'avenir » et faire en sorte que la nécessaire discipline soit reconnue et admise par la grande majorité des pêcheurs.

En conclusion, on peut affirmer que l'exploitation des ressources vivantes de la mer est un sujet assez important et assez passionnant pour justifier que nous y consacrons un intense effort de réflexion.

Qu'il s'agisse d'une meilleure gestion des ressources déjà exploitées, de la découverte de nouveaux stocks exploitables, d'une meilleure maîtrise des processus d'élevage contrôlé, des possibilités d'action nouvelles s'ouvrent à l'humanité.

C'est faire preuve de lucidité que de reconnaître que nous procédons actuellement par approximations successives pour nous rapprocher de ce qui serait l'optimum dans la gestion du patrimoine de l'humanité que constituent les ressources vivantes des océans.

Mais les profondes modifications qui résultent du nouveau droit de la mer et les conséquences parfois dramatiques de la surexploitation exercée au cours des dernières années nous imposent de mieux assumer nos responsabilités au regard de ce patrimoine. L'évolution actuellement en cours au plan international traduit, au-delà des égoïsmes nationaux inévitables, cette prise de conscience. Il nous appartient dans cette phase de transition d'assurer l'avenir sans tuer ce qui existe.

les ressources minérales des océans

par Gérard PIKETTY

*Président Directeur général du Centre National
pour l'Exploitation des Océans.*

Les conditions d'approvisionnement en matières premières minérales touchent à la fois aux modalités de fonctionnement des économies des pays industrialisés, à l'équilibre des échanges internationaux, au modèle même de croissance adopté par les sociétés occidentales, et enfin à la qualité de la vie dans la mesure où elles concernent directement le milieu naturel par l'exploitation, le transport et la transformation de ces matières. Les ressources minérales des océans sont ainsi une partie d'un ensemble complexe.

Les sables et graviers

La production mondiale totale de granulats s'est élevée en 1977 à plus de 6 milliards 500 millions de tonnes. Actuellement obtenue à partir des vallées alluvionnaires pour la quasi totalité, elle devra de plus en plus être réalisée à partir de sites marins, en raison d'une part de l'épuisement des carrières terrestres, d'autre part de la protection des sites et de la sauvegarde des nappes souterraines, devenues des impératifs juridiques et sociaux.

Si la Grande-Bretagne est la seule à disposer aujourd'hui d'une production significative (près de 10 millions de tonnes) de granulats marins, les Etats-Unis prévoient d'en produire 12 millions de tonnes d'ici 1980 grâce à des exploitations d'une capacité annuelle unitaire de 1 à 2 millions de tonnes, et la France se préoccupe d'organiser et réglementer un tel type d'exploitation, réalisée à ce jour par un grand nombre d'artisans qui satisfont environ 5 % de la consommation française.

Ces préoccupations se sont traduites en France par la réalisation d'un inventaire des ressources mené par le CNEXO et le BRGM. Celles-ci sont abondantes : près de 30 milliards de mètres cubes, mais, toutes ne seront pas des réserves exploitables ; pour l'être, il faut en effet :

- qu'elles soient situées à moins de 25-30 mètres sous le niveau des plus basses mers, compte tenu des techniques actuelles de dragage ;
- qu'il n'existe dans le voisinage aucune activité humaine qui puisse être gênée (pêche, conchyliculture, nautisme, câbles sous-marins, zones militaires...);
- qu'elles soient en dehors de sec-

teurs reconnus comme essentiels à l'équilibre écologique du milieu marin (frayères...).

Les données disponibles à l'heure actuelle permettent d'évaluer les réserves exploitables à 600 millions de mètres cubes. La production française totale d'agrégats est de 300 millions de tonnes environ par an.

Il reste toutefois, pour que la totalité de ces réserves soit effectivement exploitée, à s'affranchir de charges d'extractions prohibitives. Le cours actuel des granulats, qui oscille entre 10 et 16 francs/tonne selon les régions et l'origine du matériau, ne permet pas en effet de commercialiser aujourd'hui sur l'ensemble du marché national les agrégats marins onéreux à extraire et pénalisés par les coûts de transport qui resteront de longues années encore l'élément déterminant dans le succès commercial du produit.

En dépit de ces contraintes, la part des agrégats marins devrait se situer à 10 % de la consommation nationale en 1983.

Les placers sous-marins

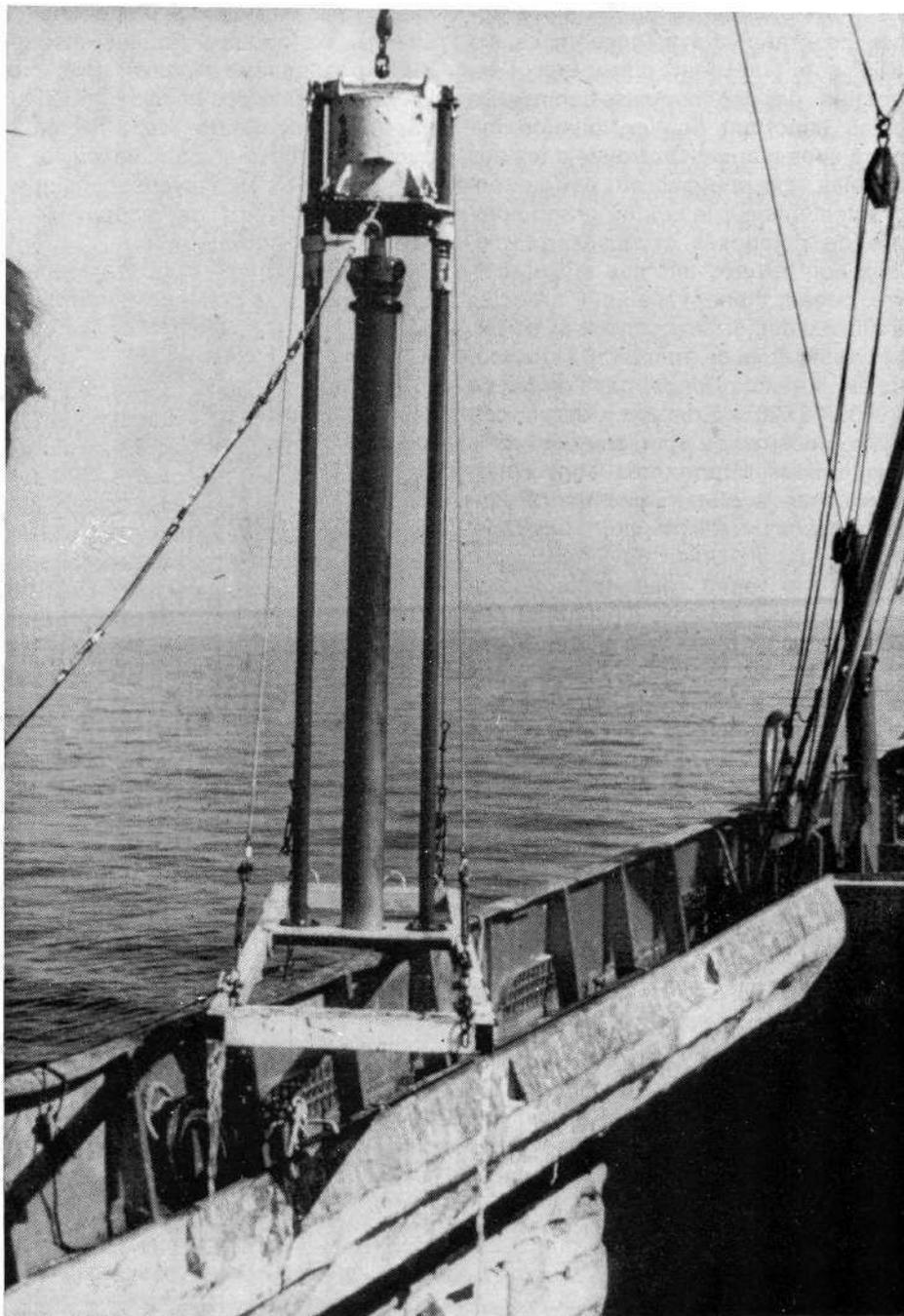
Ces gisements d'accumulation de mi-

néraux lourds arrachés par l'érosion à leur roche mère, et transportés par les rivières, ne sont actuellement exploités que pour l'étain en Asie du Sud-Est (Malaisie, Indonésie, Thaïlande) (environ 10 % de la production mondiale d'étain). Les perspectives d'autres développements ne sont pas claires. Bien que certaines sources terrestres d'approvisionnement en métaux (titane, chrome, terres rares) semblent devenir de moins en moins aisément accessibles, aucune pression économique suffisamment forte ne s'exerce sur les industriels pour les décider à investir dans ce domaine. Les problèmes posés par l'exploration des gisements et leur mise en valeur doivent faire l'objet de recherches scientifiques et techniques suffisantes pour que, le moment venu, l'accès aux ressources sous-marines en soit facilité.

Les boues métallifères ou « saumures chaudes »

Des campagnes d'exploitation anglaises, américaines et allemandes ont mis en évidence depuis 1964 en Mer Rouge des dépressions situées à plus de 2 000 mètres de profondeur, contenant des eaux chaudes et sursaturées, d'une température moyenne de 40° C et d'une salinité de dix fois supérieure à la normale.

La Red Sea Commission, créée entre les gouvernements saoudiens et soudanais, a entrepris en 1975 un programme de 4 à 5 ans financé par l'Arabie Saoudite, pour examiner la faisabilité d'une exploitation. Ces boues contiennent en effet du zinc, du cuivre, de l'argent à teneurs jugées économiquement intéressantes. Leur développement est cependant actuellement considéré par les responsables comme ne devant pas intervenir avant les années 1990-1995. Les études associées à des pilotes industriels et des essais à la mer portent sur l'évaluation du gisement, les méthodes d'exploitation, le traitement métallurgique, l'impact éventuel sur l'environnement océanique. Au niveau d'une exploration qui n'a étudié de façon précise qu'une zone limitée, le gisement s'avère de taille modeste



Exploitation des sables et graviers. — Vibrasondeuse.

(Photo Cressard-CNEXO)

comparable aux gisements terrestres actuellement exploités (quelques millions de tonnes de réserves métal). Son exploitation ne semble pas présenter de graves difficultés si ce n'est la résistance des équipements à la corrosion dans les saumures chaudes (jusqu'à 58° C). Le traitement des boues, envisagé en mer, ne semble pas actuellement complètement résolu. En février 1979, un essai de pompage sera effectué à partir de la plate-forme SEDCO 445, qui a servi par ailleurs aux essais de remontée de nodules dans le Pacifique. La société

allemande Preussag est le principal opérateur. La Compagnie Générale de Géophysique a effectué pour le compte de la Red Sea Commission des levées géophysiques (aéromagnétisme, sismique marine, bathymétrie) et des études de courantologie. Le BRGM est l'ingénieur de la Red Sea Commission.

Les nodules polymétalliques

La densité de concentration de nodu-

les polymétalliques sur certaines zones de grands fonds océaniques est telle que l'on peut considérer l'extraction de ces nodules comme un enjeu important de l'exploitation minière sous-marine. On trouve dans ces nodules, concrétions ou parfois encroûtements sur le sol, un grand nombre de composés oxygénés de métaux non ferreux, tels que nickel, cuivre, cobalt, titane, vanadium, associés à des oxydes de manganèse et de fer. Les difficultés de ramassage des nodules sur des fonds de l'ordre de 4 000 à 6 000 mètres dans des conditions industrielles sont grandes, mais des actions importantes sont entreprises par la plupart des nations industrialisées : Allemagne, Etats-Unis, France, Japon, Union Soviétique, pour mettre au point des technologies adaptées afin d'établir l'inventaire des zones exploitables. Le traitement des composés des oxydes contenus dans un million de tonnes de nodules permettrait d'obtenir 30 000 tonnes de nickel et de cuivre, 3 000 tonnes de cobalt et 280 000 tonnes de manga-

nèse. Une dizaine d'exploitations de champs de nodules traitant chacune 3 millions/tonnes/an couvriraient ainsi la quasi totalité des besoins mondiaux en nickel, de l'ordre de 3 % de la consommation mondiale de cuivre et dégageraient des moyens considérables de cobalt et de manganèse si ces métaux devaient être extraits. Elles modifieraient donc rapidement les courants d'échanges internationaux.

Les objectifs que s'était fixés l'Association AFERNOD (Association Française pour l'Exploitation et la Recherche des Nodules) en octobre 1974, lors de sa création, étaient : d'une part d'être capable à la suite de campagnes de prospection et d'exploitation de déposer un dossier de demandes de titre minier dans le cadre d'une législation nationale ou internationale, et, d'autre part, de pouvoir disposer d'une première appréciation aux plans technique, économique et financier de ce que représenterait une exploitation industrielle.

Au terme du contrat de cinq ans, allant jusqu'en fin 1979, qui liait les cinq partenaires (CNEXO, CEA, BRGM, SLN, FRANCE-DUNKERQUE) et qui représente au total un effort financier de près de 130 millions de francs, ces objectifs seront remplis, laissant toutefois subsister une large incertitude quant aux évaluations économiques avancées du fait de la réalisation d'essais complets de ramassage à la mer.

Les études faites montrent que pour une installation capable de traiter trois millions de tonnes de nodules secs par an et en s'intéressant uniquement à la récupération de trois métaux : nickel, cuivre et cobalt, les investissements nécessaires sont de l'ordre de 5 milliards de francs et que le coût opératoire par tonne de nodules secs (dans une fourchette assez large centrée autour de 600 F) est supérieure au chiffre d'affaires escompté par tonne de nodules secs (approximativement de 450 F) dont le nickel représente 60 % et le cuivre 20 %, en fonction des cours mondiaux de ces métaux, ce qui montre à l'évidence la non rentabilité immédiate d'une telle exploitation. Les évaluations les plus nombreuses, mais qui restent théoriques, indiquent qu'une telle situation pourra se retourner dans les années 1990, ces exploitations gardant néanmoins alors un caractère marginal au niveau de la rentabilité.

Il convient toutefois de remarquer qu'un effort d'innovation peut permettre de baisser le coût opératoire prévisionnel.

Il paraît certain que seule la réalisation d'un prototype industriel permettrait de cerner de façon plus précise les différents chiffres avancés.

Trois consortia étrangers (Kennecott, Océan Management Inc., Océan Mining Associates) ont poursuivi pendant le même temps un objectif semblable à celui d'Afernod : étudier la possibilité technique et économique de l'exploitation des nodules en y consacrant des sommes allant de 35 à 50 millions de dollars US. Le premier semble avoir abandonné ses efforts aujourd'hui en raison de difficultés financières globales. Le consortium OMI a réussi, le 28 avril 1978, un essai de ramassage à la mer par pompage ; quant au consortium OMA,



Extraction d'une carotte.

(Photo Cressard-CNEXO)



Largage préleveuse module.

(Photo CNEXO-GROLAP)

il a poursuivi des essais identifiques qui se sont terminés le 9 décembre 1978. Enfin, un consortium nouvellement créé autour de Lockheed envisage pour 1978 et 1979 un programme d'essais à la mer de ramassage pour un montant de 20 millions de dollars US.

La détermination de ces consortia à poursuivre un effort de développement intense des technologies nécessaires fait actuellement l'objet d'un examen donnant lieu à des prises de positions encore incertaines. La plus récente est celle de M. Hawkins, Président du Consortium OMA (Ocean Mining Associates) et Directeur Général d'US STEEL : « La recherche technique en matière de nodules polymétalliques sous-marins a donné en 1978 suffisamment de résultats satisfaisants pour nous inciter à nous engager résolument dans la seconde et sans doute dernière étape qui dé-

bouchera sur l'exploitation industrielle ».

L'éventuelle Autorité Internationale des fonds marins à laquelle l'Organisation des Nations Unies pourrait confier la gestion de la mise en valeur des fonds de gisements de nodules, situées au-delà des fonds économiques des 200 milles, n'est pas encore créée. La Conférence du Droit de la Mer se poursuit à la recherche d'un consensus général sur les modalités de l'action de cette Autorité dont le principe a été accepté par tous. Aussi, le gouvernement des Etats-Unis serait-il décidé, lorsque les intérêts économiques américains seront directement concernés, à promulguer unilatéralement une législation permettant aux sociétés industrielles de procéder à la reconnaissance puis à l'exploitation de gisements de nodules. Une telle politique pourrait être suivie par d'autres grands pays industrialisés.

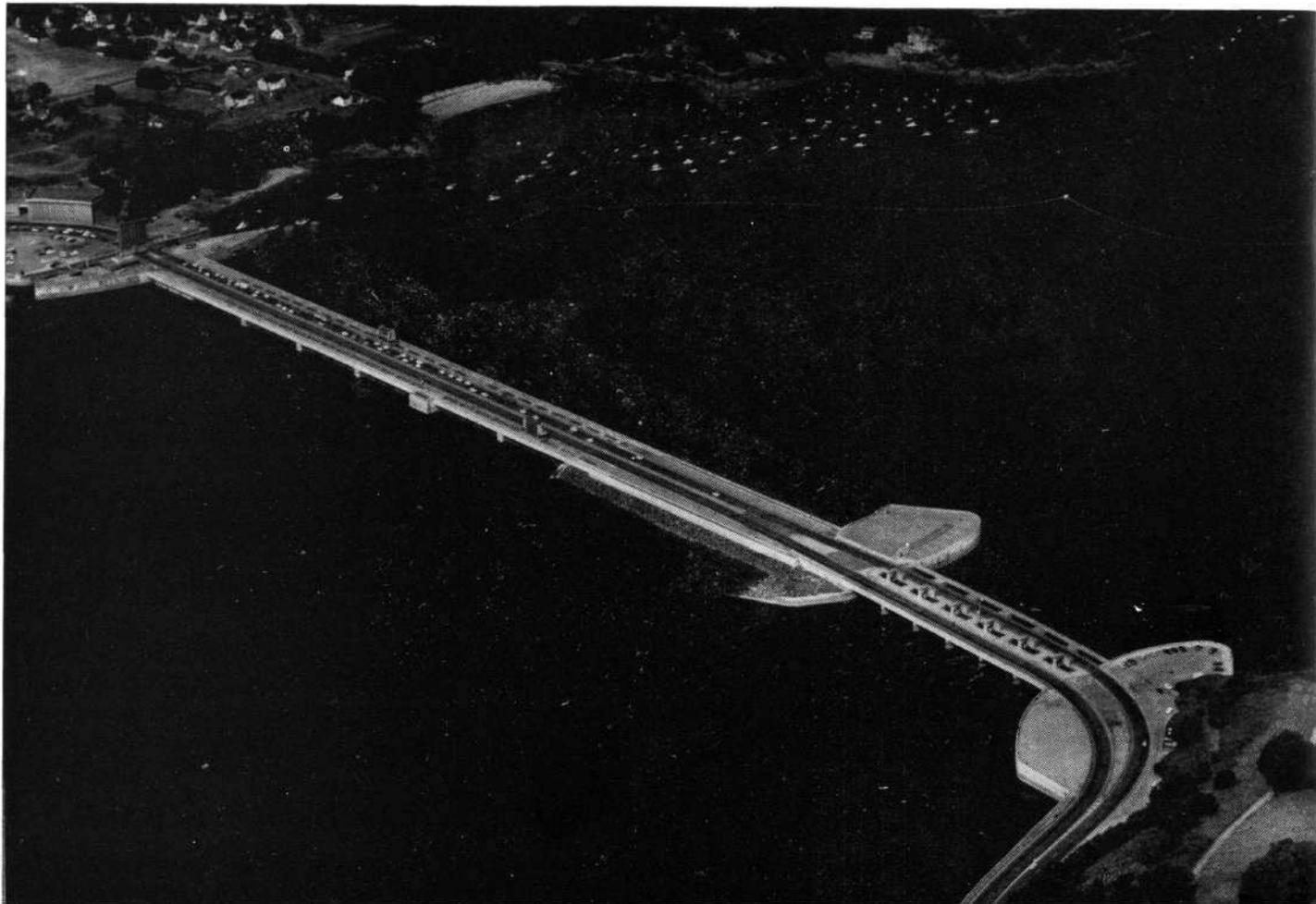
La question se pose aujourd'hui de définir les caractéristiques de l'effort français dans les années à venir. Trois voies s'offrent à la réflexion :

- a) une veille active évitant la dispersion des équipes, considérant la faible probabilité d'un engagement d'investissements lourds dans les années 1980 ;
- b) un effort plus sensible développé au plan national autour de nouvelles techniques, éliminant certaines difficultés rencontrées par les techniques actuelles de ramassage, mais qui ne pourrait déboucher qu'à long terme ;
- c) l'intégration des efforts français dans ceux d'un consortium international pour réduire l'importance de l'effort global à consentir au plan national et en considérant l'extrême probabilité d'une telle intégration en cas d'exploitation en raison des contraintes liées au site (le Pacifique Central) et à la sécurité des investissements.

Ces réflexions s'ordonnent en tout état de cause autour de la nécessité de garder une possibilité d'accès raisonnable à cette ressource en tenant compte de l'atout que constitue pour notre pays un accès facile au minéral de nickel néo-calédonien.

Aux ressources minérales connues de l'océan, s'ajoutent celles qu'un effort de reconnaissance sur les grands fonds mené au moyen des techniques nouvelles pour lesquelles les équipes françaises disposent d'éléments sérieux, — tels que submersibles habités, dispositifs de navigation sous-marine précise, appareils robots transmettant en temps réel les informations, sondeurs à faisceaux multiples permettant une cartographie instantanée, — est susceptible d'apporter dans les années à venir.

La découverte, au moyen du submersible CYANA en mars 1978 au large des côtes Pacifique du Mexique de dépôts de sulfures métalliques par 2 500 mètres de fond, — dépôts présentant des concentrations importantes de zinc, de plomb, d'argent, de cadmium, de cuivre et de fer —, nous incite à penser qu'en matière de ressources minérales océaniques, l'inventaire ne fait que commencer.



L'usine marémotrice de la Rance, seule réalisation industrielle actuelle utilisant l'énergie des mers.

(Photo E.D.F. Brigaud)

les énergies de la mer

par A. BRIN

Chargé de mission auprès du Président.

Mission interministérielle de la Mer.

L'humanité a connu successivement des énergies dominantes, énergie musculaire et bois, charbon, pétrole. Elle rentre actuellement dans la période de l'énergie nucléaire. Mais déjà on se préoccupe de l'utilisation systématique de l'énergie solaire. Or, l'Océan représente 70 % de la surface de la Terre, il est donc nécessaire de voir dans quelle mesure les énergies des mers peuvent contribuer à la satisfaction des besoins en énergie. Le pétrole marin, déjà largement exploité, l'uranium de l'eau de mer et le charbon des fonds marins, d'utilisation plus problématique, sont ou seront traités par ailleurs (1).

L'énergie des marées

L'origine des marées se trouve principalement dans la force d'attraction exercée par la Lune dans son mouvement relatif par rapport à la Terre, l'influence du Soleil est beaucoup plus faible. Le gonflement de la surface de l'Océan pour les deux zones diamétralement opposées, la plus proche et la plus éloignée de la Lune, se propage avec une période moitié de la période de révolution de la lune par rapport à la Terre, soit 12 h 25 mn. Cette déformation

est faible, mais par suite de phénomènes de résonance et de réflexion, d'action de la force de Coriolis, les marées peuvent, dans certaines régions, atteindre des valeurs considérables pouvant approcher 16 m.

La puissance moyenne dissipée dans les marées (ressource) est très grande : $1,5 \cdot 10^{12}$ w. Mais, pratiquement seules, les marées atteignant une amplitude supérieure à 10 m peuvent être utilisées. Les régions correspon-

Rappelons que le Monde a consommé en 1975, 5,6 milliards de tep. 1 kw est équivalent par an à 2 tep. (facteur de charge et rendement de conversion égaux à l'unité).

dantes sont peu nombreuses. La nécessité de créer un réservoir pour utiliser la chute d'eau conduit à sélectionner les sites où la longueur des digues à construire est faible par rapport à l'énergie récupérable. Dans ces conditions, seuls 10 à 20 sites de superficie suffisante apparaissent favorables dans le monde permettant de récupérer quelques dizaines ou quelques centaines de gigawatts.

Techniquement, l'utilisation de cette énergie est possible. De nombreux moulins à marée ont fonctionné, notamment en Bretagne jusqu'aux années 1950. L'énergie fournie est périodique avec pour les bassins simples une énergie minimum nulle, mais la valeur de la puissance est prévisible.

E.D.F. a réalisé une usine marémotrice dans un site particulièrement favorable, l'estuaire de la Rance, où l'amplitude de la marée atteint 13 m 50 et où une digue de 750 m permet d'isoler un plan d'eau de 22 km² au maximum. L'usine fonctionne au remplissage et au vidage, le pompage est possible et permet par augmentation de la hauteur de chute, un gain d'énergie.

L'usine a une puissance installée de 240 MW et une production annuelle de 531 GWh. Le coût de production était de 0,097 F en 1973, rendant l'usine compétitive par rapport au

coût de l'énergie thermique (0,11 F en 1974).

Une petite usine (0,8 MW) a été construite en Union Soviétique. Les Canadiens poursuivent les études pour la baie de Fundy (record d'amplitude mondial). D'autres projets sont en cours d'études en Angleterre (estuaire de la Severn, en Argentine, en Corée du Sud). En France, des projets existent pour les Iles Chausey, où la puissance installée pourrait atteindre 10 à 20 gigawatts. Les investissements seraient élevés (évalués en 1977 à 50 milliards de francs), la durée de construction longue. Ces projets ne sont pas actuellement développés, le coût du kilowatt-heure produit paraissant trop élevé par rapport à celui du kilowatt-heure nucléaire.

Les énergies d'origine solaire

L'océan reçoit près des trois quart de l'énergie solaire. Cette énergie est à l'origine des autres énergies de la mer.

a) L'énergie des vents

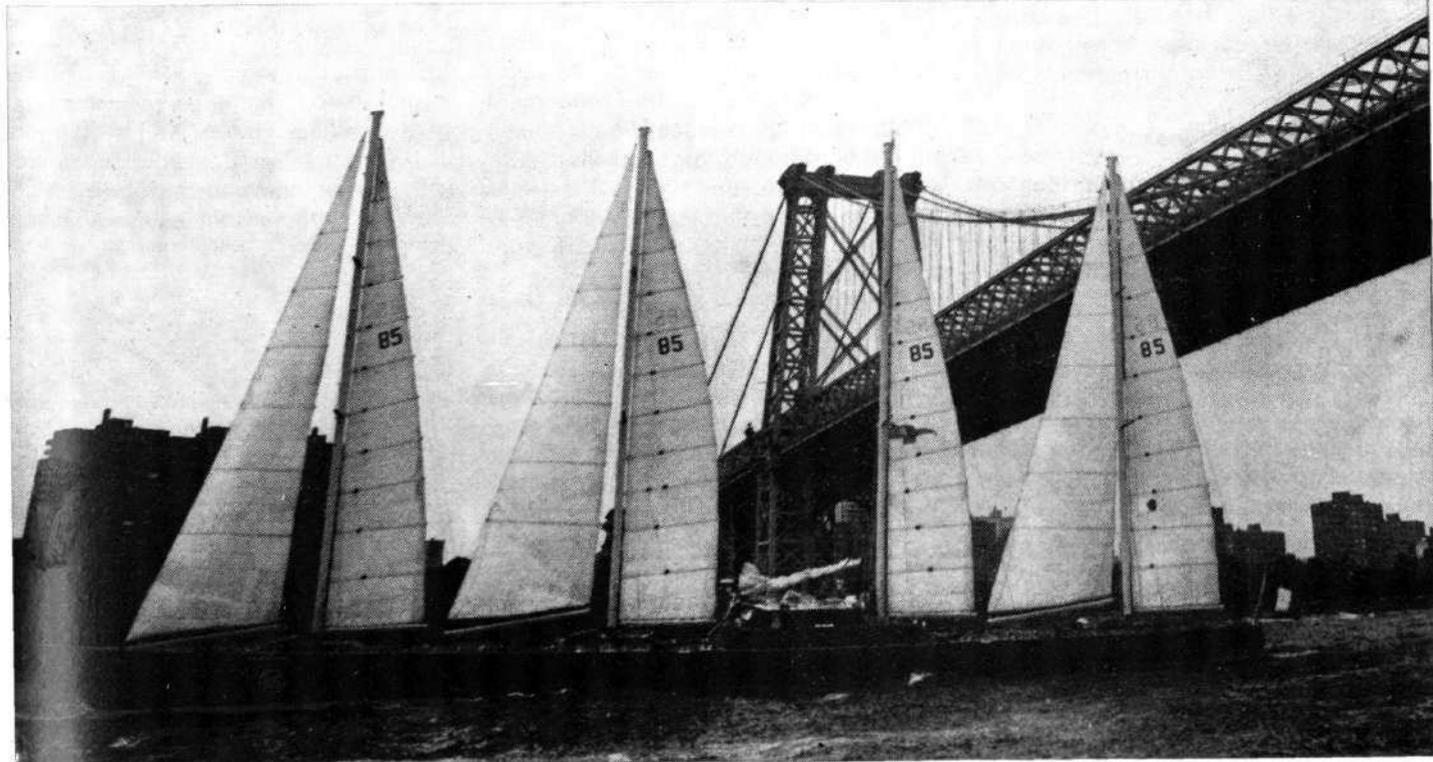
Cette énergie n'est pas uniquement marine. La ressource est énorme, 3,10¹⁵W pour la terre entière. Cette énergie a permis la navigation à

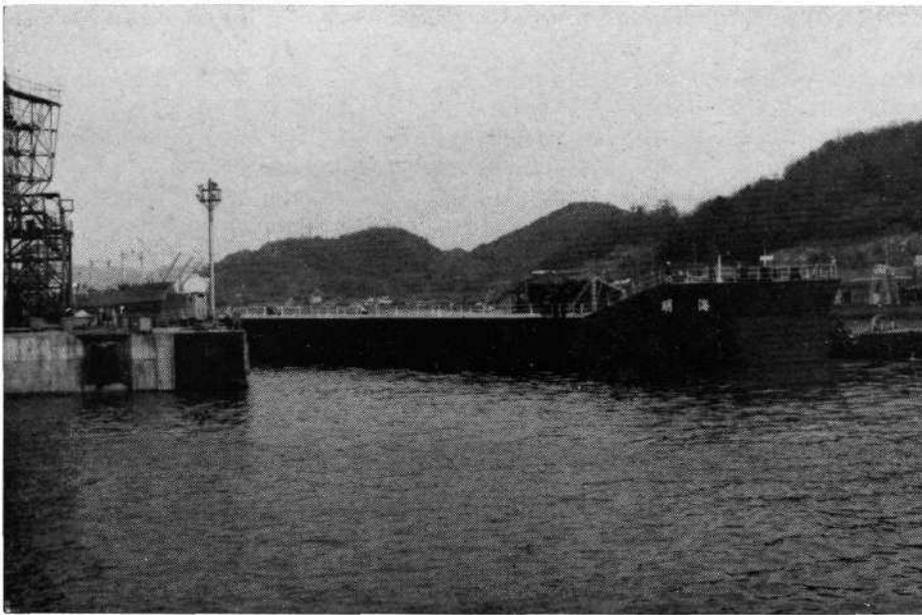
voile, support des transports maritimes jusqu'à une date récente, et maintenant permet le développement de la navigation de plaisance. Le transport maritime par navire à voile a disparu, victime d'abord de la navigation à vapeur et du charbon, puis plus récemment du pétrole. Des projets existent pour le réhabiliter, en prévoyant des navires où le maniement des voiles serait fait sans intervention manuelle et en munissant le navire d'une puissance mécanique réduite pour les manœuvres et pour franchir les zones de calme plat. Des calculs économiques donnent un seuil de rentabilité par rapport aux navires classiques de 13 à 20 dollars par baril de pétrole. Ces navires pourraient atteindre un tonnage de quelques dizaines de milliers de tonnes et assurer une partie du trafic maritime. Si de grands voiliers, liés à la compétition de plaisance ont été réalisés (le Club Méditerranée, manœuvré par un seul homme à 72 m de long), aucune réalisation n'est en cours pour les cargos à voile.

L'utilisation de l'énergie des vents pour actionner des aérogénérateurs est déjà réalisée : la production annuelle peut atteindre quelques milliers de kilowatt-heures pour une surface de 1 m² à 20 m au-dessus du sol (la puissance fournie est nulle

Le « Club Méditerranée ».

(Photo Rapho)





Le kaimur (Japon), basé sur le principe du piston mobile, il doit permettre la production d'une puissance électrique de deux mégawatts.

pour des vents faibles). La puissance est pour l'instant limitée pratiquement à quelques kilowatts. Des réalisations plus importantes sont en cours. Une éolienne de 100 kW fournira une partie du courant électrique à l'île d'Ouessant. Des projets existent aux Etats-Unis pour déployer un réseau d'aérogénérateurs au large des côtes. Mais les coûts d'investissement restent élevés (de l'ordre de 20 000 F par KW installé), l'énergie fournie a une puissance garantie nulle et un caractère aléatoire. L'intérêt économique est donc lié à des conditions très particulières. Il est difficile d'évaluer la réserve correspondante.

b) L'énergie des vagues

L'action des vents sur la surface de la mer provoque la formation des vagues, d'abord désordonnées et qui se transforment progressivement en houle régulière. On a évalué la puissance dissipée par les vagues à $2,12^{12}$ W correspondant à une puissance linéaire de 10 kW/m en moyenne (la puissance fournie s'annule lorsque la mer est calme). De très nombreux dispositifs ont été imaginés pour capter cette énergie. Peu ont été expérimentés et encore moins dans des conditions réelles. La figure 3 montre un dispositif actuellement en essais au Japon, radeau de 80 m de long et pouvant fournir 2 MW.

Le prix de l'énergie fournie par ces dispositifs apparaît comme devoir être très élevé, vu les difficultés d'an-

cragage et de transport de l'énergie : 1,5 F à 5 F/kWh (novembre 1978).

c) L'énergie thermique des mers

Les eaux profondes de l'océan sont froides, avec une température voisine de 4° C. Ces eaux proviennent de l'océan Antarctique (mer de Weddell) et, dans une moindre mesure, de l'océan Arctique et sont réparties par les courants de fond sur toutes les mers. En zone tropicale et équatoriale, la température des eaux de surface peut dépasser 23° C. Une machine thermique peut fonctionner entre cette source chaude et cette source froide, avec un rendement faible, mais les masses d'eaux mises en jeu sont importantes. La ressource est de l'ordre de 10^{13} W. L'énergie produite est pratiquement constante pendant toute l'année. Mais, dans toutes les zones tropicales et équatoriales, il faut envisager d'aller pomper l'eau froide entre — 50 et — 1 000 m. Comme les débits doivent être considérables, les tuyaux d'amenée doivent être de grand diamètre. La différence de température étant faible, la turbine devrait être de très grande taille si l'on utilise la vapeur d'eau comme fluide moteur. En utilisant un fluide intermédiaire, les échangeurs entre l'eau et ce fluide auront des dimensions considérables. En dehors de sites favorables ou de côtes volcaniques, les usines devront être flottantes. Des essais ont été réalisés en France, à Cuba et au Bré-

sil, par G. Claude, montrant la validité du concept, mais aussi les difficultés de tenue à la mer de telles usines. Actuellement, les études sont reprises activement en France, au Japon, mais surtout aux Etats-Unis qui vont passer à la réalisation d'unités expérimentales. Les prix estimés sont modestes : de 0,15 à 0,30 F/kwh.

d) L'énergie des courants

Vents, vagues, marées, différences de densité sont à l'origine des courants marins dont certains ont des débits énormes (80 millions de m^3/s pour le Gulf Stream) et des vitesses qui peuvent atteindre 2 m/s. La puissance dissipée par les courants est évaluée à $1,110^{12}$ W.

Mais il s'agit d'une énergie diffuse et peu d'essais ont été réalisés pour la capter.

e) L'énergie osmotique

Entre eau de mer et eau pure, la pression osmotique est de 24 atm. L'évaporation à la surface de l'océan alimente fleuves et rivières et il a été proposé de placer des cellules à parois hémiperméables aux embouchures pour augmenter le niveau du côté salin et permettre ainsi, par écoulement, la production de l'énergie. La puissance correspondante est évaluée à 2.10^{12} W.

Aucune réalisation pratique n'est encore réalisée.

f) La photosynthèse

La production annuelle de phytoplancton ou d'algues géantes par photosynthèse pourrait atteindre 20 000 t/km². Par dégradation contrôlée, du méthane pourrait être produit. Des réalisations sont envisagées aux Etats-Unis.

Conclusion

L'océan apparaît comme une source d'énergie très importante. Mais les difficultés de réalisation sont énormes et peu d'unités pratiques de production sont en service actuellement. Le principal effort actuel porte sur l'énergie thermique des mers qui est prometteuse dans toute la zone tropicale.

coordination de lutte contre la pollution : le rôle du ministère de l'Intérieur

par Christian GERONDEAU

Directeur de la Sécurité civile au Ministère de l'Intérieur.

La première grande marée noire : le Torrey Canyon

Le 18 mars 1967 le Torrey Canyon, pétrolier de 120 000 tonnes, battant pavillon libérien, s'échouait sur les Seven Stones, à l'extrémité de la Cornouaille. Alors que les services britanniques attaquaient le pétrole sortant d'une soute éventrée au moyen de « détergents » employés

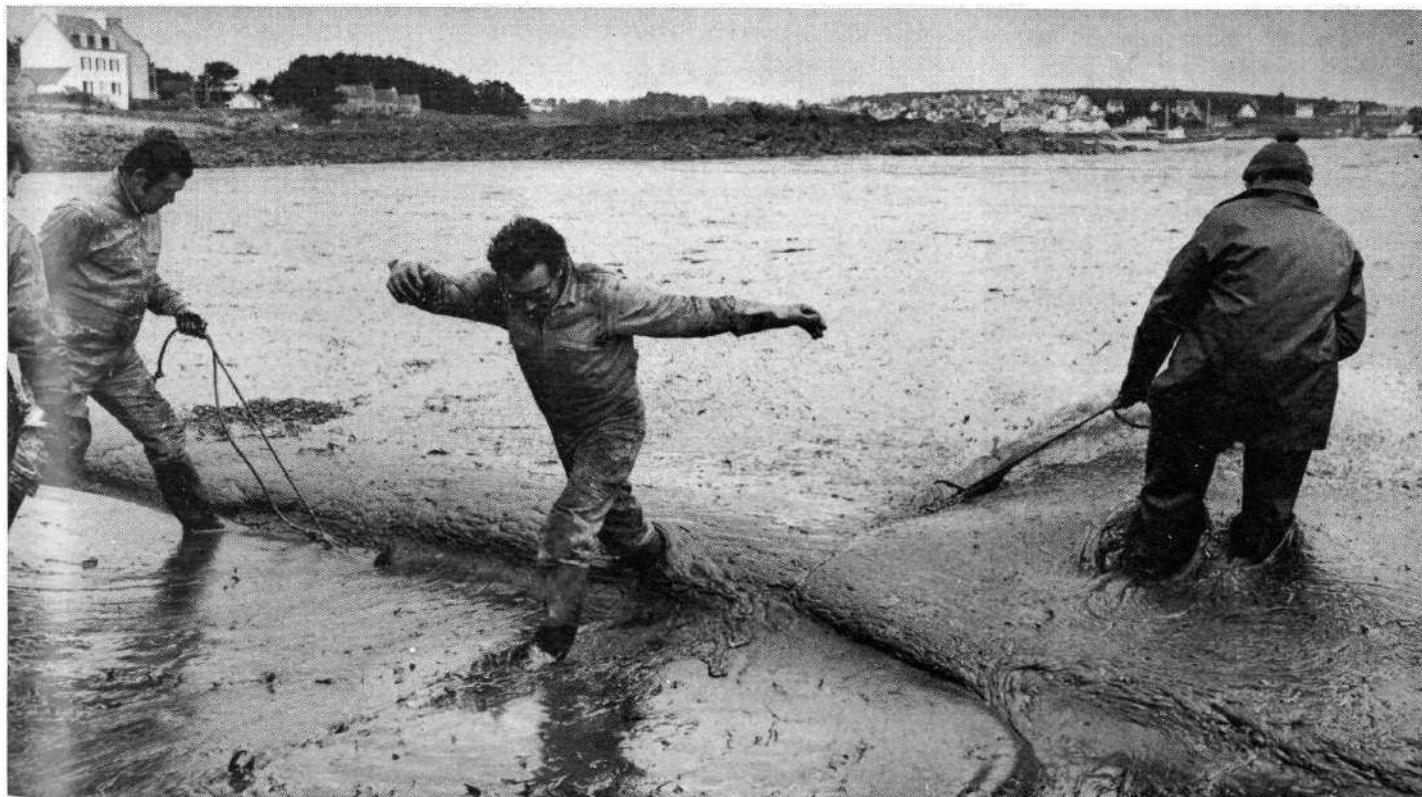
massivement, une compagnie de sauvetage hollandaise s'efforçait, sans succès, de renflouer l'épave. Le 25 mars, le Torrey Canyon se brisait en trois parties libérant la totalité de sa cargaison. Dès lors, les côtes françaises étaient menacées alors que rien n'était prévu pour faire face à une telle situation.

Le Premier Ministre, le 28 mars, décidait la création d'un groupe d'études placé sous la présidence du Directeur de la Protection Civile. Après qu'une délégation de ce groupe se soit rendue en Cornouaille, les gran-

des lignes de l'action à mener étaient fixées ; les opérations en mer étaient confiées à la Marine Nationale et à la Marine Marchande, les opérations sur le rivage incombant aux Préfets chargés d'appliquer un plan ORSEC (Organisation des Secours) adapté.

L'instruction interministérielle du 23 décembre 1970 le plan Polmar

Malgré l'application du plan ORSEC



Marée noire. Hommes patageant dans le mazout.

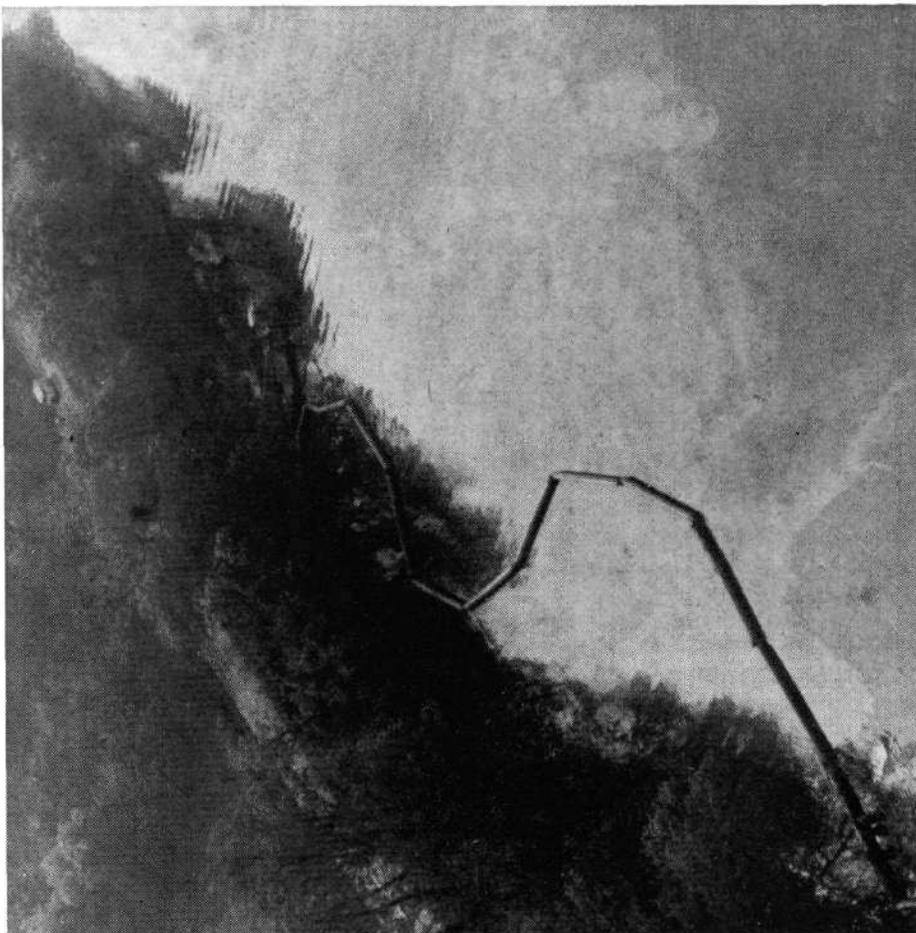
(Photo Rapho)

la lutte contre la pollution du Torrey Canyon, qui s'est poursuivie sur 150 km de côtes du Finistère et des Côtes-du-Nord, jusqu'au 10 juillet 1967, a donné lieu à beaucoup d'improvisations, ce qui n'était évidemment pas la marque d'un plan mûrement réfléchi.

C'est pourquoi, une commission interministérielle, issue du groupe de travail constitué le 28 mars, fut chargée par le Premier Ministre de mettre sur pied une organisation administrative destinée à faire face à de telles situations nées d'un danger totalement nouveau, de fixer les règles d'intervention et d'entreprendre les études nécessaires pour forger des techniques et des armes efficaces. C'est ainsi qu'est né le premier Plan Polmar consigné dans l'instruction interministérielle du 23 décembre 1970 complétée par la circulaire du Ministre de l'Intérieur du 25 octobre 1971. L'organisation prévue par ces deux textes qui sont restés valables jusqu'en 1978, est la suivante :

Le plan Polmar est déclenché par le Premier Ministre. Le Ministre de l'Intérieur (Directeur de Sécurité Civile) est chargé de la coordination générale du plan et plus particulièrement de la mise en œuvre des moyens à terre sous l'autorité des Préfets de départements, alors que la Marine nationale assure, par le canal du Préfet maritime la coordination des moyens navals qui sont engagés. Le Ministre de l'Intérieur est assisté, pour son action de coordination, par la commission interministérielle de lutte contre la pollution par hydrocarbures (C.I.C.O.P.H.), organisme permanent regroupant les représentants des administrations et organismes intéressés et chargé de coordonner les études sur les techniques, matériels et produits de lutte et, en cas d'opérations, de préparer les décisions à prendre.

C'est cette organisation qui a permis, dans la limite des techniques existantes, de faire face aux sinistres causés par l'abordage du Peter Maersky par le Chaumont, le 6 novembre 1974, au large du Havre et par les naufrages de l'Olympic-Bravery à Ouessant, le 24 janvier 1976, et du Bohlen au large du goulet de Brest, le 14 octobre de la même année.



L'Abère-Benoît. — Les résidus sont pompés à l'intérieur du barrage de rétention.

Le rapport du Gouvernement au Parlement sur la prévention et la lutte contre les pollutions marines accidentelles (1977)

Au printemps de 1976, l'accident de l'Olympic-Bravery ayant mis en lumière un certain nombre de problèmes nouveaux, l'opinion parlementaire s'est trouvée fortement sensibilisée aux dangers des pollutions maritimes, ce qui a conduit le gouvernement à s'engager par l'article 17 de la loi du 7 juillet 1976, à déposer un nouveau rapport sur le sujet avant le 1^{er} janvier 1977.

Une nouvelle étape fut ainsi franchie à l'occasion de l'approbation en conseil des ministres du rapport annoncé, qui fut débattu au parlement le 7 juin 1977, et qui préconisait de nouvelles dispositions dont les principales étaient les suivantes :

- différenciation plus marquée entre les opérations en mer, conduites par le Préfet maritime, et les opérations à terre conduites par le Préfet du département ;
- transfert à ces deux autorités locales du pouvoir de décision de déclenchement des plans ;
- création d'un fonds d'intervention géré par le Ministre chargé de l'Environnement pour faire face aux dépenses de caractère exceptionnel engagées par les administrations participant aux opérations.

C'est sur ces bases qu'ont été entrepris les travaux de refonte de l'instruction du 23 décembre 1970, qui étaient près d'aboutir lorsque le 16 mars 1978, vers 22 heures, l'Amoco-Cadiz s'échouait sur les roches de Portsall causant une pollution jusqu'ici jamais égalée au monde, tant par la quantité du pétrole déversée, que par la longueur de côtes sinistrées.

Les opérations Polmar Amoco-Cadiz

Devant l'ampleur prévisible de la catastrophe, c'est dès 22 h 45, le 16 mars, que le Préfet maritime et le Préfet du Finistère déclenchèrent le plan Polmar et rendirent compte de la situation à l'ensemble des Ministères intéressés. Après avoir rassemblé au cours de la nuit tous les éléments d'information disponibles, les responsables du Ministère de l'Intérieur purent ainsi procéder à une première synthèse de la situation dès le lendemain matin, à 10 heures, en réunissant un véritable « Etat-Major national de lutte » au Centre opérationnel de la direction de la sécurité civile (C.O.D.I.S.C.). Cet état-major, composé des représentants des différents ministères concernés, s'est en-

suite réuni presque quotidiennement au cours des jours suivants pour assurer la coordination permanente des actions à prendre au niveau national, afin d'assurer en particulier le soutien des opérations. Pendant près d'un mois, 24 heures sur 24, près de 3 000 messages concernant directement les opérations furent ainsi échangés avec la France et l'étranger.

Sur le terrain, les mesures prises furent les suivantes :

EN MER

Les opérations en mer, menées sous l'autorité du Préfet maritime à partir du centre opérationnel de la Marine à Brest (C.O.M. Brest), ont revêtu deux aspects :

- les actions destinées à maîtriser la pollution au niveau de l'épave qui, en raison des conditions mé-

téorologiques toujours défavorables, ont échoué.

- le traitement des nappes en mer faisant appel à plusieurs techniques :
 - ramassage du pétrole par pompage ou écrémage ;
 - épandage de produits « dispersants » provoquant l'émulsion du pétrole dans l'eau et facilitant sa biodégradation ultérieure ;
 - épandage de produits couulants entraînant le pétrole vers le fond ;
 - enfin, ramassage mécanique ou manuel des nappes après traitement par des produits absorbants ou agglomérants.

Le 21 avril, la lutte en mer était pratiquement terminée ; 4 500 hommes, 50 navires représentant 600 jours de mer y avaient participé ; 520 heures de moyens aériens divers avaient été consacrées aux reconnaissances et actions aériennes ; 1 300 tonnes de produits dispersants, 650 tonnes de craie hydrophobe et près d'une centaine de tonnes de produits divers avaient été déversés. Mais sur le littoral, la lutte était encore loin d'être terminée.

A TERRE

Dès le 17 mars au matin, le Ministère de l'Intérieur décidait d'envoyer sur place, en complément des moyens locaux, un échelon d'animation de sa direction de la sécurité civile, pour renforcer les moyens du département du Finistère.

Le 18 mars, un P.C. opérationnel était mis en place à Ploudalmezeau, au voisinage immédiat du lieu d'échouage. Jusqu'à la fin de la première décennie d'avril, ce poste de commandement fut directement animé par l'échelon de la direction de la sécurité civile et sans cesse renforcé pour faire face à la montée en puissance des moyens engagés. Cette action se déroula, à partir du 24 mars sous l'autorité de M. Marc Becam, secrétaire d'Etat auprès du Ministre de l'Intérieur chargé par le gouvernement d'assurer la coordination de toutes les opérations dans le Finistère et les Côtes-du-Nord où, à partir du 22 mars un dispositif analo-



Marée noire. Bretagne, mars 1978. Port de Lilia. — Pompage du mazout par les camions d'assainissement. (Photo Rapho)



Marée noire. — Ramassage du mazout à la pelle.

(Photo Rapho)

gue à celui du Finistère avait été mis en place à Lannion avec les seuls moyens du département.

Sur le plan des opérations, l'on peut noter que, dès le 25 mars, 12 500 mètres de barrages avaient été posés et que près de 300 engins divers, servis par des personnels des administrations et du secteur privé, des volontaires bénévoles et des personnels militaires permettaient de récupérer des produits, comportant un pourcentage important d'hydrocarbure, évacués par voies routière, ferrée et maritime vers les stations de traitement de Brest et du Havre.

Cet effort s'est rapidement accru, jusqu'à atteindre à son point culminant l'intervention de plus de 1 000 engins répartis sur 106 chantiers, mis en œuvre par plus de 5 000 militaires, 250 sapeurs-pompiers, 300 agents des services des Ponts et Chaussées et 2 500 bénévoles français et étrangers.

Fin juin, la majorité des chantiers était arrêtée. Le but que s'était fixé le gouvernement — permettre l'ouverture de la saison touristique dans de bonnes conditions — était atteint.

210 mille tonnes de déchets présentant des teneurs très variables en hydrocarbure avaient été récupérées. Leur élimination, qui a présenté de grosses difficultés, a été tout au long de la lutte la préoccupation majeure des responsables des opérations.

Le nouveau plan Polmar Instruction du Premier Ministre du 12 octobre 1978

Les enseignements dégagés, l'enseignement acquis au cours des opérations, ont tout naturellement amené une refonte du plan Polmar, sans

bouleverser les principes qui régissaient l'instruction de 1970.

L'instruction du Premier Ministre du 12 octobre 1978, qui remplace l'instruction interministérielle du 23 décembre 1970, rappelle les principes généraux de la prévention, répartit les principales responsabilités entre les départements ministériels, fixe le rôle des autorités chargées de conduire les opérations de lutte sur le terrain.

Trois principes essentiels ont guidé l'élaboration de cette instruction :

- **rechercher l'unité de commandement**

Au plan national.

En cas de déclenchement simultané des plans Polmar mer et Polmar Terre, le Ministre de l'Intérieur (Direction de la Sécurité Civile) est chargé de coordonner l'action de tous les départements ministériels concernés. Il est assisté d'un Etat-Major na-

tional de direction de la lutte constitué des représentants de ces ministères (Défense, Transports, Environnement, Budget, Affaires Etrangères, Industrie, Postes et Télécommunications...) et des organismes techniques compétents, Centre national pour l'exploitation des océans (C.N.E.X.O.), Institut français du pétrole (I.F.P.), Institut technique et scientifique des pêches maritimes (I.S.T.P.M.) et Centre de documentation de recherches et d'expérimentations sur les pollutions des eaux (C.E.D.R.E.) nouvellement créé.

Au plan local.

Préfet maritime et Préfet de département sont responsables du déclenchement des plans Polmar Mer et plan Polmar Terre et de la conduite des opérations, chacun dans son domaine. Les plans Polmar sont déclenchés non seulement en cas de pollution déclarée, mais aussi en cas de menace grave et imminente.

• **associer étroitement les élus locaux à l'établissement des plans départementaux et régionaux d'intervention**

Dans chaque département du littoral, les Préfets, en étroite concertation avec les élus locaux et les usagers du milieu marin, établiront un plan d'intervention en se conformant aux prescriptions d'une circulaire du Premier Ministre qui accompagne l'instruction du 12 octobre 1978.

Ce plan d'intervention comportera notamment :

- l'inventaire exhaustif et tenu à jour des matériels et produits de lutte, qu'ils appartiennent à l'Administration ou au secteur privé. Les inventaires départementaux seront utilisés pour établir un inventaire national qui sera détenu par le Centre de Documentation de Recherches et d'Expérimentations sur les pollutions des eaux et le Centre opérationnel de la direction de la sécurité civile ;
- le recensement des sites à protéger avec les plans précis de pose et de gestion des barrages ;
- le recensement des centres de traitement et des sites de stockage



Ramassage de « mousse au chocolat ».

intermédiaires et définitifs des résidus récupérés ;

- un plan d'évacuation des cultures conchylicoles ;
- les possibilités d'hébergement des personnels de lutte ;
- la liste des volontaires du département ayant subi un entraînement particulier (notamment pour la pose et la gestion des barrages).

Dans chaque région maritime, ces plans comporteront l'inventaire des moyens navals civils et militaires disponibles pour faire face à une menace de pollution (remorqueurs de haute mer, moyens d'allègement et de reflouement) ou pour lutter contre la pollution (matériels de ramassage mécanique, pompage ou écrémage, d'épandage de divers produits dispersants, absorbants ou coulants, barrages de confinement, etc...). Plans départementaux et régionaux seront préparés en étroite liaison de manière à être harmonisés.

• **renforcer les moyens opérationnels**

L'efficacité de la lutte dépend en grande partie de l'adaptation des matériels et de la préparation des personnels à les utiliser. C'est à cette fin qu'a été créé le C.E.D.R.E., organisme permanent déjà mentionné pré-

cédemment, chargé de coordonner ou de conduire des études sur les produits polluants et leurs effets, les matériels et produits de lutte et de porter à la connaissance des Administrations responsables, les méthodes et techniques de lutte dont il aura assuré l'évaluation.

Tous les départements ministériels sont chargés d'organiser la formation de leur personnel. Pour sa part, le Ministère de l'Intérieur a été chargé de constituer au sein des unités d'instruction de la Sécurité Civile (U.I.S.C.) de Paris et de Brignoles, 5 sections d'intervention anti-pollution dotées à concurrence de 5 millions de francs de matériels spécialisés capables d'intervenir rapidement sur tout le littoral pour commencer les opérations de lutte. En outre, le personnel de ces sections sera mis à la disposition du C.E.D.R.E. pour participer aux expériences de matériels et de techniques de lutte.

Enfin, a été confié à la mission interministérielle de la mer, créée par le décret du 2 août 1978, un rôle de coordination et d'incitation dans les domaines de la prévention et de la préparation à la lutte.

Telles sont les grandes lignes de la nouvelle organisation.

Les plans d'intervention départementaux et régionaux doivent être terminés pour le 15 avril 1979. Un grand exercice national, qui sera organisé au cours de ce premier semestre, permettra de tester l'efficacité de ces nouvelles structures, qui, sans les remettre en cause, confirmeront les dispositions générales d'intervention des pouvoirs publics en cas de catastrophe, qui font l'objet des plans O.R.S.E.C.

Il convient, néanmoins, de ne pas nourrir d'illusions excessives. Quelle que soit la qualité de l'organisation mise en place, la rapidité de l'intervention et l'importance des moyens engagés, il n'existe à l'évidence d'autres solutions, lorsque se produit une catastrophe aussi ample que celle de l'Amoco-Cadiz, que de tenter d'en limiter à grand peine les conséquences, en procédant le plus rapidement possible au nettoyage et à la remise en état des côtes souillées.

l'action locale contre la pollution : cas de l'Amoco-Cadiz

par Marc NOYELLE

*Ingénieur des Ponts et Chaussées,
chargé de l'Arrondissement Polyvalent de Brest,
D.D.E. du Finistère.*

« Notre camarade Noyelle, auquel j'avais confié d'importantes responsabilités dans la conduite des opérations, expose dans cet article quelle a été la participation de l'équipe au plan Polmar Amoco Cadiz.

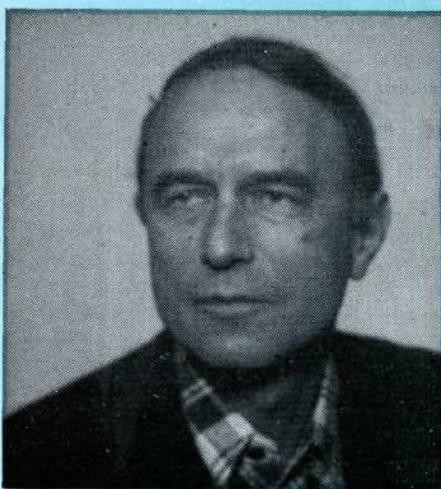
Il m'a demandé d'écrire pour le PCM une introduction, et je suis heureux de cette occasion d'adresser nos remerciements à tous ceux qui nous ont aidés :

Aux élus qui se sont trouvés sur la brèche en liaison constante avec nous.

Aux autres services de l'Etat, comme la Marine Nationale et l'Armée de Terre, aux côtés desquels nous avons travaillé dans la bonne entente.

Aux services centraux, aux ports autonomes, aux directions départementales de l'Équipement, grâce auxquels nous avons reçu l'appui et les renforts indispensables.

C'est aussi l'occasion de rendre hommage à tous les agents de l'Équipement, ingénieurs, techniciens, agents de bureau, inscrits maritimes, conducteurs, chefs d'équipe, ouvriers, qui se sont consacrés de toutes leurs forces à la lutte contre la marée noire.



M. Jean-Marie Martin.

Ils ont supporté, sans faiblir les tâches harassantes des premiers jours et des premières semaines. Ils ont poursuivi pendant de longs mois leurs efforts, sans jamais céder à la lassitude ni au découragement.

Leur part a été essentielle dans le succès des opérations.

Je garde avec fierté le souvenir de leur courage, de leur discipline, de leur dévouement et je les en remercie.

*Jean-Marie MARTIN
Ingénieur en Chef
des Ponts et Chaussées*

Dans la nuit du 16 au 17 mars 1978, l'Amoco-Cadiz s'est échoué devant Portsall en déversant en moins de 15 jours, 220 000 tonnes de pétrole léger.

Le samedi 18 mars, 3 000 mètres de barrages lourds étaient en place et le pétrole commençait à être pompé à Portsall pour être déchargé à la station de dégazage du port de Brest. Les conditions atmosphériques ont été très défavorables et telles qu'aucun système de récupération en mer ne pouvait fonctionner, aucun barrage résister efficacement.

Le vent toujours très fort pendant les deux semaines qui suivent l'échouement est d'abord orienté au Nord-Ouest et plaque immédiatement le pétrole à la côte. Puis, il tourne au Sud-Ouest, ce qui entraîne une rapide progression des nappes vers l'Est du Finistère et la partie occidentale des Côtes-du-Nord, que les premières nappes atteignent le 22 mars en fin de journée.

A l'occasion des grandes marées d'équinoxe (25 et 26 mars), le vent d'Ouest qui souffle en tempête amène la nappe de pétrole très haut sur les rochers et les grèves à des endroits

que seule une telle marée conjuguée à une forte tempête pourrait atteindre à nouveau. Le vent toujours très violent passe au début avril à l'Est ou au Nord-Est, ce qui limitera l'extension des nappes à l'Ouest de l'île de Bréhat, mais sera déprimant pour nous, auparavant seuls les sites exposés à l'Ouest étaient salis.

La zone sinistrée s'étendra pour l'essentiel du Conquet au sillon de Talbert, soit un linéaire de côtes d'environ 300 km dans le Finistère et 100 km dans les Côtes-du-Nord.

L'instruction interministérielle du 23 décembre 1970 définissant le Plan Polmar, prévoit que la lutte à terre est dirigée par le Préfet du Département et que le rôle des « Services Extérieurs du Ministère de l'Équipement » est de :

- protéger les points particulièrement sensibles du littoral,
- nettoyer le littoral des pollutions par hydrocarbures,
- stocker, évacuer, détruire ou traiter les résidus recueillis à terre,
- assurer l'approvisionnement et le stockage des produits et matières reconnus nécessaires et répondant aux contraintes imposées.

On peut dire que les D.D.E. ont la maîtrise d'œuvre d'un immense chantier de nettoyage à effectuer en régie avec tout ce que cela implique comme étude, coordination de travaux, contrôle d'exécution, encadrement, commandes, attachements, inventaires, problèmes administratifs, financiers et contentieux, relations avec les élus locaux, riverains et professionnels.

Nous verrons successivement :

- **L'organisation de la lutte à terre et le rôle de la D.D.E.**
- **Les personnes mobilisées.**
- **Les méthodes et le matériel utilisés.**
- **Les résultats.**
- **Le stockage et l'élimination des déchets.**
- **Les problèmes financiers.**
- **Les enseignements pour l'avenir.**



L'épave de l'Amoco-Cadiz échouée au large.

(Photo Rapho)

L'organisation de la lutte à terre et le rôle de la D.D.E.

Le rapport « Baudoin » de la Commission d'Enquête Parlementaire présidée par M. Guy Guerneur, décrit « le rôle des agents des Services de l'Équipement » comme « essentiel pour les opérations terrestres. On doit aussi rappeler celui de la Direction Maritime des Ports et Voies Navigables et du Service des Phares et Balises. Responsables des chantiers, de la mise en œuvre des matériels, chargés de

l'encadrement de leur personnel et des bénévoles, coordonnant en permanence sur le terrain leurs actions avec celles des militaires, les ingénieurs des D.D.E. ont constitué l'ossature de l'organisation de la lutte à terre ».

Les Côtes-du-Nord ont pu garder une organisation classique sous la constante autorité du Préfet et, en s'appuyant directement sur les structures en place, renforcées bien sûr, de la D.D.E.

Un P.C. était en place à la Préfecture de Saint-Brieuc et un P.C. opérationnel fut établi à Lannion en liaison constante avec les 3 subdivisions concernées.

Dans le Finistère, un P.C. était installé à la Préfecture à Quimper et un P.C. opérationnel à Ploudalmezeau près de la Gendarmerie Locale à côté du terrain de football qui servait d'héliport.

Ce P.C. avancé de Ploudalmezeau a eu rapidement un rôle très important puisque M. Marc Becam s'y installe comme « coordinateur » de l'ensemble des opérations. A partir du 24 mars, la direction des opérations est officiellement prise par M. le Secrétaire d'Etat aux Collectivités Locales qui la confiera au Directeur de la Sécurité Civile, puis son Adjoint et la restituera le 12 avril au Préfet du Finistère.

La côte du Nord-Finistère a été partagée en 4 secteurs opérationnels correspondant aux subdivisions territoriales de Saint-Renan, Lannilis, Morlaix-Roscoff et Morlaix-Plougasnou. Ce seront les chevilles ouvrières de tout le dispositif.

Les élus étaient invités aux réunions de secteurs et les subdivisionnaires passaient une grande partie de leur temps avec les Maires pour définir les

priorités des travaux et mobiliser les moyens locaux : matériel géré par les Syndicats de Voirie, appels aux agriculteurs possédant des tonnes à lisier, recours à des bénévoles, entreprises, etc...

De plus, le soutien logistique des Mairies a été considérable notamment en matière de capacité d'hébergement pour les militaires et les bénévoles. Les relations avec les militaires seront toujours très bonnes tant au P.C. de « Ploudal » que dans les secteurs avec chaque « E.M.T. » (Elément Militaire Tactique).

Un P.C. « technique » fut, dès le premier jour, constitué à Brest. Autour de l'Arrondissement et des subdivisions implantées sur le port, fonctionnaient 7 cellules :

- Méthodologie, essais et rédaction de directives largement diffusées ;
- Mise en place et maintenance des barrages ;
- Construction des cuves, commande et gestion des moyens de transport ;
- Pompes et écrémeurs ;

- Accueil des entreprises et des personnels extérieurs (fonctionnant 24 heures sur 24) ;

- Stockage et traitement des déchets ;

- Cellule G.A.C. Polmar : personnels, comptabilité, problèmes administratifs et contentieux.

La liaison avec la Marine Nationale fut très bonne du fait des excellentes relations traditionnelles avec le Service et de la proximité des locaux.

En plus de la Préfecture et des Sous-Préfectures, toutes les autres administrations ou services publics furent concernés :

- Trésorerie Générale dont le surcroît de travail est bien réel encore actuellement ;

- Affaires Maritimes chargées notamment d'affréter les navires pour stockage et transport des résidus ;

- Sécurité civile et pompiers, grâce à qui, entre autres, les matériels fournis par l'opération Pierre Bellemare Europe N° 1 ont pu être distribués (le reliquat ayant été remis en vrac à la D.D.E.).



Mise en place de tapis en acier pour permettre la descente des camions d'assainissement sur la plage polluée.

(Photo Rapho)



Pompage du mazout.

(Photo Rapho)

- Jeunesse et Sports qui a dû endiguer le déferlement sympathique mais trop précoce des bénévoles ;
- Gendarmerie ;
- Chambre de Commerce et d'Industrie, Chambre d'Agriculture, Syndicats agricoles, etc...

Les personnes mobilisées

On peut dire, que de près ou de loin, la lutte contre la pollution de l'Amoco-Cadiz a mobilisé toute la D.D.E.

Les premiers renforts extérieurs à la D.D.E. du Finistère viendront du Centre Océanologique de Bretagne (CNEXO) dont le directeur du département T.D.I. viendra mettre tout son personnel à disposition dès le 20 mars. Ce concours sera extrêmement précieux et durable : de 5 à 10 agents, parfois plus, seront effectivement présents dans les différentes cellules installées à la D.D.E. à Brest.

Une ou deux personnes de l'I.F.P. furent également souvent présentes. Les ports autonomes, essentiellement ceux de Marseille, Dunkerque, Bordeaux et Le Havre, puis les D.D.E. de toute la France enverront des renforts dès la semaine qui a suivi le sinistre.

Ce sont essentiellement des personnels d'encadrement : conducteurs des T.P.E., techniciens, I.T.P.E., I.P.C. Cette relève assurée avec le concours de la D.P.O.S. sera extrêmement appréciée.

Plus de 1 000 agents de l'ex-Equipement ont participé à la lutte contre la marée noire.

Dans le seul département du Finistère, pendant les 6 premiers mois du plan Polmar, plus de 500 agents extérieurs au département sont venus renforcer les effectifs locaux. Pendant les mois d'avril et de mai, 300 personnes étaient mobilisées à plein temps pour le plan Polmar dont 200 personnes de la D.D.E. du Finistère et près de 100 venant des autres départements.

Les méthodes et le matériel utilisés

Beaucoup de techniques ont été essayées et je renvoie les personnes intéressées au dossier très complet établi par M. Bellier à la demande de Monsieur le Directeur des Ports. L'objectif poursuivi était de retirer le maximum de pétrole et de nettoyer les zones touristiques avant l'été.

La côte, très découpée obligeait à répartir les interventions sur une multitude de sites. Dix jours après le 16 mars, 30 chantiers étaient ouverts. Vingt jours après, on passait à 60, puis à 100.

La pose des barrages, 9,5 km dans le Finistère et 3 km dans les Côtes-du-Nord s'est faite malgré le mauvais temps dans des délais records grâce à l'utilisation des 2 baliseurs de Brest et de Saint-Nazaire ainsi que différentes vedettes des Ponts-et-Chaussées et de la Marine Nationale et l'aide très appréciée des marins-pêcheurs et autres « pratiques » pour lesquels les relations locales des agents des services des Phares et Balises ont permis une mobilisation quasi-immédiate.

On ne dira cependant jamais assez qu'un barrage ne peut pas empêcher une nappe de passer mais seulement la dévier par exemple vers un angle de côte où il est indispensable de pouvoir pomper le pétrole au fur et à mesure qu'il arrive, ce qui est rarement possible...

En mer, jusqu'à 37 bâtiments de la Marine Nationale sont intervenus ensemble sur les nappes d'hydrocarbures pour les traiter avec des dispersants, des agglomérants ou de la craie.

La lutte à terre s'est déroulée en trois grandes phases :

1 - Phase des pompages

Malgré des trésors d'ingéniosité et de bonnes volontés, les divers « écrémurs » essayés n'ont pu fonctionner très longtemps à cause de l'agitation de l'eau, de la difficulté de les déplacer avec la marée et surtout du fait des algues et autres matières flottantes qui colmataient les dispositifs.

Il y a eu jusqu'à 70 chantiers de pompage comprenant en gros :

- un accès à la mer ; des petits terrassements sont parfois nécessaires, mais limités au maximum pour respecter les sites.
- des tonnes à lisier montées derrière des tracteurs conduits par les agriculteurs de la région. Il y en avait certains jours plus de 150 et ce matériel s'est révélé remarquablement adapté notamment sur les grèves et les plages.

- des camions d'assainissement venant de toute la France (plus de 100), utilisés essentiellement dans les ports et sur les cales.
- des hommes : ouvriers, soldats, pompiers ou bénévoles, qui épaississent la couche de pétrole en la poussant avec des planches vers la pompe à dépression de la tonne à lisier ou du camion d'assainissement.
- des systèmes de piégeages des nappes de pétrole à base de barrage pour éviter que les nappes ne se déplacent intempestivement et n'échappent aux dispositifs mis en place pour les pomper.

Les produits recueillis sont déversés dans de grandes cuves avec systèmes de dégrillage style panier de frites pour filtrer les algues. Nous avons fait construire en moins de 15 jours par des entreprises locales, 100 cuves métalliques de 4 à 18 m³. Après adjonction de désémulsifiants et décantation sommaire, le contenu des cuves est chargé sur camion-citerne.

2 - Phase de ramassage des déchets

Au tout début, le pétrole ne collait pas et la marée descendante laissait les plages pratiquement propres. Cela n'a pas duré. Bientôt, la « mousse au chocolat » formée par le brassage de l'eau et du pétrole change d'aspect, s'épaissit et colle.

Il faut ramasser la couche supérieure très polluée, mélangée avec du goémon pour la charger dans des sacs ou dans des pelles de tracto-chargeur puis sur camions. Dans la plupart des cas, une intervention massive avec des engins de travaux publics n'est pas envisageable parce qu'ils s'enlisent ou ramassent trop de sable.

Les essais d'utilisation d'agglomérants divers, tourbe, son, paille, sciure, papier-journal, phospho-gypse, déchet de cuir, talc, plâtre, produit chimique, etc..., ont donné des résultats peu concluants sauf peut-être pour la poudre de caoutchouc (produit oléophile et hydrophobe) dans des cas rares où nos directives étaient applicables et appliquées à la lettre.

Dans le Finistère, cette phase a mobilisé jusqu'à 3 000 soldats, des centaines de bénévoles et jusqu'à 110

camions dont les portes des bennes avaient été équipées de joints étanches à la subdivision de Brest-Port avec l'aide de plusieurs entreprises brestoises pour empêcher le pétrole de couler sur les chaussées pendant le transport.

Cette technique « à la chinoise » a nécessité des milliers d'outils de toutes natures dont il nous reste des monceaux de raclettes, fourches, rateaux, faucilles, louches, seaux, poubelles, etc, etc...

3 - Phase de finition

Cette phase a commencé lorsque le nettoyage était suffisamment avancé pour que le nombre et la dimension des nappes de pétrole soient pratiquement négligeables.

Au fur et à mesure de la transformation du pétrole, il a fallu nettoyer les rochers avec des lances à basse puis à haute pression, avec de l'eau froide puis chaude. L'eau de mer ne pouvait malheureusement être utilisée pour éviter la corrosion trop rapide des pompes.

Des produits dispersants homologués ont été utilisés dans certains cas dans les communes où les Maires avaient explicitement donné leur accord.

Le nettoyage des rochers et des grès

ves a nécessité dans le Finistère l'achat de plus de 150 pompes à eau chaude avec remorque ainsi qu'un nombre équivalent de pompes ordinaires et des kilomètres de tuyaux de toutes sortes.

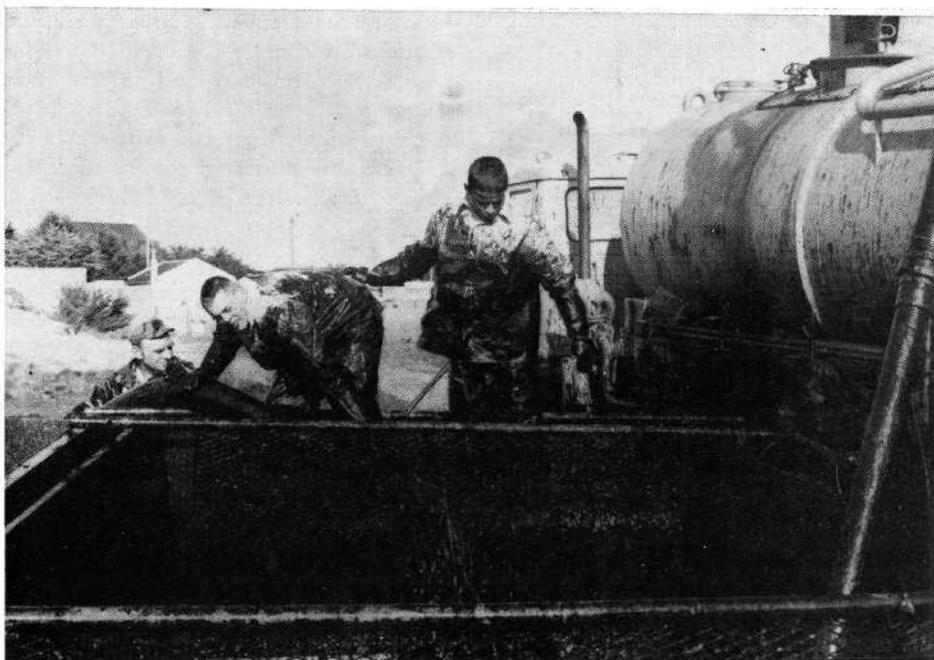
Sur les plages, une fois la couche superficielle très sale enlevée, il reste souvent une certaine quantité de pétrole enfoui sous forme de « mille-feuilles » parfois jusqu'à 70 cm de profondeur dans les zones où l'épaisseur de sable varie avec, en général, un engraissement au printemps et un amaigrissement en hiver.

Pour faciliter le nettoyage naturel de la mer, nous avons labouré certaines plages avec les agriculteurs et les entreprises locales et constitué des tranchées de drainage. Ceci a aidé la nature qui, heureusement, fait bien les choses notamment pendant les tempêtes.

Cas particulier : le nettoyage des Abers

L'Aber-Benoît et l'Aber-Wrac'h sont des rias parcourus par de violents courants de marées à moins de 10 km à l'Ouest de l'épave. Ce sont des zones biologiquement riches et très intéressantes pour l'ostréiculture notamment.

La récupération du pétrole piégé dans les Abers dès les premières tempêtes a commencé fin avril et s'est prolongée jusqu'à septembre avec :



Un « panier à frites » pour retenir les algues.

(Photo J. Croquette)

- des lances à incendie de type multiflux travaillant du haut de l'Estran vers le bas pendant que la marée monte,
- des barrages de confinement,
- des systèmes de récupération type Egmolap (sorte de tapis écrémeur efficace et robuste),
- une trentaine de soldats par chantier et le personnel technique d'accompagnement.

Les résultats

Ils sont difficiles à mesurer.

Le volume de produits pollués récupérés et détruits est supérieur à 200 000 m³, chiffre non significatif. Notre souci constamment rappelé était de limiter le tonnage enlevé pour empêcher à tout prix de déménager le sable des plages qui, sur la côte nord de la Bretagne, n'est souvent présent qu'en faible épaisseur.

On estime généralement que les déchets récupérés contenaient 30 000 tonnes de pétrole pur, le reste étant du sable, de l'eau, des algues, des sacs en plastique et des débris de toutes sortes.

La proportion de pétrole ramassée peut sembler faible, moins de 15 % de la cargaison de l'Amoco-Cadiz. On estime à 40 % la fraction qui s'est évaporée et la quantité qui s'est dispersée dans la mer a été considérable du fait de la très forte agitation de la mer avec les tempêtes successives. De plus, une certaine quantité a été coulée et se retrouve dans les sédiments.

En tout cas, la plupart des plages étaient propres dès l'été et certains touristes en étaient sidérés et vaguement déçus.

Seules, certaines zones rocheuses montraient de nombreuses traces ainsi que l'embouchure du Legué, l'île-de-Batz et l'Aber-Benoît où les nettoyages ont été poursuivis pendant tout l'été avec l'aide de 7 Compagnies de l'Armée de Terre.

Il ne m'appartient pas de donner les résultats du point de vue biologique,



Des poubelles pour la plage...

(Photo Rapho)

le CNEOX, l'I.S.T.P.M. et l'Université s'en occupent et il faut se méfier des affirmations prématurées.

Malgré tout, l'audition des 19 communications de scientifiques français et étrangers venus au Centre Océanologique de Bretagne le 7 juin 1978 pour exposer leurs constatations sur l'impact écologique de la marée noire, m'a semblé assez réconfortante.

Il est d'ailleurs intéressant de rapprocher les journaux de différentes dates. Ainsi, le Télégramme de Brest du 18 mars 1978 titrait « 90 % de la production goémonnière française touchée de plein fouet ». De même, celui du 9 mai 1978 titre que la campagne goémonnière n'aura duré que 8 jours et que le goémon est « tué ».

Dans son édition du 14 novembre 1978, le titre est « Malgré une campagne écourtée et en dépit de l'Amoco-Cadiz, la production des goémo-

niers est supérieure à celle de 1977. L'article explique que, pour éviter une surproduction de goémon, il a fallu écourter de 2 mois la période d'exploitation, la récolte ayant déjà atteint 6 158 t au 31 octobre contre 4 568 t en 1977...

Le stockage et l'élimination des déchets

Dans les Côtes-du-Nord, un grand nombre de fosses étanchées avec soins par des feuilles de polyane ont été creusées le long du rivage pour stocker provisoirement les déchets.

Les produits pollués étaient ensuite acheminés à l'aide de camions d'assainissement vers des wagons-citernes ou des bateaux à destination de



Station de dégazage du Port de Brest.

(Photo Gernot-Brest)

la S.E.R.E.P. au Havre et de la station de dégazage du port autonome de Saint-Nazaire. Le reste, non pompable, subissait un traitement sur place à la chaux vive et le produit obtenu était déposé dans un site unique à Trégastel.

Dans le Finistère, des dispositions différentes ont été prises en accord avec la Direction de la Prévention des Pollutions et des Nuisances au Ministère de l'Environnement et les différentes administrations concernées.

La décision essentielle a été d'acheminer sur le port de Brest tous les déchets ramassés sur les rivages malgré le risque surtout psychologique d'un tel déplacement.

La réalisation en cours de très grands chantiers dans le port de Brest et notamment la forme de radoub n° 3 et les Zones Industrielles a permis de réaliser rapidement trois structures d'accueil qui vinrent en complément de la station de dégazage utilisée pour les produits liquides (30 000 m³).

Dans l'enceinte de la future station de dégazage en cours de travaux quatre grandes fosses ont été construites et parfaitement étanchées pour recueillir 25 000 m³ de produits « pâteux ».

d'eau et de pétrole qui coulait de l'énorme tas de déchets « secs » accumulés à cet endroit, mélange expédié à la station de dégazage.

La troisième structure d'accueil baptisée « presse-citron » est un petit terre-plein bétonné entouré de murs avec barbacanes permettant, après déversement par les camions de mélange « pâteux », de presser les produits avec un chargeur contre les parois pour recueillir à l'extérieur dans des rigoles le « jus » qui était envoyé à la station de dégazage. Le résidu (la « pulpe ») était repris et déposé sur le tas de déchets « secs ».

Avec la collaboration très active de l'A.N.R.E.D., du L.C.P.C. et du Laboratoire Régional de Saint-Brieuc et du CNEXO, après toutes sortes d'essais (incinération dont le coût est exorbitant, traitement avec toutes sortes de produits chimiques, etc...), on a pu mettre au point un système de traitement des déchets secs en les malaxant avec de la chaux vive pour obtenir un produit parfaitement stable et utilisable en remblais.

La deuxième zone d'accueil fut le cargo Sovereign Star, puis un terre-plein de 2 ha construit sur une zone récemment comblée avec une surface en enrobés denses au goudron pour ne pas être attaquée par le pétrole, posée sur un film de polyane étanche. Des pentes de 3 % vers le fossé qui ceinture tout le terre-plein permettent de recueillir le mélange

Le procédé par épandage horizontal a été utilisé par les entreprises E.I.F. et Marc qui ont traité à Brest près de 50 000 m³. Le procédé par malaxage en enceinte confinée qui limite les nuages de poussière, a été utilisé par la Société Laurent Bouillet pour près de 30 000 m³.



Stockage des déchets pâteux.

(Photo L. Marrec)



Le bain du cygne... mazouté.

(Photo Rapho)

Enfin, les produits « pâteux » présents dans les quatre grandes fosses sont en cours de traitement par un système de rinçage, décantation des boues et flottation du pétrole dans un séparateur primaire, sorte de piscine de 50 m de long équipée de ponts racleurs, qui a été construit à cet effet (procédé Théobald-Auxitec).

Il est vraisemblable qu'à l'avenir, si une nouvelle catastrophe arrivait, il serait recommandé et économique d'acheminer les déchets en provenance de toutes les côtes de Bretagne vers le port de Brest, avec sa nouvelle station de dégazage équipée pour stocker et traiter les boues.

La solution adoptée sur les plages de Southwold à Great Yarmouth polluées par le pétrole de l'Eleni V en mai 1978 a été très différente : les anglais ont tout simplement enfoui les déchets ramassés avec des scrapers dans des fosses non étanches de 4 m de profondeur, longues de plusieurs dizaines de mètres, le tout recouvert de sable...

La solution anglaise est-elle fondamentalement mauvaise ?

L'avenir le dira, mais ce risque n'a pas été pris en Bretagne pour l'Amoco-Cadiz.

Les problèmes financiers

L'utilisation du « fonds d'intervention contre les pollutions maritimes » créé en 1977, a conduit la Trésorerie Générale à poser de nombreuses questions, voire à des rejets de factures et imputations sur des dépenses de fonctionnement.

Les principaux postes des dépenses engagées par la seule D.D.E. du Finistère, ont été :

- Location de camions d'assainissement 12 MF
- Location de matériel agricole, engins de travaux publics et pompes 15 MF
- Location de camions-bennes et de camions-citernes. 14 MF
- Stockage et traitement des déchets 20 MF
- Matériel acheté 18 MF
- Carburants, transports maritimes, frais d'acheminement et divers 8 MF

A ces dépenses, il faut ajouter celles engagées par d'autres services comme la zone de défense Ouest pour le transport des résidus par wagons vers Le Havre ou Saint-Nazaire et leur traitement ainsi que certaines dépenses des collectivités locales, de la Protection Civile ou des services incendies dont les factures (38 MF) ont été « remises » après coup à la D.D.E. du Finistère pour vérification et propositions de paiements.

Il semble que les crédits dégagés au budget 1979 vont permettre de régler maintenant rapidement les factures qui restent en instance et soulager les personnes qui ont vécu sur place le plan Polmar et restent assaillies de demandes.

Les enseignements pour l'avenir

Les 8 plus graves problèmes des premières semaines ont été les suivants :

- 1°) faire face à toutes les offres de service qui arrivent à un rythme insoutenable dans tous les services et parfois aux domiciles des personnes concernées.
- 2°) faire face à toutes les demandes et suggestions des élus locaux et des habitants qui s'adressent à tout responsable qu'ils peuvent connaître d'une façon ou d'une autre.
- 3°) organiser les chantiers en mettant à l'œuvre les moyens civils et militaires et s'adapter tous les jours à l'évolution du pétrole et la localisation des nappes.
- 4°) définir, trouver le matériel nécessaire, l'obtenir dans des délais très courts, bien l'orienter et l'entretenir. Des contacts très nombreux ont eu lieu avec toutes sortes d'entreprises. Les plus efficaces ont été pris avec les Fédérations Nationales, notamment celle de l'Assainissement.
- 5°) Assurer la relève et le renforcement des moyens en personnel. Une grande résistance à la fatigue

physique et nerveuse est indispensable.

- 6°) Assurer les liaisons et communications rapides : la saturation des téléphones et télex, l'inexistence de transmissions radio pré-établies et la distance relativement grande entre les centres de Ploudalmezeau et de Brest ont conduit à des difficultés, des incompréhensions et du temps perdu en allées et venues.
- 7°) Connaître les gens compétents et les experts. La pratique de la langue anglaise est recommandée.
- 8°) Assurer en même temps les activités normales du service.

La lutte à une telle échelle est une entreprise collective qui nécessite avant tout de bonnes communications dans tous les sens du terme.

La préparation des plans Polmar départementaux à la suite de la circulaire du 12 octobre 1978 est l'occasion d'insister sur la définition claire des rôles et des responsabilités ainsi que sur l'indispensable continuité de la direction assurée à tous les niveaux.

Les personnels appelés en renfort sur le terrain devraient rester au moins 1 mois, dont une semaine en double avec le prédécesseur.

L'existence du C.E.D.R.E. sera particulièrement appréciée par la connaissance immédiate des personnes compétentes, des méthodes à utiliser selon la nature du pétrole, des matériels, de leur coût et, si possible, de barèmes-types pré-établis. Le matériel devra être aussi simple et rustique que possible.

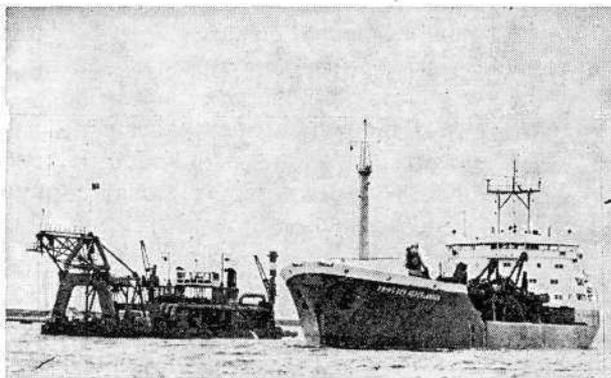
En matière de transmissions, il semble indispensable que chaque subdivision territoriale dispose d'un système de liaisons radio avec les voitures de ses conducteurs comme cela existe souvent pour le service hivernal ou pour l'exploitation des routes.

Enfin, une bonne information et une bonne liaison avec les médias est indispensable.

Il est certain que l'on retrouvera la force des D.D.E. qui réside dans leur implantation territoriale, leur connaissance des élus et du terrain ainsi que le dévouement de leur personnel.

TRAVAUX MARITIMES ET FLUVIAUX DRAGAGE ET REMBLAIEMENT ATLANTIQUE DRAGAGE S.A.

Filiale de ROYAL BOS KALIS WESTMINSTER — Hollande



Deux de nos nombreuses dragues

Tour Albert-1^{er}
65, avenue de Colmar
92507 RUEIL-MALMAISON CEDEX

Tél. : 977.92.34
Télex : ADRA 202124 F

la lutte contre les pollutions accidentelles

par Pierre BELLIER

Ingénieur des Ponts et Chaussées

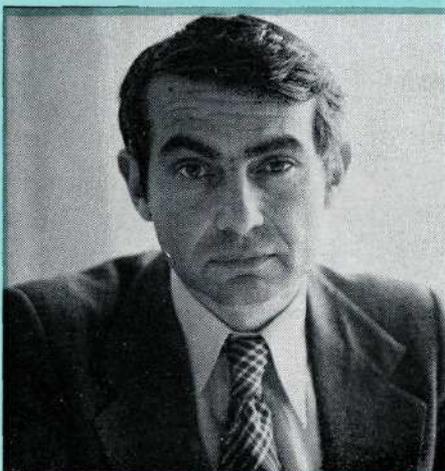
Centre de documentation, de recherches et d'expérimentations.

Immédiatement après l'échouage de l'Amoco Cadiz, le Gouvernement a adopté des mesures de prévention énergiques pour éviter le retour d'un tel sinistre. Pourtant, on ne peut en exclure totalement l'éventualité et face à ce risque, il faut améliorer des techniques de lutte encore insuffisantes et réunir pour les autorités opérationnelles toutes les informations nécessaires à la prise de décisions urgentes et lourdes de conséquences.

C'est dans cet esprit que le Centre de Documentation, de Recherches et d'Expérimentations sur les pollutions accidentelles des eaux a été créé, sur proposition de Michel d'Ornano, Ministre de l'environnement et du Cadre de vie.

Rassembler toutes les données sur la lutte, coordonner la recherche, faire progresser les technologies par des programmes d'expérimentations, prêter son concours à la formation des hommes, telles sont les missions.

Son originalité réside dans le rassemblement en un même organisme de représentants de la plupart des organismes publics, para-publics ou privés qui sont concernés par la lutte contre la pollution accidentel-



M. Chambolle,
Directeur de la Prévention des Pollutions.

le et qui, comme le CNEXO, l'IFP, les Agences de Bassin et l'Union des Chambres Syndicales de l'Industrie Pétrolière, ont accepté de soutenir, avec l'Etat, financièrement ce projet.

Je souhaite que le CEDRE dont la direction sera confiée à Pierre Bellier, soit un instrument efficace de la défense des côtes françaises contre les Marées Noires et puisse même servir de support technique à nos partenaires européens.

Les statuts du CEDRE ont été déposés à la Sous-Préfecture de Brest le 24 janvier 1979. La confrontation aux difficultés lui donneront ultérieurement sa consistance et son vrai visage. Pour l'instant, le tout jeune Centre porte encore la marque de ceux qui l'ont imaginé. Cette marque s'est forgée progressivement au cours des huit derniers mois. Les premières ébauches de ce Centre sont en effet nées dans le feu de l'action, en mai et juin 1978, d'abord entre le CNEXO et l'Institut Français du Pétrole (IFP), puis rapidement avec le concours des ingénieurs qui ressentaient sur le terrain la nécessité d'être mieux informés à l'avenir et de multiplier en toute tranquillité les expérimentations de matériels et de produits entreprises à la hâte sur le terrain. Les quatre derniers mois ont été mis à profit pour concrétiser ce projet auquel la circulaire « Polmar » du 12 octobre 1978 a donné pour la première fois le rôle précis.

La Direction de la Prévention des Pollutions avait reçu mission, à la suite du Conseil Interministériel du 5 juillet 1978, de préparer la création du CEDRE à Brest. On conçoit cependant que la réalisation d'un tel

projet nécessite un effort de concertation et d'harmonisation entre les administrations et les organismes publics ou privés concernés. C'est pourquoi la Mission Interministérielle de la Mer a participé activement à l'élaboration des projets successifs, veillant à ce qu'il n'y ait pas de discordance entre les objectifs poursuivis et les solutions proposées.

Le statut du CEDRE

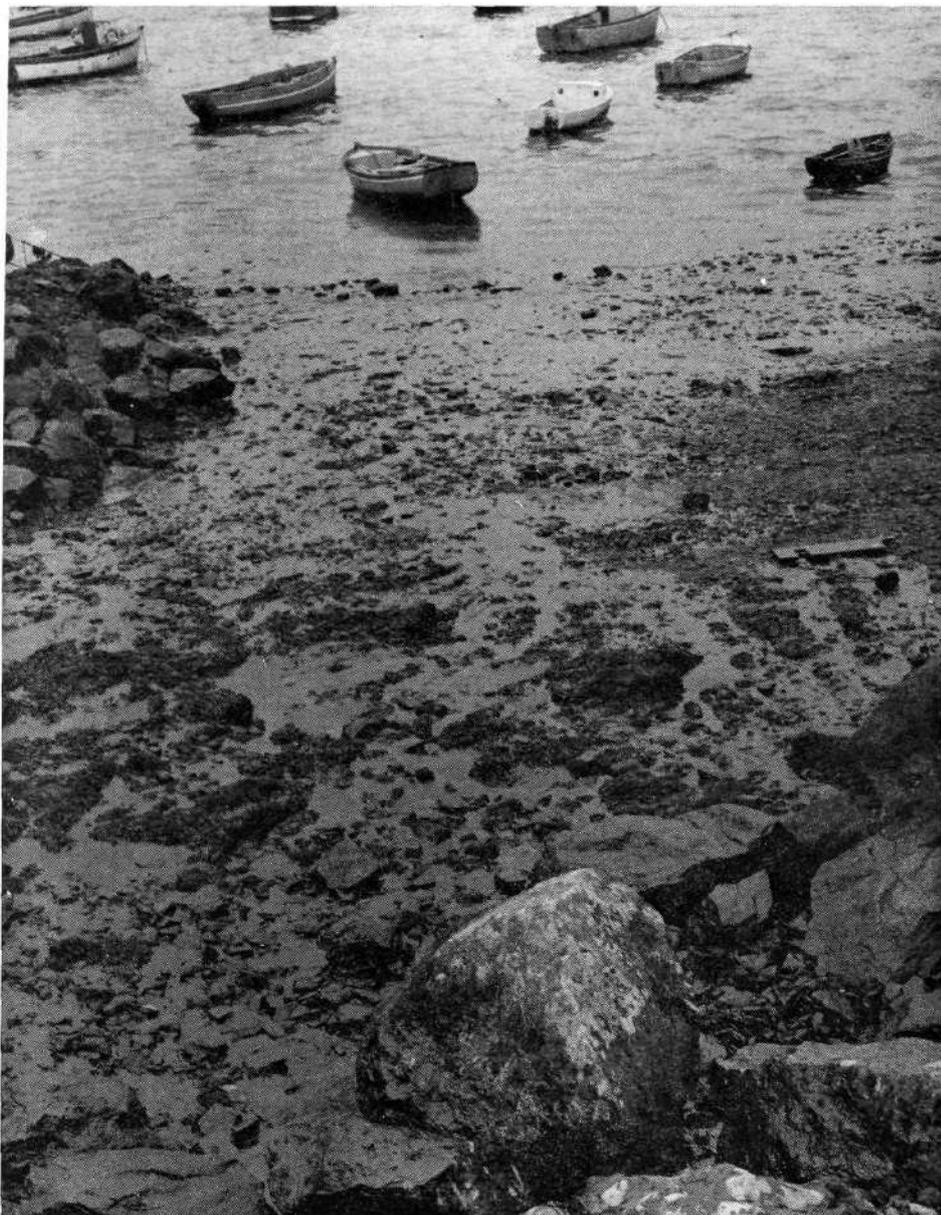
Diverses solutions ont été envisagées, GIE, Etablissements publics, service administratif, mais on a retenu finalement l'Association déclarée régie par la loi de 1901. Répondant assez bien aux préoccupations évoquées ci-dessus, cette formule est largement utilisée pour créer des organismes sans but lucratif, investis de missions d'ordre public, avec le concours de partenaires de statuts très différents.

La particularité du CEDRE est de disposer d'un Conseil d'Administration de 21 membres répartis en trois groupes dont deux sont composés de membres de droit : 7 représentants des Ministères concernés, 7 des organismes publics de recherche (IFP, CNEXO, ISTPM) ou des organismes concernés (Agences de Bassin, Industrie pétrolière, Armateurs et Pêcheurs). Le troisième groupe, élu par les membres de l'Association, sera dans un premier temps coopté. Des dispositions statutaires limitent les modifications de statut susceptibles de remettre en cause l'exécution de la mission de service public dont il est investi.

Les moyens du CEDRE

Le CEDRE va être doté de moyens en personnel et en financement par l'administration et par les organismes publics ou privés qui font partie de l'Association et du Conseil d'Administration.

Le personnel sera donc composé au départ d'une vingtaine de personnes dont les deux-tiers vont être mis à sa



Portsall-en-Bretagne. — Mazout sur le rivage.

(Photo Rapho)

disposition ou y être détachées par le CNEXO, l'IFP, le Ministère de l'Environnement, le Ministère de la Défense, le Ministère des Transports et l'ISTPM. Nous recruterons le tiers restant, comprenant en particulier le secrétariat, l'agent comptable et deux ou trois spécialistes.

Le budget de fonctionnement initial, 1 720 M.F., sera alimenté par les cotisations de ses membres, par des participations bénévoles et par des subventions de différentes origines.

Le programme d'activité que le CEDRE supervisera avec le concours de ses partenaires, exposé in fine, s'élève à 9 M.F. pour 1979. Ce chiffre correspond au doublement de l'effort

consenti en 1978 et paraît difficile à dépasser tant que l'équipe ne comprendra que 20 personnes. Il faut savoir, en effet, que la préparation et la réalisation d'expérimentations sur le terrain nécessitent un travail long et patient si l'on veut en tirer des conclusions suffisamment nettes. A ces 9 M.F. se rajoutent les programmes de recherche fondamentale concernant la pollution, dont le CNEXO et l'IFP gardent la responsabilité.

Le budget d'investissement pour la construction des locaux sur le campus du Centre Océanologique de Bretagne à Brest et l'équipement en matériel de mesure et d'expérimentation a été estimé à 3,0 M.F.

Cette dotation initiale, avec laquelle

le CEDRE va se mettre au travail, fixe les limites de son action, et la nécessaire modestie avec laquelle nous abordons ce vaste sujet..

Les domaines d'activité du CEDRE

Le CEDRE se trouve concerné exclusivement par les pollutions accidentelles des eaux. On entend par là les pollutions majeures par des hydrocarbures à la suite d'accidents de pétroliers en mer, mais également les accidents de ce type qui peuvent survenir sur les cours d'eau intérieurs, voire, bien que les connaissances soient beaucoup moins précises dans ce domaine, et les moyens d'action infiniment plus limités, d'autres types de pollution. On évoque toujours à cet égard une pollution chimique de grande ampleur par un produit soluble (cyanures, composés mercuriques...) ou la rupture d'une cargaison de déchets radioactifs. Dans ces cas extrêmes, l'apport immédiat du CEDRE ne pourra qu'être nul dans un premier temps, sauf à connaître des méthodes qui auraient pu être expérimentées à l'étranger. Une telle approche suppose beaucoup de modestie.

Il faut bien reconnaître que pour voyantes et catastrophiques qu'elles soient, les pollutions par hydrocarbures restent les mieux connues, les mieux combattues et vraisemblablement, du fait des possibilités de dégradation de ces matières d'origine biologique dans le milieu naturel, une des moins graves à long terme. On ne pourrait en dire autant du transport de méthane ou d'autres produits chimiques.

Face à ces pollutions accidentelles, on attend du CEDRE conseil et assistance. En aucun cas, il ne se substitue aux responsables de la lutte contre une pollution qui sont clairement désignés par des textes administratifs : circulaires du 4 juillet 1972, pour ce qui concerne les eaux douces, et du 12 octobre 1978 pour les eaux marines.

Les conclusions tirées de l'Amoco Cadiz ont conduit à simplifier l'organisation de la lutte contre une pollution d'origine marine. S'il subsiste quelques zones d'ombre et quelques

problèmes de limite dans le partage des responsabilités, essentiellement lorsque doivent être mis en œuvre conjointement les plans Polmar Mer et Terre, on assiste d'une part à une centralisation des pouvoirs d'intervention en mer entre les mains du Préfet Maritime et, d'autre part, à une décentralisation des responsabilités de la lutte à terre entre les mains des Préfets des départements littoraux.

De ce fait, la préparation à la lutte contre les pollutions accidentelles devient une préoccupation permanente pour des échelons administratifs beaucoup plus décentralisés, et par conséquent beaucoup mieux au fait des réalités du terrain. La création du CEDRE est issue de cette même ligne de pensée : la réflexion sur ce thème doit devenir le souci permanent d'une équipe qui s'y consacre à plein temps. Jusqu'alors, en effet, elle émanait plutôt d'échelons centraux dont elle constituait une tâche très partielle. Quelle que soit la qualité des agents concernés, cette atomisation de la réflexion ne pouvait conduire à une mise en œuvre efficace le jour du drame.

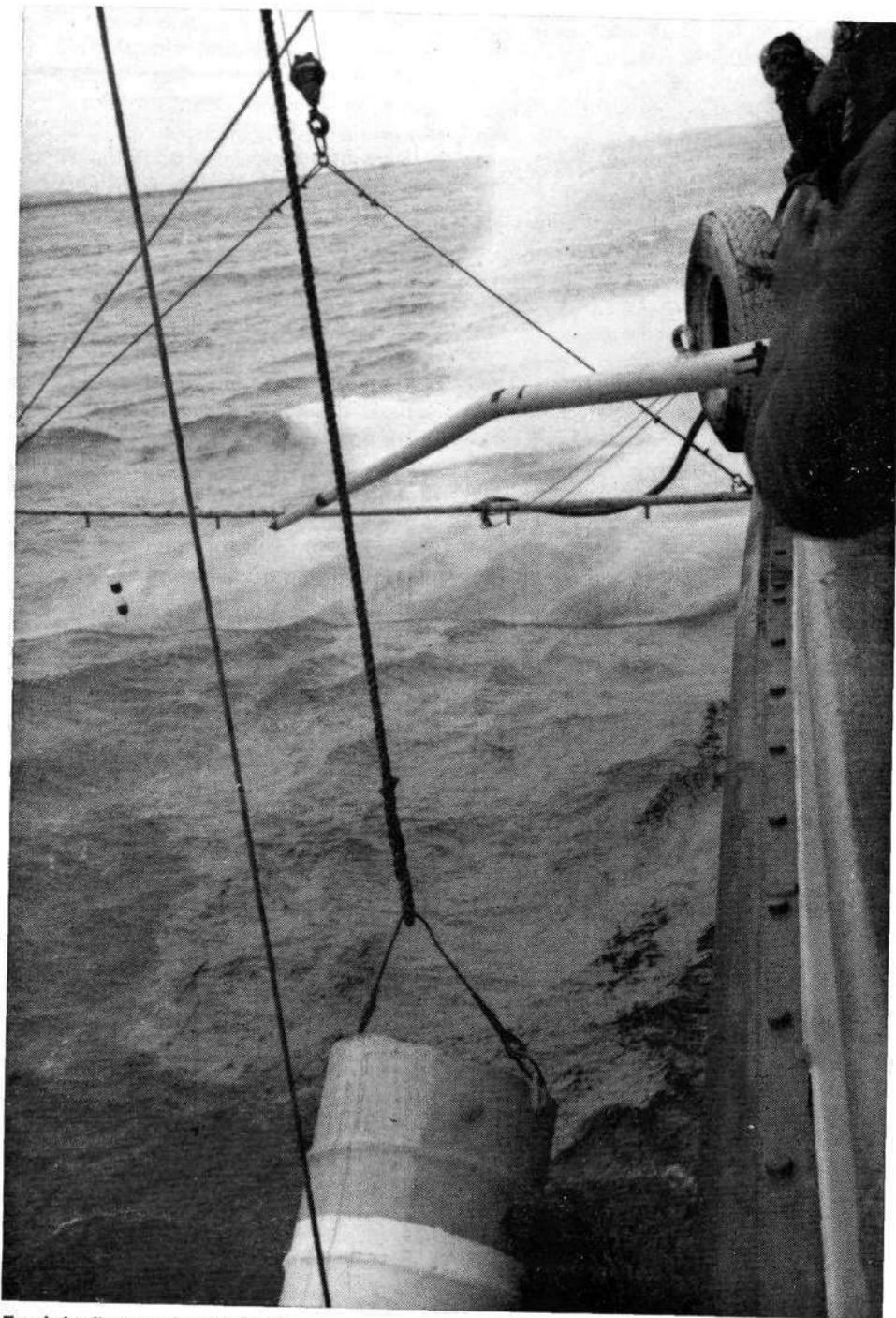
Divers organismes internationaux se préoccupent de coordonner les actions de divers états en matière de pollution accidentelle : OMCI, dont le siège est à Londres, Comité sur les Défis de la Société Moderne de l'OTAN, organismes de coordination régionaux, créés à la suite de conventions internationales (MEDPOL 1 pour la Méditerranée, par exemple).

En matière de pollutions par hydrocarbures, les compagnies pétrolières ont également mis en place des systèmes de diffusion d'informations internes à la profession : OCIMF, CONCAWE. Dans ce domaine, l'apport du CEDRE se limite à assurer une diffusion adéquate de l'information qui lui parviendra et, dans certains cas, suivant ses statuts, conseiller les autorités nationales dans les instances internationales.

Par contre, son action pourrait avoir plus d'impact au niveau européen. Sous l'impulsion des Communautés Européennes, en effet, se dessine progressivement un programme d'expérimentations et d'homologations systématiques des matériels et des produits qui devrait permettre à terme de faire appel dans de meilleures conditions aux moyens de lutte disponibles sur tout le territoire européen. La France dispose pour la mise au point de ce programme d'une petite avance technique que le CEDRE devra valoriser. Sa taille et sa conception en font un des partenaires techniques intéressants, à égalité avec le Warren Spring Laboratory de Londres. On retrouve également cette conception au Canada où un organisme public de coordination assure depuis quelques années la réalisation d'expérimentations et le développement de recherches très voisines des nôtres. On ne saurait cependant le comparer aux organismes américains (US Coast Guards, NOAA, EPA, Universités) beaucoup plus importants, mais qui

Essais systématiques de machines de nettoyage des plages pour récupérer le pétrole aggloméré.
(Photo CEDRE)





Essai de dispersants à Marseille.

(Photo CEDRE)

travaillent, il est vrai, dans des conditions différentes du fait de l'organisation de la lutte aux USA.

Le CEDRE pourrait enfin dans la mesure où ses moyens lui permettraient apporter son concours à des pays qui souhaiteraient recevoir formation ou information dans ce domaine. Pour le moment, il participera aux sessions de formation « INFOPOL » animées par le Ministère des Transports et pourra accueillir un ou deux stagiaires.

Ce programme a pour objet d'assurer le présent, de préparer le demain et d'imaginer l'après-demain.

Le présent, c'est la mise au point d'une documentation fidèle sur les moyens existants et la réalisation par les services opérationnels, avec le concours du CEDRE, des exercices destinés à familiariser leurs personnels à leur emploi. Il s'agit essentiellement des barrages (Direction des Ports et de la Navigation Maritimes),

des récupérateurs dont dispose la Marine Nationale et de l'équipement des Unités d'Instruction de la Sécurité Civile.

Le demain, ce sont les produits et les matériels déjà existants et que l'on souhaite tester, comparer et améliorer avant de les intégrer dans les moyens organiques opérationnels. On peut évoquer à cet égard les systèmes d'allègement de pétroliers en difficulté, les systèmes de récupération d'hydrocarbures en mer de différentes tailles, des produits gélifiants ou absorbants destinés à faciliter la récupération des produits. Dans tous les cas, l'accent est mis sur la recherche de procédures d'homologation, la mise au point de spécifications, la réalisation d'essais comparatifs. Cette démarche intègre les aides au pré-développement ou au développement gérées par le Ministère de l'Industrie.

L'après-demain, comprend les dispositifs sur lesquels une recherche fondamentale est encore nécessaire. Beaucoup de phénomènes restent encore très mal connus : comment les hydrocarbures sont-ils digérés dans la nature ? Comment un polluant se disperse-t-il en mer agitée ? Au terme de cette réflexion de fond, on devrait voir apparaître des dispositifs et des produits plus spécifiques, peut-être plus respectueux des lois de la nature, bref le développement d'une technologie plus adaptée et plus « douce ».

Le développement des activités de lutte ne peut faire oublier qu'il vaut toujours mieux prévenir que guérir, à la fois sur le plan biologique, économique et technique. Le CEDRE ne doit pas être un alibi pour les pollueurs potentiels, l'effort de protection, de sécurité ne peut être suspendu.

Par une meilleure diffusion de l'information, une rationalisation de l'approche technique et une observation rigoureuse de la réalité, le CEDRE pourra apporter une petite pierre à un édifice en perpétuelle construction.

DECISIONS

M. Pierre Rochet, I.P.C., à la D.D.E. du Nord, est, à compter du 1^{er} septembre 1978, chargé de l'Arrondissement Grands Travaux N° 1, à cette même D.D.E.

M. Paul Josse, I.G.P.C., en service détaché auprès du Syndicat des Transports Parisiens en qualité de Vice-Président Délégué, est, à compter du 15 novembre 1978, maintenu dans la même position et dans les mêmes fonctions auprès de cet organisme pour une nouvelle période de cinq ans éventuellement renouvelable.

Arrêté du 15 décembre 1978.

M. Jean-Louis Delorme, I.P.C., chargé de l'arrondissement mixte de Bayonne à la D.D.E. des Pyrénées-Atlantiques, est, à compter du 1^{er} janvier 1979, en sus de ses attributions actuelles, chargé des fonctions d'Ingénieur Spécialiste des questions d'hydrauliques au Service Central Hydrologique Centralisateur du Bassin de l'Adour.

Arrêté du 21 décembre 1978.

M. Jean-Pierre Morelon, I.C.P.C., en service détaché auprès de l'Agence Foncière et Technique de la Région Parisienne, est, à compter du 1^{er} janvier 1978, réintégré pour ordre dans son Administration d'origine.

Arrêté du 29 décembre 1978.

M. Jacques Estienne, I.C.P.C., au Service Central de l'Hydrologie et de l'Environnement, est, à compter du 1^{er} janvier 1979, affecté à l'Inspection Générale de l'Équipement pour recevoir une mission d'inspection générale.

Arrêté du 3 janvier 1979.

M. Charles Lefebvre, I.G.P.C., en service détaché comme Chef de Service Régional de l'Équipement « Bourgogne », est, à compter du 1^{er} janvier 1979, réintégré dans son corps d'origine et désigné comme membre de l'Inspection Générale de l'Équipement.

Arrêté du 3 janvier 1979.

M. André Ponton, I.G.P.C., en service détaché auprès de la SCET, est, à compter du 16 janvier 1979, réintégré dans son administration d'origine et nommé membre attaché au Conseil Général des Ponts et Chaussées.

Arrêté du 5 janvier 1979.

M. Jacques Sicherman, I.P.C., à la D.D.E. du Calvados, est, à compter du 1^{er} janvier 1979, muté de la résidence administrative de Caen à celle de Paris pour être mis à la disposition de l'Institut Auguste Comte pour l'étude des Sciences de l'Action.

Arrêté du 9 janvier 1979.

M. Jean-Pierre Henry, I.P.C. à l'Atelier Central de l'Environnement, est, à compter du 1^{er} janvier 1979, mis à la disposition de l'Institut Auguste Comte pour l'étude des Sciences de l'Action.

Arrêté du 9 janvier 1979.

M. Paul Fournel, I.G.P.C., Chef du SRE « Rhône-Alpes » est, à compter du 2 janvier 1979, chargé conjointement avec M Girault (ce dernier par intérim) des 16^e (région Franche-Comté) et 17^e (Région Bourgogne) circonscriptions territoriales d'Inspection Générale.

Arrêté du 9 janvier 1979.

M. Thierry Crousle, I.C.P.C., Chef du Service de Navigation de Lyon, est, à compter du 1^{er} février 1979, affecté à l'Inspection Générale de l'Équipement

en vue de recevoir une mission d'inspection générale.

Arrêté du 15 janvier 1979.

M. Serge Goldberg, I.C.P.C., en service détaché auprès de l'Établissement Public d'Aménagement de la Ville Nouvelle de Saint-Quentin en Yvelines, est, à compter du 1^{er} février 1979, réintégré dans son administration d'origine et affecté à la D.A.E.I., en qualité de chargé de mission auprès du Directeur.

Arrêté du 24 janvier 1979.

Les I.G.P.C. dont les noms suivent, sont désignés comme membres de l'Inspection Générale de l'Équipement :

M. Paul Bastard, chargé de la mission permanente spécialisée d'inspection générale dans le domaine de la gestion et de l'exploitation des ports de commerce et de pêche non autonomes, maritimes et fluviaux.

M. Raymond Blanc, affecté à l'Inspection Générale de l'Équipement.

M. François Mahe, chargé d'une mission auprès de l'Inspection Générale de la 7^e circonscription (Bretagne).

Arrêté du 26 janvier 1979.

Les I.P.C. dont les noms suivent, affectés provisoirement à l'ENPC, reçoivent, à compter du 1^{er} février 1979, les affectations suivantes :

M. Emmanuel Bouchon, Ministère de l'Industrie, Direction du Gaz, de l'Électricité et du Charbon.

M. Pierre Izard, D.D.E. Yonne, chargé de l'Arrondissement Fonctionnel.

M. Xavier Huillard, D.D.E. Manche, chargé de l'Arrondissement mixte de Saint-Lô.

M. Pierre Michaux, D.D.E. Aube, char-

gé de l'Arrondissement opérationnel.

M. Pierre Milovanovitch, Direction de la Construction, service de la politique technique.

M. Pierre-Henri Paillet, D.D.E. Meurthe-et-Moselle, chargé du groupe d'études et de programmation.

Arrêté du 31 janvier 1979.

M. Pierre Mazzolini, I.C.P.C. à la direction de l'Urbanisme et des Paysages, est, à compter du 1^{er} janvier 1979, mis à la disposition du Directeur de l'Action Sociale au Ministère de la Santé et de la Famille.

Arrêté du 31 janvier 1979.

M. Robert Leclercq, I.G.P.C., membre attaché au Conseil Général des Ponts et Chaussées, est, à compter du 16 janvier 1979, désigné comme membre de l'Inspection Générale pour y être chargé de la 29^e circonscription d'inspection générale spécialisée (service de la Navigation, « Bassin de l'Est », en remplacement de M. Ballade appelé à d'autres fonctions.

Arrêté du 31 janvier 1979.

M. Jean Botton, I.C.P.C., en position de disponibilité depuis le 3 juillet 1978 au 29 septembre 1978, est, à compter du 30 septembre 1978, réintégré dans son administration d'origine et affecté à la D.R.E. « Lorraine » pour être mis à la disposition de la Mission Régionale « Lorraine » et, à compter du 1^{er} janvier 1979, nommé Adjoint au D.R.E. de l'Équipement « Lorraine ».

Arrêté du 1^{er} février 1979.

M. Yves Morin, I.P.C. à la Direction des Ports et de la Navigation Maritimes, est, à compter du 1^{er} octobre 1978, mis à la disposition de la Mission Interministérielle de la Mer.

Arrêté du 8 février 1979.

NOMINATIONS

M. Armand Bouttier, I.C.P.C., à la D.

R.E. « Midi-Pyrénées » est, à compter du 10 décembre 1978, nommé Chef du Service des Canaux du Midi et Lateral à la Garonne.

Arrêté du 10 novembre 1978.

M. Alain Masson, I.C.P.C., Directeur de l'OREAM Nord, est, à compter du 1^{er} janvier 1979, nommé Adjoint au D.D.E. du Nord.

Arrêté du 3 janvier 1979.

M. Jacques Bonitzer, I.G.P.C. au SETRA, est, à compter du 1^{er} janvier 1979, nommé membre attaché au Conseil Général des Ponts et Chaussées.

Arrêté du 9 janvier 1979.

M. Michel Delorme, I.C.P.C., détaché auprès de la Société Française d'Études et de Réalisations Maritimes, Portuaires et Navales, est, à compter du 1^{er} janvier 1979, réintégré dans son Administration d'origine et nommé Directeur Départemental de l'Équipement de la Manche en remplacement de M. Tessier appelé à d'autres fonctions.

Arrêté du 12 janvier 1979.

M. Gilles Tessier, I.P.C., directeur départemental de l'Équipement de la Manche, est, à compter du 16 décembre 1978, nommé Directeur départemental de l'Équipement du Loiret, en remplacement de M. Kosciusko-Morizet.

Arrêté du 12 janvier 1979.

M. Jean Maynadie, I.C.P.C., détaché auprès de l'Office National de la Navigation est, à compter du 1^{er} février 1979, réintégré dans son administration d'origine et nommé chef du service de Navigation de Lyon.

Arrêté du 16 janvier 1979.

M. André Pasquet, I.G.P.C., Directeur

de l'ENPC, est, à compter du 28 janvier 1979, nommé Président de la 4^e section du Conseil Général des Ponts et Chaussées, en remplacement de M. Chauchoy.

Arrêté du 24 janvier 1979.

M. Max Dumas, I.G.P.C., Secrétaire Général de l'Inspection Générale de l'Équipement, est, à compter du 2 janvier 1979, nommé Président de la 5^e section du Conseil Général des Ponts et Chaussées, en remplacement de M. Bringer.

Arrêté du 24 janvier 1979.

M. André Rème, I.P.C. à la D.D.E. de Saône-et-Loire, est, à compter du 1^{er} février 1979, nommé Directeur Départemental de l'Équipement de la Haute-Marne, en remplacement de M. Prou.

Arrêté du 9 février 1979.

M. Paul Vauday, I.C.P.C., directeur départemental de l'Équipement du Jura, est, à compter du 1^{er} mars 1979, nommé Chef du S.R.E. « Haute-Normandie ». Il prendra le titre de Directeur Régional de l'Équipement « Haute-Normandie ».

Arrêté du 9 février 1979.

MUTATION

M. François Delarue, I.P.C. à la D.D.E. de Meurthe-et-Moselle, est, à compter du 16 janvier 1979, muté à la D.D.E. de Saône-et-Loire pour y être chargé de l'Arrondissement Territorial Nord.

Arrêté du 17 janvier 1979.

RETRAITE

M. Jean Hautreux, I.G.P.C. au Conseil Général des Ponts et Chaussées, est, à compter du 14 mai 1979, admis à faire valoir ses droits à la retraite.

Arrêté du 31 janvier 1979.

Appel d'offres

Appel de candidatures pour un enseignement de

« Politique Economique »

(Enseignement Spécialisé E.S. 6
Option I : **Administration et Gestion**)

à l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées

L'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées lance un appel de candidatures pour la chaire de Professeur de Politique Economique (Enseignement Spécialisé E.S. 6 - Option I : Administration et Gestion).

Cet enseignement, nouvellement créé dans le cadre de la réforme de l'option précitée, comporte 20 séances de 3 heures chacune, réparties en deux modules sensiblement égaux. Il sera professé partie en cours magistraux, partie en petites classes (groupe de 15 à 20 élèves).

Les deux modules seront respectivement consacrés à :

- l'enseignement des concepts et outils de macroéconomie nécessaires et à l'étude de thèmes de politique économique générale ;
- l'examen de diverses politiques économiques sectorielles.

Ils feront suite aux enseignements suivants (suivis par l'ensemble des élèves) :

- **Initiation à l'Economie** qui présente aux élèves de 1^{re} année les notions de bases fondamentales de micro

et de macro-économie (14 séances) ;

- **Choix Economique des Projets** qui développe, pour les élèves du tronc commun 2^e année, les connaissances de micro-économie et les applique à l'évaluation économique des projets (14 séances).

Ils seront réalisés en parallèle avec :

- le cours d'Economie des Transports (E.S. 7),
- le séminaire d'Economie Appliquée, et devront donc conserver leur caractère d'enseignement de base dans le domaine de la macro-économie et de la politique économique.

Les personnes intéressées pourront obtenir des précisions complémentaires (et notamment les programmes des cours cités ci-dessus) auprès du Directeur de l'Enseignement de l'Ecole.

Chaque candidat devra joindre à sa lettre de candidature son curriculum vitae ainsi que la liste de ses références, travaux et publications. Il fournira également un programme sommaire de l'enseignement qu'il se propose de faire.

La date limite des réponses à cet appel d'offres est fixée au 15 avril 1979.

Appel de candidatures pour un enseignement de

« Sciences du Bâtiment »

(Enseignement Spécialisé E.S. 5 B
Option III : **Bâtiment**)

à l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées

L'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées lance un appel de candidatures pour la chaire de Professeur de Sciences du Bâtiment (Enseignement Spécialisé E.S. 5 B - Option III : Bâtiment).

Cet enseignement comportera au plus 24 séances de 3 heures chacune et sera professé partie en cours magistraux, partie en petites classes (groupe de 15 à 20 élèves). Il visera à donner aux élèves les connaissances de base dans le domaine des sciences du bâtiment (thermique, acoustique, feu, éclairage, sciences humaines appliquées au bâtiment) ainsi que les méthodes qui permettent de les appliquer pour résoudre les problèmes posés.

Les personnes intéressées peuvent obtenir des précisions complémentaires auprès du Directeur de l'Enseignement de l'Ecole.

Chaque candidat devra joindre à sa lettre de candidature son curriculum vitae ainsi que la liste de ses références, travaux et publications.

Il fournira également un programme sommaire de l'enseignement qu'il se propose de faire.

La date limite des réponses à cet appel d'offres est fixée au 15 avril 1979.

UN COLLOQUE SUR LES PORTS ET LE CHANGEMENT

L'Institut Portuaire d'Enseignement et de Recherche (I.P.E.R.), créé au Havre par la Chambre de Commerce et d'Industrie du Havre, avec le concours du Port Autonome du Havre et de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, a organisé du 5 au 9 mars dernier un colloque sur le thème « les Ports et le Changement », colloque auquel participaient d'éminentes personnalités maritimes tels M. Baude-laire, Ingénieur Général des Ponts et Chaussées, M. Chapon, Ancien Secrétaire Général de la Marine Marchande, M. Bastard, Ancien Directeur des Ports et des Voies Navigables et M. Paul Marc Henry, Ancien Directeur du programme des Nations Unies pour le Développement.

Ce colloque, qui s'est déroulé à la Chambre de Commerce et d'Industrie du Havre, réunit une soixantaine d'auditeurs français et étrangers venus de différents ports.

Deux facteurs essentiels ont motivé l'organisation de ce colloque : l'évolution des transports maritimes, qui s'est produite au cours des vingt dernières années et la nouvelle conjoncture économique mondiale, qui s'est instaurée depuis la crise pétrolière et qui voit le passage à l'ère industrielle d'un certain nombre de pays en voie de développement.

Cette mutation du transport maritime, qui a pris une ampleur croissante, n'est pas terminée, mais elle oblige les ports à adapter leurs outils à la nouvelle orientation des activités industrielles et commerciales.

Le colloque de l'I.P.E.R. comprenait trois parties : la première concernait la « redistribution des cartes » qui est en train de se faire en fonction de la nouvelle situation économique et les

modifications qu'il faut en attendre pour l'économie française.

La seconde partie du colloque était consacrée aux conséquences et aux effets de ces données nouvelles, du point de vue des utilisateurs des transports et sur les activités propres des principaux participants au mouvement des marchandises entre les divers pays concernés par le trafic maritime, la seconde moitié étant plus spécialement consacrée aux transports d'approche et de distribu-tion.

La troisième partie, enfin, était consacrée aux questions actuelles d'exploit-ation, tant au niveau des autorités portuaires que des entreprises asso-ciées, aux principes d'affectation et aux problèmes pratiques de gestion des terminaux portuaires.

Ce colloque, tant par la personnalité des orateurs et celle des participants que par la qualité des interventions et des échanges de vue qui purent avoir lieu, a constitué une manifestation d'études portuaires particulièrement réussie.



JEAN LEFEBVRE

TRAVAUX ROUTIERS • TRAVAUX PUBLICS
TERRASSEMENT • ASSAINISSEMENT • VIABILITE
ENROBAGE DE TOUS MATERIAUX
BETONS BITUMINEUX • TERRAINS DE SPORTS
SOLS INDUSTRIELS : PROCEDE SALVIACIM

S.A. AU CAPITAL DE 36 135 000 F • 11, BD JEAN-MERMOZ
92202 NEUILLY-SUR-SEINE • TEL. 747.54.00

Nuit des Arts et Métiers 79 à la Conciergerie

(1, quai de l'Horloge, 75001 Paris)
de 22 heures à l'aube)

le 31 mars

animé par **CLAUDE LUTER** et **IMRE SALVATI**

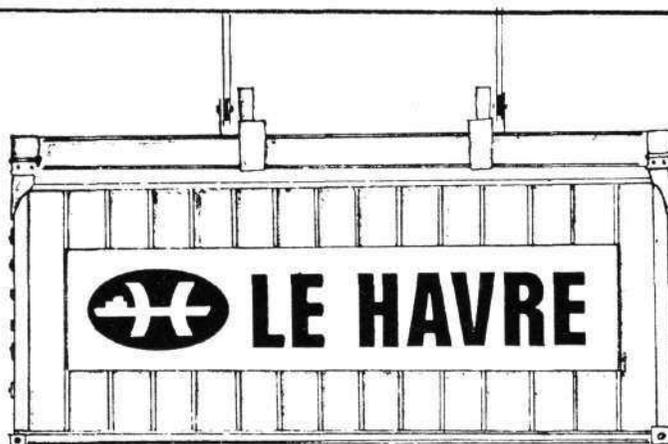
TENUE DE SOIREE DE RIGUEUR

Entrée : 90 F

Etudiant : 40 F

Réservation de table : 10 F la place à
Jean-Roque LICARI (Ai. 75), Maison des Arts et Métiers (chambre 3028),
1, avenue Pierre-Massé, 75690 Paris Cedex 14. Tél. : 253.51.44 (le soir)

**premier
port
français
des
conteneurs**



dessert tous les continents

PORT AUTONOME DU HAVRE

TERRE-PLEIN DE LA BARRE 76067 LE HAVRE CEDEX

boite postale 1413

tel. 22.81.40 telex 190663 port Havre

RÉPERTOIRE DÉPARTEMENTAL DES ENTREPRISES

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

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

01 AIN

Concessionnaire des planchers
et panneaux dalles « ROP »

Les Préfabrifications Bressanes

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

05 HAUTES-ALPES

**SOCIÉTÉ ROUTIÈRE
DU MIDI**

Tous travaux routiers

Route de Marseille - 05001 GAP - B.P. 24
Télex : ROUTMIDI 430221
Tél. : (92) 51.60.31

13 BOUCHES-DU-RHONE

**SOCIÉTÉ ROUTIÈRE
DU MIDI**

Tous travaux routiers

Zone Industrielle - 13290 LES MILLES
Tél. : (42) 26.14.39
Télex : ROUTMIDI 410702

26 DROME

**SOCIÉTÉ ROUTIÈRE
DU MIDI**

Tous travaux routiers

Route de Mours
26101 ROMANS - B.P. 9
Télex : ROUTMIDI 345703
Tél. : (75) 02.22.20

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 Moisse
39-MOISSEY

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. : 54-66-37 - 38 - 39

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. : 06-01-05.

BÉTON PRÊT A L'EMPLOI
Départ centrale ou rendu chantiers par
camions spécialisés • Trucks Mixers •

67 BAS-RHIN

EXPLOITATION DE CARRIÈRES DE GRAVIERS
ET DE SABLES - MATÉRIAUX CONCASSÉS

Gravière du Rhin Sessenheim

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

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

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

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, r. d'Anjou - 75008 PARIS - Tél. 266.91.50

SOCIÉTÉ ANONYME DES ENTREPRISES

Léon BALLOT

au Capital de 25 500 000 F

TRAVAUX PUBLICS

155, boulevard Hausmann, 75008 PARIS



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 CONSTRUISSENT DES MATÉRIELS D'ÉPANDAGE

AVEC SCARABÉE

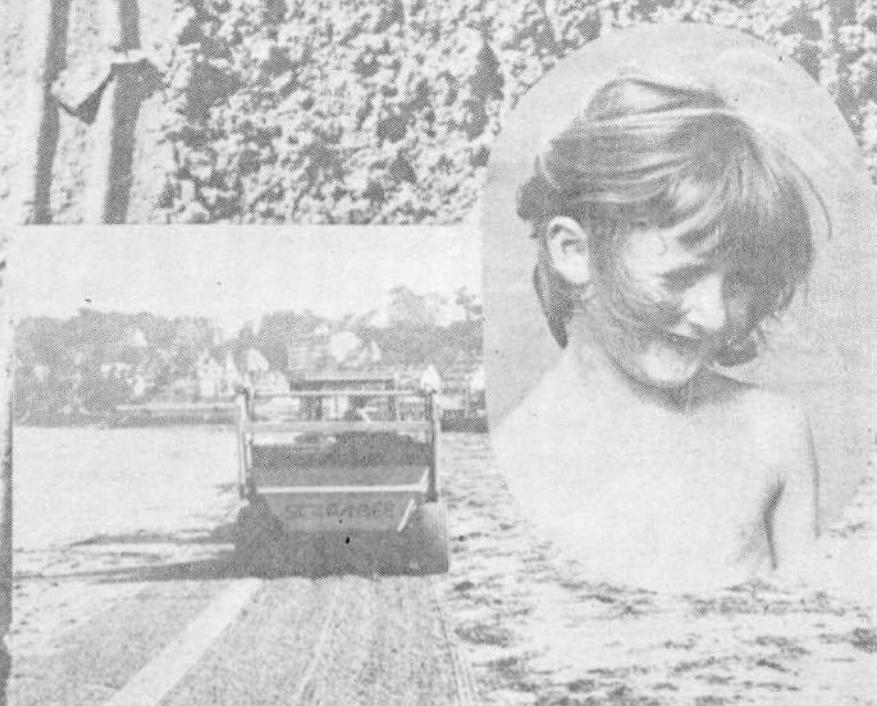
le nettoyeur de plages
polyvalent
performant
le plus rapide et le
moins cher au m²
enlève
cailloux
algues
morceaux
de verre
plastiques
boules
de mazout ...

PLUS DE LARMES

HEUREUX ET EN SECURITE
SUR DES PLAGES PROPRES



SOTRAPLEX SA
FRANCE



Concessionnaire exclusif pour la France

DÉPARTEMENT PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

553, Boulevard Jules-Durand B. P. 1176 76064 LE HAVRE CEDEX FRANCE