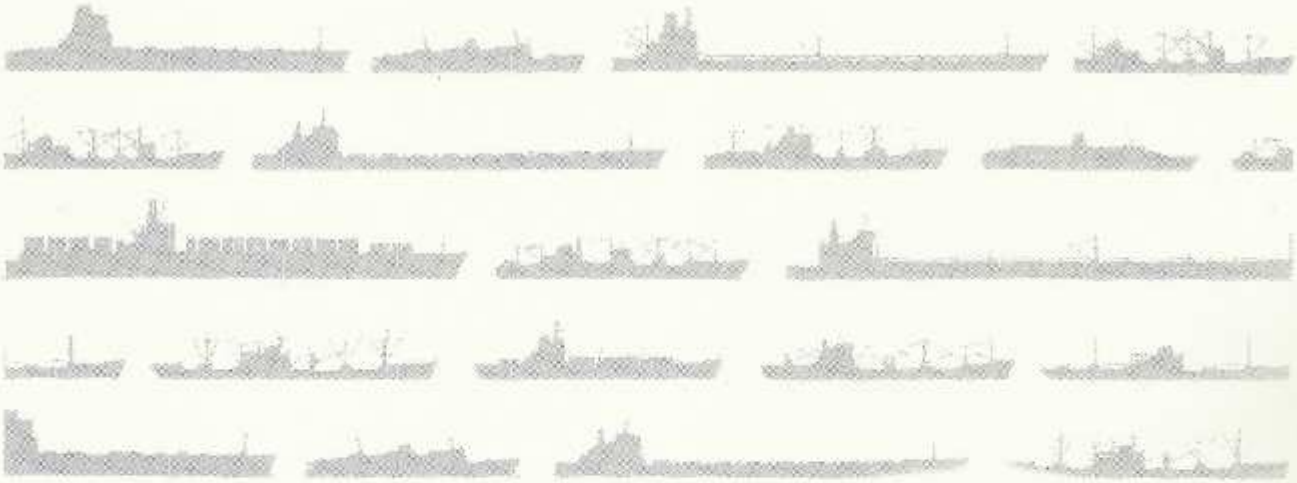
hydro havre

1977

REVUE
DE
L'ASSOCIATION
DES
ETUDIANTS
MARINE MARCHANDE
SAINTE ADRESSE

Compagnie Générale Maritime

Une flotte à la mesure des ambitions du Commerce Extérieur Français



CGM • TOUR WINTERTHUR

92085 PARIS LA DÉFENSE

BULLETIN DE L'ASSOCIATION DES ETUDIANTS DE LA MARINE MARCHANDE

HYDRO-HAVRE 1977

SOMMAIRE

	Pages
INTRODUCTION	3
RECHERCHES SCIENTIFIQUES CONCERTÉES POUR L'HOMME DE LA MER	5
COMBINAISON RIGOLET	11
LES TRANSPORTS	15
LE CLUB PHOTO	21

COMPAGNIE
NAVALE
DES
PÉTROLES

GROUPE **TOTAL**

U. I. M.

Siège Social : 36, rue de Naples - 75008 PARIS
Tél. : 292-13-03 **Télex : 650.416**

TRANPING
LIGNES REGULIERES
NAVIRES PORTE-USINES

SERVICES DE MEDITERRANEE
La Villa d'Esle - Avenue Robert-Schumann
13235 MARSEILLE Cédex 1
Tél. : 91-91-19 **Télex : 440.808**

COMPAGNIE de NAVIGATION DENIS Frères

SOCIETE NAVALE de L'OUEST

Service Armement :
25, rue du Général-Foy - 75008 PARIS

INTRODUCTION

Généralement certains membres du Bural, et spécialement le Grand-Mât, apposent leur griffe pour conclure leur dévouement à leurs activités et apporter en quelque sorte un témoignage nécessaire à la continuité des actions faites au sein de l'Association. Malheureusement cette année nous n'avons pas eu assez d'énergie pour écrire présentement nos réflexions et travailler ardemment aux succès de nos examens. Le retard dans la parution de cette plaquette en est une autre conséquence. Cela est d'autant plus regrettable que les nouveaux arrivants à l'école pouvaient par la lecture de ce document faire un premier pas vers la connaissance de la vie de « l'Hydro ».

Le contenu de cette publication qui est le reflet de l'esprit du Bural montre par son manque d'information sur celui-ci une partie des lacunes de l'Association. Il n'est pas inutile ici d'écrire mes impressions sur les causes de ces absences. Les éléments qui forment le Bural sont des individualités représentant beaucoup plus eux-mêmes que l'ensemble des élèves qui les ont élus. Cet état de fait a pour conséquence le manque d'esprit d'équipe, ce qui transparaît dans les difficultés des relations entre le Bural et les élèves de l'Association ainsi que dans la coordination insuffisante entre les différentes compétences des délégués. Mais il ne faut pas oublier que le Bural est l'émanation des élèves de l'école dont l'esprit laxiste vis-à-vis de la vie de celle-ci, et par ce fait de l'Association, est manifeste : le nombre de Clubs (modélisme, photo...) existant, et le nombre d'élèves participant aux activités de l'A.E.M.M.S.A. n'est pas flatteur pour une école d'environ six cents élèves.

Cependant cette introduction pessimiste bien qu'elle soit nécessaire n'a pas pour but de freiner l'enthousiasme de ceux qui veulent participer activement à l'élaboration des loisirs spécialement dans le domaine de la culture. En effet les spectacles et autres activités culturelles au sein de l'école bien que de bonne qualité (sauf exceptions) gagneraient à être multipliés pour que soient plus accueillants les bâtiments de l'E.N.M.M.

La présente plaquette a donc cette année un esprit nouveau.

Face aux accidents survenant de nos jours en mer entraînant la dégradation du milieu marin mais surtout la perte de vies humaines, on est en droit de se poser quelques questions. En effet il est étonnant que les progrès accomplis dans la sécurité des gens de mer ne soient pas à la hauteur des progrès scientifiques et technologiques de notre siècle. N'est-il pas paradoxal qu'un nombre non négligeable de marins meurent chaque année de froid, de chaud, de faim sur mer alors que l'homme peut marcher sur une planète où la température ambiante, la composition de l'atmosphère ne permettent pas la vie ?

Où faut-il chercher les raisons de cette aberration qui permet de prendre la vie du marin naufragé ?

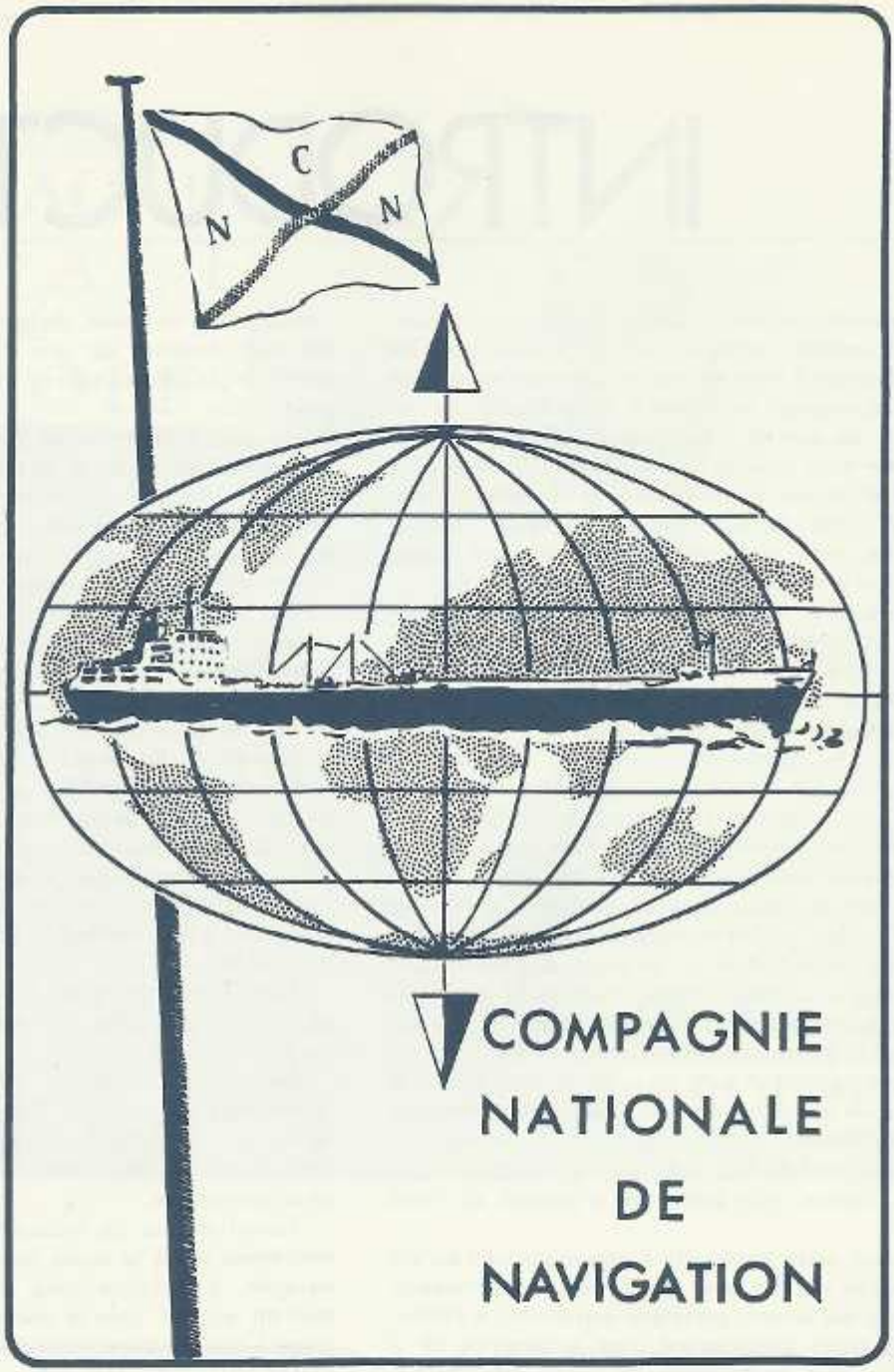
Je crois qu'il faut dénoncer l'état d'esprit fataliste qui envahit chacun d'entre nous lorsque nous sommes en face des résultats des accidents causés par les éléments marins. Car cherchons-nous réellement à nous donner tous les moyens de lutte contre les accidents ? Pourquoi, en effet la France n'a-t'elle pas ratifié la convention 134 de la recommandation 142 du B.I.T. (Bureau International du Travail)(cf. bulletin de liaison n° 103 du Syndicat National des Officiers de la Marine Marchande : S.N.O.M.M. C.F.D.T.). Aurons-nous la conscience tranquille lorsque l'un d'entre nous mourra de froid suite à un naufrage, alors que depuis un an et demi la combinaison de survie RIGOLET a la permission d'usage dans la Marine marchande. (cf. article) ? Comment expliquer l'inertie qui fait face à notre volonté d'accéder à un meilleur enseignement médical (stage dans les hôpitaux) ?

Prenons conscience dès maintenant de l'exploitation, en matière de sécurité, de notre esprit marin tant apprécié de l'armateur.

Prenons conscience que c'est notre détermination à voir arrêter les accidents incompréhensibles qui sauvera la vie de plusieurs d'entre nous et évitera d'anihiler notre esprit de dévouement et d'entraide au moment de la catastrophe.

Aucun institut de recherche en France n'étudie les problèmes liés à la survie du naufragé, à la sécurité du navigant, à l'hygiène dans la Marine marchande. Ne peut-on espérer dans le domaine de l'expérience que grâce à des initiatives individuelles comme celle d'Alain BOMBARD (cf. son livre « Naufragé volontaire »). N'est-il pas équitable de demander que soit pris en charge de façon franche et honnête notre sécurité alors que soixante-dix pour cent du commerce extérieur de la France se fait par trente mille marins environ. Dans son article M. SELEGNY, nous explique les résultats que nous pouvons espérer d'une recherche suivie. Mais sommes-nous assez volontaires et conscients de notre situation pour exprimer efficacement la demande d'une amélioration effective de l'hygiène et de la sécurité dans la Marine marchande ?

Ch. MEUNIER
Secrétaire du Bural 75/76



Tous produits du pétrole

FINA

FINA FRANCE

19, rue du Gl Foy

75008 Paris

Tél. 522.90.10 +

RECHERCHES SCIENTIFIQUES CONCERTEES pour l'HOMME de MER

par Eric SELEGNY

Professeur à la Faculté des Sciences de Rouen,
Directeur de l'Institut Scientifique de Haute-Normandie,
Directeur du Laboratoire des Polymères C. et R.,
Équipe associée au C.N.R.S. (ERA-471), 76130 Mont-Saint-Aignan.

De nos jours la recherche s'ouvre sur le monde, devient pour une part fonctionnelle ; ses effets favorables peuvent modifier la qualité de la vie. Des découvertes fondamentales à recherche pluridisciplinaire ou à thèmes, à contrat ou recherche appliquée, concertées ou concentrées les voies d'action sont diversifiées et servent déjà des objectifs variés. Y en aura-t-il pour le marin ?

• INTRODUCTION

Des recherches scientifiques en vue d'améliorer la **qualité de la vie** à bord, la sécurité, les conditions de santé, de survie en sauvetage de l'homme de mer pourraient être parfaitement envisagées d'une manière plus spécifique et plus cohérente qu'aujourd'hui, si leur utilité était reconnue. Avec leurs compétences multiples, leur vocation d'étudier la nouveauté et les techniques de pointe, leur goût pour ce qui touche l'homme, les Universités et Centres de recherches pourraient s'intéresser à un programme et répondre à un appel convenablement conçu et comprenant des moyens d'incitation.

Il ne s'agirait pas dans mon esprit de s'inserrer seulement dans la chaîne des innovations technologiques ou hydrologiques ou l'étude des ressources, mais aussi d'avancer des thèmes complémentaires, utiles à l'homme et le concernant. On en voit des exemples que l'on pourrait développer et multiplier. Par exemple, certaines recherches pourraient réadapter à la Marine marchande l'avance acquise dans l'étude des enceintes fermées sous-marines ou la vie en satellites, car après tout les marins sont plus nombreux que les astronautes, du moins pour le moment.

Il serait prématuré de proposer des thèmes détaillés sans le marin qu'il faut d'abord informer. Il serait vain ou superficiel de discuter de recherches concertées sans quelques éclaircissements sur les parties prenantes possibles.

Il n'est donc pas inutile de présenter un peu le chercheur et son environnement, ses résultats, possibilités et limitations, plus particulièrement en Haute-Normandie, où l'Université a à peine 12 ans. Mais notons que cette jeunesse laisse place à des interrogations sur les développements futurs où en particulier le bord de mer et les deux ports de la Seine-Maritime seraient des éléments à considérer.

Puisqu'il s'agit de réflexions et non encore dé recensement complet, je prendrai dans notre Université, dans notre Institut et dans nos équipes les illustrations, tout en dessinant à travers elles et parallèlement les aspects généraux de la recherche qu'il nous est nécessaire de comprendre.

Un point essentiel mais difficile de cet exposé sera de montrer la différence qui existe entre les trois types de recherches faisant **création de connaissances** (fondamentale), **développement de connaissances** (applications) et **utilisation de connaissances** (technologie) qui se font suite en une sorte de spirale et se nourrissent l'un de l'autre.

C'est avant tout la recherche fondamentale, l'instruction de sa méthodologie et leur maintien qui sont confiés par la Nation aux Universités ; le problème moderne (mondial) est d'en domestiquer et rendre plus rapides les effets, limiter le coût et atteindre une certaine « rentabilité » — ceci conduit à des choix parfois douloureux et de gros efforts d'organisation.

Dans notre contexte une image en parallèle des

navigateurs et des chercheurs m'a parue assez convenable et plus simple pour exprimer le sens du dilemme :

« Le navigateur-explorateur partait à sa course au long cours pour découvrir le monde et faire reculer l'inconnu. Il lui fallait de la **curiosité**, de la **persévérance**, du **courage** et **un peu de moyens**, son aventure lui appartenait. Aux autres hommes reste la **relation** de son voyage et la certitude que par là il y a un pays.

Un jour, un autre et encore un autre navigateur reprenait la route de plus en plus sûre, jusqu'à ce que des lignes régulières passent et suivent l'échange, le profit ou l'agrément.

La science offre les mêmes successions. L'aventure de la recherche fondamentale demande au savant ou chercheur **les mêmes qualités que l'exploration**, pour vivre **l'aventure** de sa découverte.

Là encore c'est en suivant sa relation descriptive que d'autres s'engageront, avec d'autres qualités, pour annexer à la technologie le « monde nouveau » ainsi ouvert.

Aujourd'hui découvertes scientifiques comme explorations demandent de plus en plus d'instruments et de plus en plus de moyens. On n'arme plus guère navires ou laboratoires sans l'espoir au moins de planter un drapeau. Alors on s'associe, on avance par groupe d'experts et la relation devient rapport.

Il faut seulement prendre garde de ne transformer l'explorateur en caboteur ou le chercheur en technicien ! car alors cesseraient les découvertes. Mieux vaut s'entendre avec l'un comme l'autre sur la voie à ouvrir et le seconder par des techniciens qui prendront la relève. Si le terrain est vaste on fera un réseau de missions sur des voies parallèles. »

C'est ce qui se fait, voyons comment.

• RECHERCHE FONDAMENTALE

Sans doute tout le monde ressent confusément ou explicitement que la création désintéressée de connaissances scientifiques et leur diffusion sans frontières est l'un des actes nobles essentiels de l'homme moderne. Les progrès de cette connaissance ont effacé bien des superstitions et terreurs antérieures et ont abouti à des progrès techniques.

L'acquisition de nouvelles connaissances reste encore le moyen adéquat pour la lutte contre les méfaits parallèles de la technicité incontrôlée. La création de connaissances engendre l'estime dans tous les pays civilisés et entraîne une course aux honneurs bien compréhensible.

Ces motivations générales et d'autres semblables, jointes aux **besoins de formation** de scientifiques suffisaient il y a quelques temps encore à alimenter en ressources et en hommes les Laboratoires universitaires et les Instituts de recherches. Les recherches très libres se développaient surtout verticalement dans les disciplines et sous-disciplines cloisonnées des mathématiques, physique, chimie, biologie, médecine, etc. Les applications étaient assez déconsidérées et il était laissé aux « Ingénieurs » d'extraire de la masse des publications internationales ce qui pouvait servir au technologue à l'exception de quelques sujets fournis et financés par l'industrie.

L'objectif de cette **recherche fondamentale** était et est encore de découvrir des théories, des lois et des concepts nouveaux ou à défaut des interrelations dans les phénomènes de la nature, du règne vivant ou non vivant ; cataloguer ou synthétiser les composés et les espèces, trouver de nouvelles propriétés de la matière ou encore créer des moyens d'information, d'analyse ou de calcul. En somme des innovations **bien comprises** du savoir ou savoir-faire.

L'exécution de ces recherches obéit immanquablement à quelques questions :

Pour devenir compréhensibles les phénomènes complexes doivent être **décomposés** en leurs éléments et examinés longuement et sous plusieurs angles. Le chercheur ne sera crédité de son résultat et de son intérêt qu'après publication dûment **contrôlée** par un jury de thèses ou les rapporteurs de revues scientifiques. La rigueur et l'abondance des preuves, les antériorités et la clarté de l'exposé seront vérifiées et critiquées avant de s'inscrire au répertoire des connaissances de la discipline.

L'ensemble « apercevoir-expérimenter-interpréter-exprimer » demande une certaine **continuité.**

Dans une équipe scientifique bien constituée, encadrée par des chercheurs confirmés la thèse d'un jeune chercheur demande de trois à cinq ans (selon le grade cherché) et un progrès plus sensible sept à dix ans de travail d'équipe, plusieurs thèses ou leur équivalent.

Dans l'ouverture et la progression de sa carrière un chercheur ou même enseignant sera jugé d'abord sur ses travaux puis son œuvre fondamentale, tournés en somme vers la continuité de la recherche. C'est là aussi qu'il devra construire sa réputation.

• COOPÉRATION DIRECTE UNIVERSITÉ-INDUSTRIE

En soit donc décomposition des faits, durée et publication des résultats sont à **opposer** à combinaison de connaissances, limitation de durée et secret des recherches industrielles. La solution des problèmes trop limités ne donne pas de lois et est impropre à faire le sujet d'une grande thèse (Thèse d'État).

Il reste néanmoins place à plusieurs types de contributions aux problèmes appliqués dans les deux sens, Université-Industrie ou inversement, par exemple :

1) • Une invention **générale** (procédé ou composé) trouve une application particulière précisée à la suite du travail (par ex. fin de thèse) et est proposée à un industriel.

• Une substance obtenue pour connaître sa structure se révèle être un médicament.

• Lorsque l'objet de la recherche est un appareil,

mettons de mesure, il pourra être commercialisé après perfectionnement d'un prototype.

2) • L'industriel veut mieux connaître un produit ou le faire connaître et propose qu'on étudie ses propriétés ou son action physiologique rapidement (contrat) ou en détail (sujet de thèse d'Ingénieur).

• Un spécialiste d'une mesure nouvelle raffinée se voit proposé d'étudier des produits divers.

• On souhaite recenser des polluants ou les détecter et on confie le problème à un groupe de chercheurs.

Dans bien des cas, il s'agit plutôt de **recherches fondamentales orientées** que d'étude technologique à court terme à l'exception des périodes de raffermissement d'une découverte récente, qui apparaissent dans les équipes de façon cycliques. (Cela n'exclut pas naturellement les activités plus courantes de « conseil » du chercheur auprès des industriels).

L'interaction « fondamental-appliqué » peut s'améliorer considérablement lorsque des **techniciens**, dont la vocation est de rendre service, coopèrent avec le chercheur. L'effectif de ce personnel est malheureusement très déficitaire en France, à part quelques gros centres, et forme **le goulot d'étranglement des coopérations.**

Le chercheur sera par contre dans son élément dans les études à moyen ou long terme, les explorations, les méthodologies et les éclaircissements a postériori sur les mécanismes de succès technologiques d'origine empirique. Le chercheur aura généralement un environnement efficace et des instruments puissants.

• CONCERTATIONS ET INCITATIONS NOUVELLES

Ce chapitre est fort important pour notre sujet, puisqu'il contient les moyens essentiels par lesquels on pourrait répondre à la question posée dans le titre. Voyons brièvement les modifications qui ont abouti aux actions et structures actuelles.

Dans l'après guerre donc et jusque vers les années 60, le principal étant l'implantation d'équipes actives, la recherche « tous azimuts » se finançait sur la vue de l'opinion sur la qualité, sur le principe « formation d'hommes, recherche fondamentale », sans trop se préoccuper de son orientation.

Ce schéma a été complété puis en partie même supplanté par des planifications sur des arguments multiples dont on entend citer quelques uns fréquemment :

- remplir les vides dans le réseau des méthodes d'études en France ; soutenir les lignes en pleine progression pour assurer une avance ;
- ne pas négliger une certaine décentralisation (mais non pulvérisation) de la recherche ;
- assurer la rentabilisation d'emploi des équipements moyens et lourds, devenus de plus en plus coûteux ;
- raccourcir les chemins qui mènent du fondamental vers l'appliqué, en favorisant l'étude des problèmes posés par les secteurs industriels et professionnels du pays ;
- tenir compte du résultat économique ou de production de bien-être (et de la popularité !) de l'effort de recherche.

Ces principes généraux sont appuyés par des arguments de financement.

Compte tenu des vocations et des structures, l'évolution a conduit vers des travaux coordonnés interdisciplinaires ou polydisciplinaires de quatre types principaux.

1) Recherches concertées :

Les laboratoires de même discipline adhèrent à un programme de recherches complémentaires, pour promouvoir un domaine spécifique pendant quelques années.

2) Recherches interdisciplinaires :

Des chercheurs de disciplines différentes s'unissent pour créer des moyens pratiques ou théoriques nouveaux pour l'une de ces disciplines ou pour une nouvelle discipline frontière.

3) Actions thématiques :

Les chercheurs de plusieurs disciplines sont invités à étudier simultanément les divers aspects d'un problème complexe.

4) Actions concertées :

Les laboratoires des secteurs publics et privés soumissionnent pour traiter en parallèle puis interconnecter des aspects de compréhension et d'exécution de problèmes d'importance **pratique.**

Dans les trois premiers cas, les fonds proviennent du Centre National de la Recherche Scientifique, ou du fonds propre des laboratoires. Des recherches médicales sont organisées et soutenues par l'I.N.S.E.R.M. (Santé). Le dernier type d'action est financé par les grandes agences des ministères : Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique (Industrie), Direction des Recherches et Moyens d'Essais (Guerre), C.N.E.X.O. (Exploitation des Océans), budget de recherches du Secrétariat d'État à l'Environnement, etc.

Souvent les chercheurs peuvent contribuer à la définition des thèmes par des propositions et leurs représentants sont présents dans les commissions d'examen des projets.

Aucune instruction ni ordre ne sont donnés aux chercheurs ou aux laboratoires. Les moyens dits « complémentaires » doivent les « inciter » pour des périodes qu'ils acceptent, à s'intéresser à l'un ou l'autre sujet de leur choix.

En fait, selon une tendance maintenant universelle, dépassant nos frontières, les contrats sont nécessaires pour le développement et même le maintien des laboratoires et assurent 30 à 70 % des crédits les plus vigoureux d'entre eux.

Évidemment l'établissement des textes, des contrats puis des rapports scientifiques et financiers demandent temps, préparation, effort et adaptation. S'il y a là un peu de « détournement de fonction » les chercheurs y gagnent une formation qui n'était pas la leur.

Parfois des petites équipes sont entraînées (avec réticence) sur des chemins qui les éloignent de leur ligne de recherche pure. Mais ailleurs, quand les idées et techniques sont avancées et à jour, à la longue **les contrats s'enrouleront en spirale** autour de la ligne du laboratoire.

Le problème de fond dont se plaignent actuellement les chercheurs, je pense à juste titre, est le déséquilibre entre l'enveloppe budgétaire des subventions pures de longue durée et les contrats de 18 mois : ceci rompt le recueillement dont la recherche ne peut se séparer. Mais sans doute, et comme déjà indiqué, c'est l'insuffisance de postes, en particulier de collaborateurs techniques, qui pèse sur le travail et l'ambiance et refrène la marche de certaines équipes. Car les équipes cooptent leur personnel ; le jeune chercheur est « élève » du « patron » et non l'employé, pour devenir son disciple et collaborateur ; sa formation et promotion font partie intégrante de son contrat moral. La raison d'être du travail et de la structure doit s'en accommoder.

On comprendra donc que l'apport du financement par contrats prend souvent ses motivations dans la plus belle charge naturelle des professeurs : former des hommes méritants et développer les connaissances.

Exemple de localisation d'actions :

L'Institut Scientifique de Haute-Normandie

Les universitaires tentent de s'adapter à ces modifications dans la recherche et aussi à leur nouvelle mission de mieux s'intégrer dans leur région.

Profitant de la plus grande liberté de restructuration donnée aux Universités, la nôtre a créée vers 1969 une U.E.R. (Unité d'Enseignement et de Recherches : nouvelle désignation des Facultés) dont la vocation principale est la recherche et qui a pris le titre d'Institut Scientifique de Haute-Normandie.

De par son statut c'est au rapprochement et l'interpénétration d'équipes de toutes disciplines, la promotion de recherches interdisciplinaires, la création de moyens, les liens avec la région et les industries, des travaux et découvertes au service de l'homme que sont dévolues ses activités.

Pour matérialiser ses objectifs, l'Institut accueille au sein de sa personnalité morale les chercheurs non seulement des diverses facultés, mais aussi des Instituts Universitaires de Technologie (Le Havre et Rouen), et même d'équipes des hôpitaux, de l'I.N.R.A., de l'I.N.S.E.R.M., qui sont implantés dans des locaux n'appartenant pas à l'Université.

Avec un éventail de compétences de cet ordre, des directions fort variées ont pu être testées. A côté d'actions plus restreintes, l'expérience pratique a plus particulièrement favorisée les thèmes de la Pollution, Environnement, Écologie et Sciences Exactes-Médecine.

Sans doute la nouveauté des domaines (donc hors concurrence avec les implantations antérieures), les incitations de financement et les besoins réellement polydisciplinaires de ces voies par ailleurs populaires, ont favorisé ces orientations.

Si quelques travaux ont été financés par le budget de l'Université, la très grande majorité des actions se sont inscrites dans des contrats des Grandes Agences, de la Mission de la Basse-Seine, du Conseil Général, de l'Agence de Bassin, Ville Nouvelle du Vaudreuil, etc.

Les sujets traités vont des problèmes physiques et géographiques de la Ville Nouvelle, ou de l'effet des polluants de l'air sur la végétation des forêts ou encore, de l'étude des cours ou réservoirs d'eau de la région aux recensements épidémiologiques en hygiène ou en besoins d'étude ou à l'analyse chimique et médicale de l'effet de l'amiante sur les poumons...

De même des méthodes, appareils et capteurs ont été créés : détecteurs de tumeurs par effet thermique (reconnu par la Sécurité sociale) ou des analyseurs d'urée sanguin, détecteurs de bactéries ou des sondes, en suite logique des spectroscopes pour biologistes, de méthodes d'analyses de retombées radioactives ou appareils de traitement d'eau déjà mis au point par les équipes de l'Université.

Il n'est ni possible ni utile de détailler toutes les études. Il est seulement important de rappeler que la **détermination d'agir des chercheurs a donné des résultats tangibles.** On peut en donner un reflet, un peu spécifique en rappellant que, — en équipement, fonctionnement, bourses et salaires — environ 4 000 000 francs lourds, supplémentaires aux dotations normales, ont été mobilisés ainsi en moins de quatre ans. (Pour mémoire : la dotation « budget de recherches » de l'Université est d'environ 2 300 000 F par an).

• RECHERCHES SUR LA MER

Les recherches effectuées qui intéressent la mer ou le marin sont de plusieurs catégories.

En effet, d'un côté la connaissance de la mer et de ses richesses est objet d'attentions particulières.

Les géologues de Rouen (conduits par le Pr. HOMMERIL) ont mené sur le Plateau continental qui s'avance devant nos côtes, des études qui intéressent la pêche et l'exploitation des minerais.

Plus récemment et sur un autre plan la prévision des protections de l'environnement a fait s'associer dans un contrat plusieurs laboratoires de compétences complémentaires pour essayer d'évaluer en baie de Seine, les conséquences possibles de la présence cumulée de polluants de natures chimiques et radiochimiques.

D'autres recherches, dont je prendrai les exemples à mon laboratoire, sont en rapport plus direct avec l'interrogation posée par cet article : la vie de l'homme sur et sous la mer.

Certaines explorations sont de ces fleurons de la recherche fondamentale qui font éclore des concepts nouveaux.

D'autres études sont à un degré d'avancement qui fait envisager les applications à moyen terme.

Il est instructif de les voir ensemble pour mieux saisir les **échelons successifs** que doit parcourir l'innovation de l'invention scientifique à la technologie. On aura aussi une ébauche de **quelques thèmes** que l'on pourrait suivre.

On remarquera encore que l'ensemble des exemples comporte un dénominateur commun : ils ressortent tous d'un mode de pensée que nous appelons « **la Biomimétique** », c'est-à-dire l'élaboration d'expériences physiques ou physico-chimiques sur la base d'observations biologiques. Les champs d'applications sont incroyablement vastes.

Immaginons comme premier thème, le sauvetage :

Sans faire de futurisme exagéré, une réflexion prospective nous fait penser que l'homme du prochain siècle ressentira une certaine condescendance à l'égard du naufragé d'aujourd'hui, perdu dans son esquif. De l'immense réservoir d'énergie et de vie qu'est la mer, il ne sait pas assez profiter et il a peur.

Une multiplicité de sujets d'innovations peuvent se proposer pour relever le défi de la nature et mieux pourvoir ces isolés en moyens nouveaux.

Moteur à plancton ?

Remarquons par exemple qu'aucun moteur construit par l'homme ne fonctionne selon les principes des muscles qui font pourtant propager poissons rapides et cétacés géants. Leur « **combustible** » n'est pas seulement la chair d'autres poissons, mais encore le **plancton** omniprésent.

La raison tient sans doute de l'ignorance où nous étions et sommes encore pour une bonne part, du mécanisme moléculaire détaillé des **contractions musculaires**. Grâce au travail des physiologistes et biologistes on sait bien énumérer d'un côté les structures fibreuses et fibrillaires ou les sucres et dérivés phosphorés qui entrent dans sa chimie et identifier l'excitation électrique par l'influx nerveux. Mais **l'assemblage chimio-mécanique** complet en laboratoire, trop compliqué, reste encore impossible.

Après diverses tentatives plus élémentaires, le principe manquant a été immaginé et illustré par une démonstration biomimétique simplifiée dans notre équipe rouennaise (1).

On apprend ainsi que la contraction de fibres artificielles (macromolécules chargées) peut se commander par les produits formés dans la décomposition chimique d'un « carburant » ajouté. Cette contraction peut fournir du travail mécanique en échange de l'énergie chimique mise en jeu — la réaction, peut à son tour être commandée par adjonction d'un catalyseur (enzyme) qui la déclenche — l'élimination par lavage des produits de réaction régénère la fibre, qui s'étend à nouveau, prête pour un nouveau cycle.

Pour faire une machine il faut donc associer convenablement trois types de molécules, ce qui n'est pas sans rappeler la trilogie : « piston-combustible-bougie » des moteurs à explosion. Toutefois dans le cas présent, comme dans la vie, les forces dont de nature électrostatique, (elles rappellent celles qui causent les dénaturations de protéines).

En étudiant mathématiquement la puissance de ce moteur, la transmission du combustible, l'élimination du produit, les formes assurant une résistance mécanique, l'Inénieur est conduit, par les besoins d'optimalisation vers des structures fibreuses, portant des fibriles et des canaux d'irrigations ; c'est une véritable réinvention de configurations musculaires connues !

La commande électrique rythmée, s'avère possible et augmente encore l'analogie avec la biologie. Partant de là, deux directions différentes se dessinent :

— d'un côté, nous prévoyons à moyen terme, des moteurs chimio-mécaniques variés comprenant fibres et combustibles entièrement **synthétiques** ;

— de l'autre côté, au delà des sucres que l'on sait utiliser, on peut être tenté de pressentir dans le prolongement des découvertes le plancton comme combustible à propulsions.

Cette approche nous met d'abord en présence des modèles de la symbiose et de la concurrence pour l'énergie entre êtres vivants et machines. On comprend alors combien il est prudent de ne considérer le « moteur à plancton », au départ du moins, que pour de petits bateaux de sauvetage ; que deviendraient en effet les équilibres biologiques et écologiques marins si ce mode de propulsion devenait plus courant ?

Sur terre et dans l'air l'équilibre établi entre agriculture, élevage et traction animale n'a commencé à se perturber progressivement que par l'introduction de matières nouvelles ou des sources d'énergie minérales : houille, pétrole ou atome. Peut-être que sur mer un nouvel intérêt économique venant à l'aide du rôle vital du plancton parviendra-t-on à découvrir et à réaliser des cycles de production et d'utilisation assurant mieux sa conservation que ne le font les moteurs actuels ?

En attendant, enregistrons surtout qu'un nouveau concept fondamental est né et progresse.

Plongées

De même la respiration des poissons par branches et ouïes reste encore incomplètement comprise. Des expériences avec des membranes synthétiques (silicone, latex) très perméables à l'oxygène ont montré quelques aptitudes à extraire ce gaz vital mais avec des performances étonnamment médiocres.

Des surfaces trop considérables seraient nécessaires pour faire vivre un homme. De toute évidence l'eau lâche difficilement l'oxygène qui s'y dissout pourtant en quantité abondante. Il faut l'extraire chimiquement (activement) comme le fait le sang (hémoglobine) des animaux.

Le fait n'est pas exceptionnel en biologie et l'étude des phénomènes de nutrition des bactéries ou de l'assimilation intestinale nous a déjà conduits à Rouen (SELEGNY, THOMAS, VINCENT, Fac. Sci. Rouen) à concevoir des « pompes moléculaires » efficaces et à réaliser plusieurs variantes expérimentales artificielles. Elles extraient et accumulent le glucose à peu près comme un réfrigérateur tire de la chaleur de sa chambre froide. Mais deux réactions chimiques complémentaires remplissent les fonctions « aspirantes » et « foulantes » et fournissent l'énergie.

Grâce à l'aide financière de la Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique et de la Direction des Recherches et Moyens d'essais, un autre jeune chercheur (Dr LANGEVIN) a entrepris **l'extraction de gaz** modèles sur ce principe et y a réussi.

Les évolutions prochaines laissent espérer qu'il suffira d'une source électrique, batterie ou pile, pour séjourner sous l'eau. S'il en est ainsi ce sera encore grâce à l'observation attentive de la vie et une invitation partielle biomimétique.

Parallèlement un autre travail intéressant a eu pour objet la construction d'un **réacteur expérimental qui créé de l'oxygène** en partant d'un concentré liquide : l'eau oxygénée ; celle-ci peut en effet libérer 100 à 200 fois son volume de gaz. C'est en collaboration entre notre équipe et celle d'un ancien rouennais (Dr TRAN) qu'une jeune femme Ingénieur à l'École des Mines de St-Étienne (Mme BILHOU) a réalisé récemment un prototype capable de satisfaire aux besoins respiratoires d'un homme à plus de 60 mètres de profondeur (5 à 6 bars).

A nouveau l'appareil incorpore un réactif biochimique concentré et stabilisé (catalase). En attendant son perfectionnement pour la plongée il pourra servir pour des besoins médicaux.

Travaux plus avancés

De petits appareils de **dessalement** de l'eau de mer pour fournir de l'eau potable au moyen « d'électrolyseurs » ou « d'osmose inverse » qui nous ont préoccupés en même temps que d'autres équipes dans divers pays pendant de longues années, ont déjà équipé des bateaux de sauvetage.

Devenus classiques, pourra-t-on peut-être en améliorer encore le rendement ? Il est bon de se souvenir que leur principe et leurs membranes ont eu aussi pour origine l'observation et la compréhension de phénomènes naturels.

Sans doute ne seront pas non plus sans intérêt pour les navires, les développements récents, en cours, des **analyses médicales** simples, automatiques ou radiotransmissibles : analyses de sang, détecteurs d'infections sanguines ou surveillants de stérilité bactériologique de l'eau potable.

Ces nouveautés et bien d'autres créées par les chercheurs **attendront que les marins s'y intéressent** et ne les trouvent pas de luxe inutile.

Nous avons abordé plus d'une question qui mériterait peut-être un effort pour chercher des réponses. Pour que l'on parvienne à y intéresser des équipes des universités, activer leur inventivité ne serait-il pas souhaitable de **créer un Comité ou Action concertée « Moyens d'amélioration de la vie à bord et de la sécurité du marin » ?**

Et si l'on se rappelle que l'Université de Haute-Normandie s'étend jusqu'en bord de mer, ne pourrait-on orienter en partie la recherche qui s'y développe vers des sujets de la mer ?

Ce n'est pas ici que l'on en décidera ; mais il n'y a pas d'action sans projet et de projet sans proposition. Que le lecteur en juge.

COMBINAISON RIGOLET

Texte par Charles MEUNIER

Photos par Bertrand GEOFFRAY lors de la présentation par M. RIGOLET de sa combinaison aux élèves dans le Bassin du Commerce.

• URGENT

Il n'est pas impossible de rencontrer à bord des navires marchands, des marins qui ne connaissent les nouveaux moyens qui peuvent être mis à leur disposition en certains cas pour sauver leur vie. Il est logique qu'un grand nombre de nouveaux venus dans la Marine marchande par l'intermédiaire de l'école du Havre ne soit pas au courant de la révolution qui est apparue il y a quelques années en matière de sauvetage individuel. Face à cette situation il est normal que la plaquette « Hydro » apporte un début d'information sur la combinaison de survie inventé par M. RIGOLET. Mentionner l'utilité de la combinaison n'est donc pas vain : protection contre le froid du naufragé.

Il faut se rappeler que l'unique survivant du naufrage M/S MAORI (Messageries Maritimes) était le seul équipé contre le froid (combinaison de plongée sous-marine). Regardez : le tableau ci-dessous nous montre le peu d'efficacité du corps humain à lutter dans l'eau contre la basse température. Les malchanceux qui au cours de leur navigation à la plaisance ont fait la pénible expérience de tomber et de rester quelques minutes dans l'eau froide n'ont pas besoin de ces explications pour savoir le peu de chances de survie du marin isolé en de telles circonstances. Grâce à la prise de conscience et au travail de M. RIGOLET, nous pouvons entrevoir l'éventualité de ne pas mourir de froid en cas de naufrage.

Mais ne soyons pas si réjouis, analysons plutôt clairement la situation. Sachons d'abord qu'un certain nombre de navires soviétiques sont semble-t-il, équipés de combinaisons analogues. Pour la combinaison française, l'autorisation d'usage qui lui fut délivrée le 10 juillet 1975 par la Commission Centrale de Sécurité de la Marine marchande n'est pas une homologation. C'est-à-dire que la combinaison requiert toutes les normes réglementaires nécessaires à son homologation mais elle n'est pas rendue « obligatoire » à bord des navires marchands. Mais cela ne veut-il pas dire aussi qu'il ne semble pas « obligatoire » aux membres de la Commission que nous puissions mourir de froid en cas de naufrage. Je me propose d'aller demander aux veuves du M/S MAORI leur avis sur ce point. Mais peut-être les membres de la Commission manquent-ils d'informations sur la résistance de l'homme en eau froide, ils peuvent alors se référer aux expériences nazies (résistance du corps humain en eau froide) effectuées en Allemagne pendant la dernière guerre (cf. Croix Gammée contre caducée de François BAYLE : Les expériences humaines en Allemagne pendant la deuxième guerre mondiale). Pour ma part, il me semble que ces essais sont suffisants et qu'il n'est pas nécessaire que certains marins français subissent le même genre de traitement lors d'un naufrage puisque maintenant nous pouvons nous garantir.

Il apparaît donc que les Commissions Centrales de Sécurité manquent d'esprit d'initiative face à leurs responsabilités, le fait que l'une d'elles n'ait pas réussi à trouver auprès des Capitaines d'Armement, un navire pour effectuer les essais, sur des marins navigants, nécessaires à l'autorisation d'usage en sont encore une preuve.

TEMPS DE SURVIE

au-dessous de 2°C	moins de 45 mn.
entre 2°C et 4°C	moins d'une heure et demie
entre 4°C et 10°C	moins de trois heures
entre 10°C et 15°C	moins de six heures
entre 15°C et 20°C	moins de douze heures

Face à certaines carences, c'est à nous d'agir ; c'est à nous de demander que cette combinaison soit obligatoire à bord des navires.

10 juillet 1975 ; plus d'un an déjà et combien d'entre nous lors de notre navigation interscolaire avons eu à notre disposition une combinaison de survie ? A l'heure actuelle, environ cinq cents combinaisons sont en service ou en essais pour à peu près trente mille navigants. Comment améliorer la situation ? Sachons d'abord que le nombre réduit de cinq cents n'est pas dû aux faiblesses du fournisseur, le fabriquant est prêt à livrer autant de combinaisons nécessaires dans un délai raisonnable. Voyons plutôt les réactions des différents groupes intéressés par la combinaison.

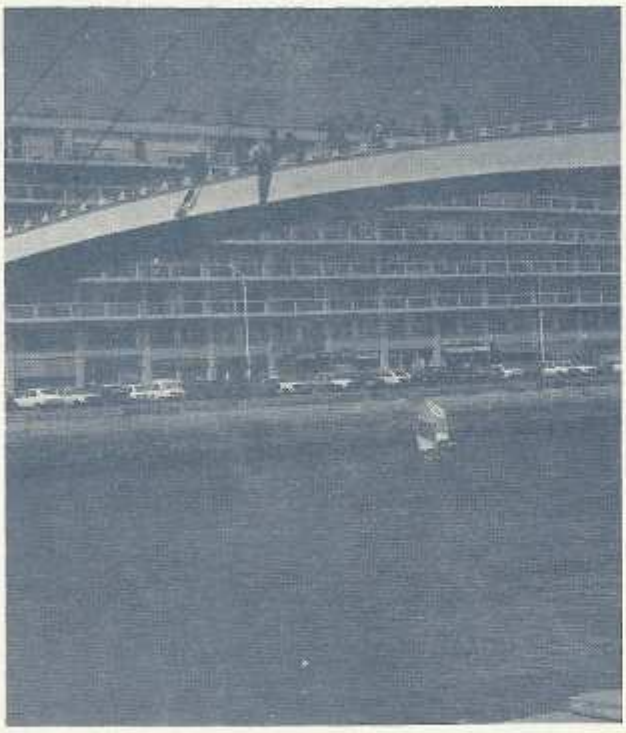
En premier, les plus concernés : les marins. L'impact est grand pour le plus grand nombre d'entre nous, mais notre confiance à voir apparaître celle-ci par simple bon sens à bord des navires diminue de jour en jour. Les syndicats (notamment la C.F.D.T. qui est attachée aux questions de sécurité) suivent de prêt la volonté de leurs adhérents sur ce sujet. A la fin de la dernière année scolaire, M. RIGOLET (ancien directeur de l'E.A.M.), invité par la section syndicale C.F.D.T. Hydro, est venu nous présenter sa combinaison dans la salle des carènes avant de nous proposer de tester les six combinaisons qu'il avait mises à notre disposition dans le bassin du commerce (voir photos). Espérons que cette année l'information et la démonstration seront encore effectuées.

En second l'Armement. Bien qu'il faille, avec les Capitaines d'Armement, poser le problème en termes conflictuels (l'action de certains équipages de la DREFUS le montre) leur prise de conscience de la nécessité des combinaisons à bord des navires est réelle (sauf au moins une exception navrante pour un ancien marin). Malheureusement il est un fait que les autorités supérieures (supérieurs aux Capitaines d'Armement) ne semblent pas concernées par le problème. Les refus déguisés ou non aux Comités d'Entreprises (Transat, pour ne citer que lui) d'équiper les navires de combinaisons, en est un reflet.

Ainsi examinée, la situation ne nous dit-elle pas que notre volonté contrée par les lacunes dans l'efficacité de la Commission Centrale de Sécurité, le manque de conscience en matière de sécurité des armateurs, se concrétisera par des revendications fermes, comme d'ailleurs à chaque fois qu'il est nécessaire d'améliorer la condition du marin ; malheureusement, cette fois-ci, il s'agit d'améliorer la condition du naufragé.

Cependant le premier pas pour nous ne serait-il pas d'exiger pour notre sécurité et notre formation, que le navire école ALIDADE soit équipé de combinaisons ?

Charles MEUNIER



Essais concluants de sauts effectués de la passerelle du Bassin du Commerce (14 mètres environ)

• PRÉSENTATION DE LA COMBINAISON

L'isolation thermique est nettement plus importante lorsque le corps humain est au contact de l'air que lorsque celui-ci est au contact de l'eau. L'idée de créer une combinaison étanche à l'eau avait donc son utilité. D'autres avantages de la combinaison « sèche » sont aussi remarquables : la rapidité de l'habillement, la réserve de flottabilité due à l'air situé à l'intérieur de la combinaison (15 litres environ). Il est aussi plus facile de créer une taille unique allant aussi bien à un homme mesurant 1 m 50 que 2 m*. L'isolation thermique est assurée par un matériau souple, auto-extinguible, isolant, étanche, flottant, résistant aux hydrocarbures : le néoprène (5 mm d'épaisseur) :

— Sa souplesse et l'agilité donnée aux mains (le néoprène est remplacé à cet endroit par du « plastique » plus souple) permettent toutes les manœuvres désirées (par exemple la mise à l'eau d'une embarcation).

— Le fait d'être auto-extinguible rend l'équipement apte à protéger efficacement son porteur contre un séjour de courte durée dans une zone embrasée.

— L'isolement thermique est tel que le temps de survie du naufragé ne dépend plus de sa capacité à lutter contre le froid. Plusieurs essais de 24 heures ont été effectués dans une eau à 6 - 7°C avec succès total. (cf. « Le Marin » 15 août 1975).

— Son efficacité thermique et sa flottabilité persistent si l'habillage s'est effectué en immersion grâce à sa conception étanche.

— La flottabilité concentrée sur la poitrine assure au naufragé une stabilité sur l'eau laissant la liberté de ses voies respiratoires même si celui-ci est évanoui.

D'autre part, un harnais (repêchage du naufragé), — bout pouvant relié 2 naufragés entre eux —, sont quelques éléments de sécurité améliorant l'efficacité de la combinaison.

---

* La combinaison est une combinaison totale d'une seule pièce, tout le corps, sauf le visage.

La nuque est la partie la moins résistante du corps humain. Son refroidissement provoque la paralysie totale du corps. On remarque sur la photo que celle-là est hors de l'eau et protégée par un bourrelet épais de néoprène.

Un homme se servant pour la première fois de la combinaison de survie met trois minutes pour se vêtir (essais effectués lors de l'autorisation d'usage du 10 juillet 1975) en présence de la Commission Centrale de Sécurité). Le temps d'habillement est important ; on peut le réduire en s'entraînant. La présence à bord de l'« Alidade » est donc indispensable à un bon enseignement pratique de la sécurité et à notre formation.

LES TRANSPORTS

Extraits de l'étude sectorielle sur les transports de la Banque Mondiale

• ROLE DES TRANSPORTS DANS L'ACTIVITÉ ÉCONOMIQUE

Les transports sont un élément essentiel de toute économie d'échanges ; ils sont indispensables à la croissance économique. L'absence de transports limite l'activité économique à un régime de subsistance. Lorsque le transport des ressources et des biens n'est pas possible, il ne peut y avoir ni spécialisation ni production d'excédents pouvant être échangés conformément aux avantages comparés. La demande de transport augmente à mesure que se développent les échanges intersectoriels de l'économie, et l'existence de transports peut être un facteur déterminant du rythme et de la répartition géographique du développement.

Dans une économie développée, le volume de biens et le nombre de personnes transportées d'un endroit à un autre sont énormes. On sous-estime généralement la contribution des transports à la production intérieure lorsqu'on la mesure à l'aide des méthodes normales de comptabilité nationales, car de nombreuses activités de transport ne figurent pas sous la rubrique des transports. Néanmoins, ce secteur peut représenter de 10 à 25 pour cent du Produit intérieur brut (P.I.B.) des économies développées. Dans les pays en voie de développement, la contribution des transports au P.I.B. varie considérablement d'un pays à un autre étant donné que les variables qui déterminent le coût et le volume des transports y sont moins nombreuses et que, prises séparément, elles ont une importance plus grande puisqu'elles s'inscrivent dans le cadre d'une économie moins complexe. Cette contribution est cependant généralement plus importante dans les pays où la production a une valeur unitaire relativement plus faible et où les transports sont peu efficaces ou très coûteux. Au Tchad, pays sans littoral, la part des transports dans le P.I.B. est estimée à environ 17 pour cent. En revanche, dans un pays exportateur de cuivre comme la Zambie (avant que la situation politique de cette partie du monde n'ait déformé la structure des transports), cette part ne dépassait pas 7 pour cent.

La demande de transport est une demande dérivée. Elle dépend de la demande des marchandises transportées et de la demande des avantages que procurent les voyages. Ainsi, son élasticité est déterminée essentiellement par l'élasticité de la demande de marchandises transportées et par la part des frais de transport dans la valeur des marchandises livrées. La demande de transport n'est que peu affectée par la substitution d'autres services (tels que les télécommunications et le stockage) et ce n'est qu'à long terme que les décisions de localisation lui confèrent un surcroît d'élasticité.

L'étude des économies industrialisées fait apparaître que les frais de transport ne constituent pas une partie importante du prix au consommateur de la plupart des produits manufacturés ou de certains produits miniers (en moyenne moins de 10 pour cent), et c'est pourquoi la demande de transport est assez peu sensible au prix (ou coût) des transports. Ce manque d'élasticité est accentué par la répartition géographique quasiment immuable des structures de production caractéristiques des économies industrialisées, et par le coût relativement faible des transports dû à une efficacité supérieure.

La situation est totalement différente dans les économies moins évoluées où les produits agricoles et minéraux pondéreux de faible valeur unitaire constituent souvent une part relativement plus grande des transports qui présentent un intérêt économique. Les seuils de rentabilité déterminant la production ou l'exportation de ces matières premières sont fréquemment déterminés par des prix fixés à l'extérieur. Les frais que nécessite le transport de ces marchandises jusqu'aux marchés étrangers (routes secondaires, routes principales ou chemin de fer jusqu'à la côte, traversée du port, embarquement et transport sur le navire) absorbent souvent jusqu'à la moitié des recettes provenant de leur vente. C'est le cas notamment du maïs au Kenya et du minerai de fer au Brésil. Lorsque les transports sont particulièrement chers à cause de l'insuffisance de l'infrastructure ou de l'inefficacité de leur exploitation, ils peuvent avoir une incidence déterminante sur la rentabilité et la production d'un projet.

En outre, dans les économies en voie de développement où les liens entre industries ne sont ni nombreux ni étroits, les frais de transport jouent sans doute un rôle bien plus important dans la localisation du développement. En résumé, l'élasticité-prix de la demande de transport sera relativement plus grande dans les pays moins développés et une diminution des frais de transport y aura plus de chance d'amener dans le circuit de la production le lopin de terre marginal, l'ouvrier marginal, ou les ressources matérielles marginales.

Par suite de son rôle dans la production, le secteur des transports absorbe une partie importante de l'investissement total, encore que là aussi il existe des différences considérables d'un pays à un autre. Le Tableau présente les résultats d'une étude portant sur 45 pays, qui fait ressortir le pourcentage des dépenses brutes d'équipement consacrées aux transports et aux communications depuis 1945 :

Dépenses brutes d'équipement consacrées aux transports et aux communications dans 45 pays, 1945-1965 (en pourcentage) (1).

Niveau de revenu	Nombre de pays	Fourchette du % des dépenses brutes d'équipement	Fou Pourcentage moyen
Plus de 500 dollars par habitant	15	13-36	19
200 à 500 dollars par habitant	8	14-22	19
100 à 200 dollars par habitant	7	4-26	15
moins de 100 dollars par habitant	5	16-50	27
Pays socialistes	10	7-16	12

(1) D. BEJAKOVIC, The Place of Transport and Communications Investment in Total and Productive Investments in the Course of Economic Development (juillet 1965), financé par le Bureau fédéral de la planification économique, Belgrade.

Ces chiffres représentent en fait une sous-estimation de la part réelle des transports dans l'ensemble des investissements en ce sens qu'ils ne tiennent pas compte des investissement en véhicules automobiles qui dans de nombreux pays peuvent coûter aussi cher que les dépenses d'infrastructure. De façon très approximative, on peut évaluer à environ 5 pour cent par an la part moyenne du Produit intérieur brut (P.I.B.) constituée par le total des investissements dans le secteur des transports. Toutefois, on ne peut que se rallier aux conclusions de l'étude ci-dessus et de nombreuses autres études selon lesquelles il n'existe aucune norme générale quant à la proportion du produit national ou de l'investissement total qui devrait être consacrée aux transports à un stade quelconque du développement. On ne sait pas non plus avec certitude si la part des ressources allouée aux transports augmente ou diminue à mesure que progresse le P.N.B. ou le revenu par habitant. Il n'en demeure pas moins que le secteur des transports doit de toute évidence se voir réserver une tranche importante des ressources nationales et que le total des investissements qu'il absorbe semble ne jamais devoir diminuer.

Les sommes investies dans le secteur des transports sont destinées à réduire les frais de transport, donc les frais de production afin de permettre l'augmentation de la production et de la consommation. Lorsque, par suite d'un investissement dans le secteur des transports, une limitation de capacité est supprimée ou une nouvelle région est ouverte à la production, ce qui importe avant tout c'est l'incidence de cet investissement sur les frais de production et la mesure dans laquelle ces économies se traduisent par un accroissement de la production grâce aux excédents dont disposent les consommateurs et les producteurs. Ainsi, l'incidence réelle de la plupart des investissements dans les transports sur l'emploi et sur la croissance et la répartition des revenus est indirecte et elle dépend dans une large mesure du marché, et des effets sur celui-ci de la politique et des conditions qui régissent le secteur des transports et l'ensemble de l'économie.

En matière de transports, la stratégie d'investissement la plus sûre est d'attendre que l'accroissement de la production ou le développement d'un programme d'investissement dans d'autres secteurs fasse clairement apparaître les besoins d'infrastructure, c'est-à-dire d'attendre que des goulets d'étranglement se produisent ou que des volumes de trafic et des tendances bien définies apparaissent, puis de prendre les mesures nécessaires pour accroître la capacité ou réduire les frais de transport pour une clientèle assurée. Étant donné la pénurie des fonds susceptibles d'être investis, cette stratégie est utilisée assez couramment.

Toutefois, la méthode la plus prudente n'est pas nécessairement celle qui favorise le plus le développement, surtout dans les pays très pauvres où il est très difficile de savoir par où commencer. De plus, elle tend à renforcer les structures existantes de répartition des revenus et de localisation du développement. L'ex-

périence montre de façon très convaincante que les investissements d'amorçage en matière de transports peuvent avoir des conséquences importantes sur le plan économique.

Cela dit, il importe aussi de noter qu'une amélioration des transports ne peut pas en elle-même susciter le développement; en effet, la région et la population ainsi desservies doivent disposer d'autres ressources indispensables et les investissements nécessaires à leur exploitation doivent être assurés. Pour envisager de façon plus efficace et dynamique les investissements dans les transports, il convient d'avoir une connaissance approfondie du contexte économique et du type d'investissement et d'institution susceptible de stimuler la production. Il y a eu suffisamment de cas où l'investissement dans les transports n'a pas eu l'effet attendu sur la production (ligne d'embranchement ferroviaire non rentable, route suraménagée et sous-utilisée aboutissant dans le désert ou dans la brousse) pour que l'on sache que ce niveau de connaissances est peu répandu.

• CARACTÉRISTIQUES DES RÉSEAUX DE TRANSPORTS

Il est possible de satisfaire les besoins en matière de transports en recourant à l'un des modes de transport suivants ou à une combinaison de plusieurs d'entre eux : lignes aériennes, fleuves et canaux, cabotage et transport maritime, pipe-lines, services portuaires, ferroviaires ou routiers (1). L'étendue et la composition d'un réseau de transports sont déterminées par de nombreux facteurs, notamment les caractéristiques géographiques, le relief, la structure de l'économie à laquelle il se rapporte, la croissance et le développement du pays auquel il appartient. (On trouvera à l'Annxe 1 les principales caractéristiques du réseau de transports de 95 pays). Des critères tels que la densité de la population et la répartition des ressources (c'est-à-dire l'offre et la demande fondamentales de biens et de transports) constituent les facteurs les plus importants pour déterminer la densité et la répartition des divers modes de transport au sein d'un réseau existant ou envisagé.

Les divers modes qui composent tout réseau de transports se complètent tout en se faisant concurrence. Leur complémentarité provient du fait que le déplacement des personnes et des biens du point d'origine à la destination finale peut nécessiter plusieurs étapes intermédiaires : par exemple, les personnes effectuent des trajets en automobile et en autobus jusqu'à la gare de chemin de fer ou jusqu'à l'aéroport, les marchandises sont transportées en camion ou en chemin de fer de la ferme, du port ou des têtes d'oléoduc jusqu'aux points de distribution ou aux marchés. La dissémination de la production, de la commercialisation et des zones de résidence, aussi bien que les conditions techniques et économiques, rendent cette complémentarité inévitable.

Cependant, tout en se complétant, les divers modes de transport se font concurrence. Comme chacun correspond à un dosage infrastructure/équipement différent, à une dimension économique différente des véhicules unitaires, comme chacun présente des caractéristiques de vitesse et de service différentes, les frais de transport et les dépenses totales de distribution correspondant à l'emploi d'un mode donné peuvent varier considérablement suivant les distances à franchir, l'importance du chargement, les conditions du terrain et l'intensité du trafic. Toutefois, l'établissement d'une politique générale et le choix d'un mode de transport ne sont pas dictés exclusivement par des considérations de coûts au sens restreint du terme. En effet, les divers moyens de transport présentent des avantages très différents sur le plan de la commercialisation. Ainsi, les transports routiers ont pu faire concurrence aux chemins de fer grâce en partie à la décentralisation de leur organisation et à la plus grande souplesse de leurs opérations qui leur a permis de satisfaire mieux que ces derniers les besoins particuliers des expéditeurs.

On ne se trouve donc pas en situation de concurrence parfaite ou de substitution possible d'un mode de transport à un autre, car chacun a ses propres avantages. La décision de transporter une marchandise donnée sur un itinéraire donné par un mode de transport donné correspond à un concours de circonstances précis. Néanmoins, il est possible de tirer certaines conclusions générales sur les avantages relatifs de chaque mode de transport.

Les avantages techniques et économiques des chemins de fer sont évidents dès qu'il s'agit de transporter de gros volumes sur de longues distances. Comme ils sont équipés pour le transport à grand trafic, les chemins de fer sont normalement surtout efficaces et rentables dans le trafic des produits pondéreux sur de moyennes ou longues distances (plus de 250 km). Mis à part le trafic dense des voyageurs dans les régions urbaines, ils ne sont généralement pas rentables sur de courtes distances en raison des frais d'exploitation des gares qui sont relativement élevés, des frais généraux importants, et de la nécessité de transborder les marchandises pour les livraisons de porte à porte. Cet état de choses s'est traduit par des insuffisances graves de l'investissement dans les transports, qui ont constitué à leur tour une menace pour le rôle économique des chemins de fer. Cette carence des chemins de fer a eu tendance à se traduire par un gonflement de la demande de transports routiers alors que ceux-ci n'auraient pas été rentables dans d'autres circonstances.

---

(1) Bien que les transports deviennent de plus en plus capitalistes à mesure que progressent les économies, la contribution de l'homme et de l'animal aux transports reste très importante dans de nombreuses parties du monde.

Le transport routier est généralement le mode de transport le plus efficace pour les distances moyennes ou courtes. Les camionneurs sont équipés pour manipuler des marchandises d'une valeur unitaire moyenne ou élevée, en lots relativement plus petits que ceux dont le transport est économique par chemin de fer. Les camions présentent en outre le gros avantage de fournir un service de porte à porte entre l'expéditeur et le destinataire. En revanche, le transport routier n'est généralement pas rentable sur de très longues distances ni pour des marchandises de volume important et de valeur unitaire faible. Cependant, dans de nombreux pays, l'évolution du marché du transport des marchandises indique que les transports routiers sont en train de conquérir une part croissante du trafic à longue distance, ce qui semble être dû fréquemment à une carence des transports ferroviaires.

Les transports fluviaux assurent le transport de marchandises — notamment des marchandises volumineuses — à un coût par tonne-kilomètre relativement modeste pour les grandes distances. D'une façon générale, ils peuvent prendre en charge des tonnages importants, mais leur vitesse est normalement beaucoup plus faible que celle des autres moyens de transport. Ils nécessitent des installations portuaires considérables et les frais de chargement et de déchargement des marchandises constituent un élément important du coût général et de la valeur concurrentielle de ce mode de transport. Enfin, ils sont souvent limités au transport des marchandises ayant une faible valeur unitaire, sauf dans les régions où les autres moyens de transport sont peu développés.

Le principal avantage des transports aériens est leur rapidité. Pour en justifier le coût, les mouvements de voyageurs et de marchandises doivent généralement posséder une valeur unitaire élevée. La capacité et l'efficacité des installations d'arrivée et de départ sont une condition essentielle de la compétitivité de ce mode de transport, qui vise avant tout à permettre les déplacements des personnes soucieuses de gagner du temps. Le transport aérien des marchandises de valeur unitaire moyenne ou faible ne se justifie que dans des circonstances particulières.

Quant aux pipe-lines, ils peuvent transporter des volumes considérables de liquide et de gaz naturel sur de longues distances et à travers un terrain accidenté. Lorsque le gaz naturel est transporté par voie terrestre, il n'existe pas de solution de rechange économique. Les pipe-lines présentent le désavantage de devoir fonctionner à capacité quasi pleine si l'on veut obtenir un faible coût unitaire. Quant au transport des marchandises en vrac — par exemple le minerai de fer en suspension dans l'eau — il s'agit là d'une application récente de la technique des pipe-lines.

• PLANIFICATION DES TRANSPORTS

En raison de l'interdépendance étroite des transports et de la localisation, du volume et de la croissance de l'activité économique, et du fait que toute politique ou décision d'investissement dans les transports suppose des coûts et avantages considérables, il est particulièrement souhaitable que la planification des transports soit envisagée à long terme et de façon globale. Cette tâche est en outre difficile. Tout d'abord, il est rare que les priorités nationales qu'intéressent directement les transports (priorités économiques, sociales, stratégiques) soient explicites : cela signifie que les objectifs de la planification sont souvent vagues dès le départ. En outre, comme la demande de transport est une demande dérivée, une bonne planification des transports suppose une évaluation précise des activités et des objectifs des autres secteurs et la transposition de ces prévisions en projections des volumes de trafic sur des itinéraires donnés ; elle suppose également une estimation valable de l'incidence des investissements sur ce trafic. Théoriquement, une telle planification se fonde sur une approche en système qui tient compte des rouages fondamentaux de l'économie. Malheureusement, les moyens qui permettraient d'appliquer une telle méthode sont encore à un stade de développement rudimentaire. Enfin, le secteur des transports nécessite des investissements d'infrastructure massifs, à longue durée économique ; cela suppose des prévisions à long terme suffisamment dignes de foi.

Sur le plan de l'infrastructure, il arrive souvent que chaque mode de transport relève d'un organisme gouvernemental particulier, ou même de plusieurs, ainsi que d'une multitude d'intérêts privés ou syndicaux ayant des appartenances politiques différentes. Dans un pays d'Amérique latine, par exemple, l'équipement et les opérations de l'Aviation civile intéressent directement à l'heure actuelle sept ministères, six organismes relevant de l'État, trois institutions internationales, un gouvernement étranger, de nombreux syndicats, des entreprises de tourisme et des compagnies aériennes étrangères. On retrouve souvent cette multiplicité d'intérêts lorsqu'il s'agit d'autres modes de transport et d'autres pays.

L'absence d'une politique et d'une planification globale des transports se fait sentir aussi bien dans les pays fortement industrialisés que dans les pays en voie de développement. Dans ces derniers, la situation est aggravée par le manque de statistiques et la pénurie de personnel qualifié, quoique, pour certains d'entre eux, les conséquences en soient moins graves du fait que leurs problèmes sont moins complexes.

Tous ces problèmes et ces insuffisances de la planification se traduisent souvent par une mauvaise orientation des plans et des projets d'investissement et par une politique de prix et une réglementation dépassées ou inappropriées.

• INSTALLATIONS PORTUAIRES ET TRANSPORTS MARITIMES ET FLUVIAUX

Les principaux arguments invoqués en faveur du développement des transports maritimes dans certains pays sont l'économie de devises que permet de réaliser le transport des marchandises sous pavillon national, le rôle important que peut jouer ce dernier en faveur des exportations ainsi que la réduction des coûts économiques afférents au transport des importations et des exportations. Dans certains cas, ces arguments sont très convaincants ; toutefois, il existe à première vue de nombreux contre-arguments qui ont amené le Groupe de la Banque à adopter une attitude très réservée à l'égard du financement des transports maritimes.

En premier lieu, le coût des combustibles, l'investissement que représente l'achat des navires, l'entretien des équipages, le coût des réparations et les redevances portuaires à acquitter à l'étranger représentent souvent des dépenses en devises qui réduisent sensiblement le montant des économies ou des gains en devises que l'on peut attendre de l'opération. En second lieu, la rentabilité économique d'une flotte battant pavillon national dépend essentiellement des tarifs en vigueur sur le marché, qui varient largement d'une période à l'autre, si bien que les décisions d'investissement adoptées sur cette base sont particulièrement aléatoires. Il n'est pas du tout certain que les pays pauvres en capitaux puissent s'exposer aux risques propres au transport maritime, à moins que les gains qu'ils peuvent en attendre ne soient proportionnels aux risques courus.

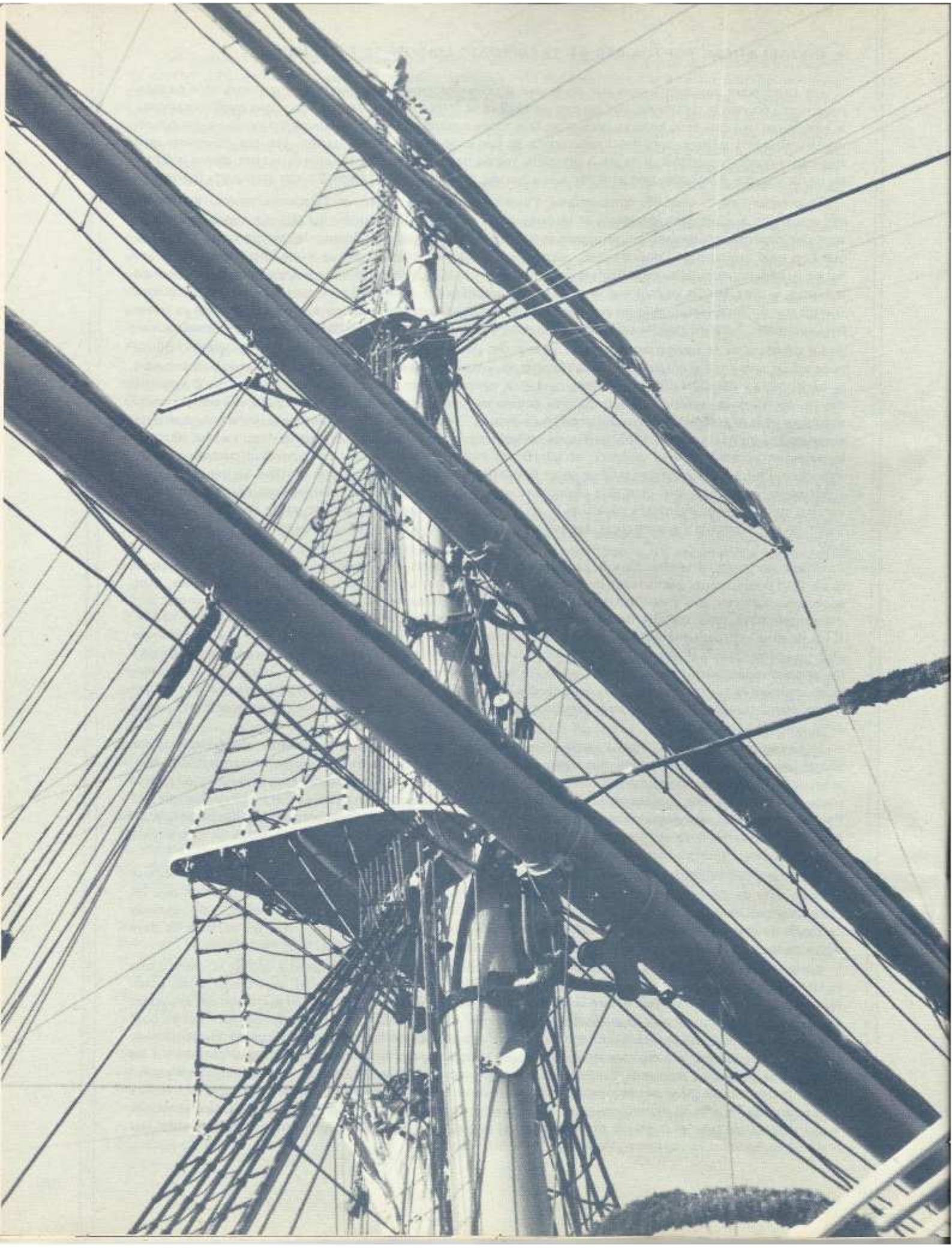
Le cabotage et la navigation intérieure posent des problèmes différents. Dans ce cas, la question qui se pose est de savoir s'il convient de recourir aux transports par voie d'eau ou au transport par la voie terrestre et aérienne. La décision d'investissement doit être envisagée dans les mêmes termes que lorsqu'il s'agit de déterminer s'il faut construire une route gravillonnée ou une route asphaltée sur la base d'une analyse coût/avantages. Les transports par bateau présentent a priori une grande importance pour les nombreux pays emprunteurs dotés d'un littoral ou de fleuves navigables très longs, ou encore de grands lacs. Le plus souvent, le potentiel existant dans ce domaine ne paraît pas avoir été suffisamment mis en valeur compte tenu du minimum d'infrastructure qu'appelle ce genre d'investissement, et de la capacité unitaire de transport particulièrement importante qui peut être obtenue pour une dépense en capital relativement peu élevée. En revanche, un problème important paraît se poser dans les domaines de la gestion et de l'organisation, ainsi qu'en ce qui concerne l'exploitation des ports, qui doit viser à éviter les retards et les accroissements de coûts.

Quant aux ports, il faudra, dans le cadre des nouveaux projets, non seulement prévoir la construction de quais et d'équipements permettant de charger et de décharger un volume croissant de marchandises, mais également apporter des modifications aux infrastructures existantes et adopter de nouvelles conceptions d'ensemble pour tenir compte de l'évolution récente des techniques utilisées dans la construction navale. Il est devenu indispensable dans de nombreuses parties du monde d'aménager des postes en eaux profondes et à un coffre unique d'amarrage muni de branchements sur oléoducs afin d'accueillir les énormes pétroliers qui entrent actuellement en service et de réduire les encombrements dans les ports. L'incidence des dimensions croissantes des navires ne se limitera probablement pas aux produits liquides ; il faudra donc effectuer d'importants travaux de dragage pour approfondir les ports, ou installer également des canalisations lorsque cette solution s'avère possible.

L'innovation technique la mieux connue en la matière est probablement l'avènement des transports par containers, pour lesquels on utilise des navires et un équipement portuaire spécialement conçus. Cette nouvelle technique se répand rapidement en raison des avantages qu'elle présente sur le plan économique, notamment sur les itinéraires commerciaux de l'Atlantique nord, d'Europe en Australie et, éventuellement, du Pacifique nord. Les compagnies maritimes consacrent d'importants investissements aux navires porte-containers dont les dimensions vont toujours croissant. Les navires de dimensions plus modestes de la première génération sont affectés aux itinéraires secondaires.

Un problème d'adaptation technique d'une importance majeure risque de se poser pour de nombreux pays en voie de développement qui ne sont pas en position de bénéficier des avantages que présentent les transports par containers sur le plan économique, à savoir les économies de main-d'œuvre, mais auxquels ce mode de transport sera probablement imposé par l'existence du matériel spécialisé qu'utilisent les pays développés participant aux échanges et aux transports internationaux.

Lorsque les investissements consacrés à l'acquisition de nouveaux équipements et à la mise en place d'une capacité d'accueil supplémentaire ont pour effet d'accélérer la rotation des navires appartenant à des armateurs étrangers et peut-être de réduire le niveau de l'emploi à l'intérieur du pays, la répartition des avantages économiques imputables aux investissements consacrés à l'amélioration des installations portuaires pose d'importants problèmes. La question de savoir dans quelle mesure le pays qui effectue un investissement en profite effectivement a été, par le passé, résolue le plus souvent au moyen d'hypothèses portant sur les fluctuations probables des tarifs applicables aux transports maritimes. A l'avenir, les modalités de fixation des tarifs des transports et des redevances portuaires propres à chaque cas devront être analysées de manière plus approfondie, afin de déterminer comment aménager les redevances portuaires de façon à faire bénéficier le pays des avantages en question ou à amener les expéditeurs et les compagnies maritimes à adopter des pratiques présentant le maximum d'avantages pour le pays.



LE CLUB PHOTO

Un mot encore, comme l'an passé, sur l'activité du Club Photo de l'Hydro.

Pour commencer, le bilan : toujours pas d'activités de groupe suivies, mais :

- acquisition de matériel nouveau,
- et surtout, une deuxième exposition-photo qui a eu lieu du 9 au 12 mars.

La réalisation de cette exposition a donc comblé nos vœux de l'an dernier. Les réactions qu'elle a suscitées ont été diverses, mais cette année, le public extérieur à l'Hydro a, semble-t-il, été plus touché. En outre, un concours-photo assorti à l'exposition a stimulé notablement les photographes amateurs de l'école.

Souhaitons que ce tandem exposition-concours devienne une habitude qui se perpétue et créé une émulation au sein de l'école.

On peut donc se considérer comme à peu près satisfait, et il faut remercier ici le responsable du club durant cette année, Pierre GALLANI, ainsi que tous ceux qui ont apporté leur précieux concours à nos activités.

Mais voulant profiter de cet article pour dire toute ma pensée sur l'Hydro, je continue donc :

Par delà la photographie, c'est toute une mentalité de l'Hydro que l'on est tenté d'analyser. Le fait que le labo ne connaisse aucune activité de groupe, et que la réalisation d'une simple exposition nécessite des démarches et des recours interminables auprès des élèves eux-mêmes, ce fait est symptomatique. Ceci est valable d'ailleurs pour nombre d'autres domaines : le Bural que l'on critique sans y participer, etc.

Les élèves vont-ils se décider bientôt à s'ouvrir au milieu qui les entoure, à sortir un peu de leur tanière de la Hève où on les a si généreusement confinés depuis des années ?

Quand verra-t-on Messieurs les Hydro sortir du cercle vicieux : travail (mal agencé et peu intéressant), bars, etc. ?

Bien sûr, je ne prône pas la photo comme seul moyen « d'en sortir », ce serait ridicule, il y a tant de moyens semblables. Mais quel que soit le moyen employé, il importe que des gens qui se destinent à un des derniers métiers où l'on demande encore à ceux qui le pratiquent un minimum de personnalité et d'esprit critique, il importe que ces gens sachent aussi s'épanouir, essaient de s'adapter le plus vite possible à la vie en commun (régime auquel ils seront soumis 8 mois par an), qu'ils essaient de développer leur personnalité, sans se fermer sur eux-mêmes et le petit monde égoïste qu'ils se sont créés. Peut-être alors naviguer deviendrait un peu moins pénible puisqu'on naviguerait avec des hommes.

C.-J. CHAUDRU.
VP Information 75/76

TOUS
ÉQUIPEMENTS
ÉLECTRONIQUES DE BORD

VENTE-INSTALLATION-LOCATION-ENTRETIEN

CRM

8, RUE LAVOISIER, PARIS 8e
Téléphone 265.78.81 et 266.58.96

COMPAGNIE RADIO MARITIME

40 SUCCURSALES EN FRANCE
400 DEPOTS A L'ETRANGER

Société Maritime
Shell

29, Rue de Berri
75380 - PARIS CEDEX 08

Téléphone Paris (1) 256.82.82
Telex MARSHELL - 66487 - Paris

CHARPENTE DE NAVIRES

Anciens Etablissements Jean BISSON S.A.

Quai de la Gironde
76600 Le Havre – Tél. 48-05-23

LA CIE DES BANANES

SOCIÉTÉ ANONYME

IMPORTATEURS DE BANANES

Siège social :
15, rue du 4 Sept.
75002 PARIS

Tél. 266-23-33
Télég. LACIEBAN-PARIS
Télex n° 22.512

MacGREGOR

- Équipements pour Roll-on/Roll-of et porte-containers.
- Panneaux de cales métalliques à manœuvre rapide.
- Systèmes de portes de bordé pour manutention « chariot à chariot » (charges palétisées).

MacGREGOR-COMARAIN s.a.

221, RUE DE VERSAILLES - 92410 VILLE-D'AVRAY
TÉL. 945-96-83 – TÉLEX 692-126

Compagnie Industrielle Maritime

157, bld de Strasbourg
Le Havre – Tél. 42-26-71

Compagnie Auxiliaire de Navigation

Société Anonyme au Capital de 98.100.000 F

48, rue La Bruyère – 75009 PARIS
Tél. 874-99-50 (lignes groupées) 874-99-55
Télex : 280.975 F AUXNAVI.
Télégrammes : AUXINAVI-PARIS

ALSTHOM-ATLANTIQUE

38, avenue Kléber
75784 PARIS Cédex 16
Tél. : 502-14-13

ADRESSES RECOMMANDÉES

SOCIÉTÉ DE COURTAGE ET TRANSPORTS MARITIMES
81, avenue Marceau, 75016 Paris.

SOCIÉTÉ NAVALE CHARGEURS RÉUNIS DELMAS-VIELJEUX
16, avenue Matignon, 75008 Paris.

COMPAGNIE CHARLES LE BORGNE
97, avenue des Champs-Élysées, 75008 Paris.

S. C. T. T.
34, rue de Lisbonne, 75008 Paris.

SOGESTRAN
107, boulevard de Strasbourg, 76600 Le Havre.

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DES PÉTROLES B.P.
10, quai Paul-Doumer, 92401 Courbevoie.

SOCIÉTÉ AFRICAINE DE TRANSPORTS ET D'AFFRETEMENTS
23, rue Tronchet, 75008 Paris.

CONSTRUCTIONS NAVALES ET INDUSTRIELLES DE LA MÉDITERRANÉE
50, avenue des Champs-Élysées, 75008 Paris.

GÉNÉRALE DE MANUTENTION PORTUAIRE
Avenue Lucien-Corbeau, 76600 Le Havre.

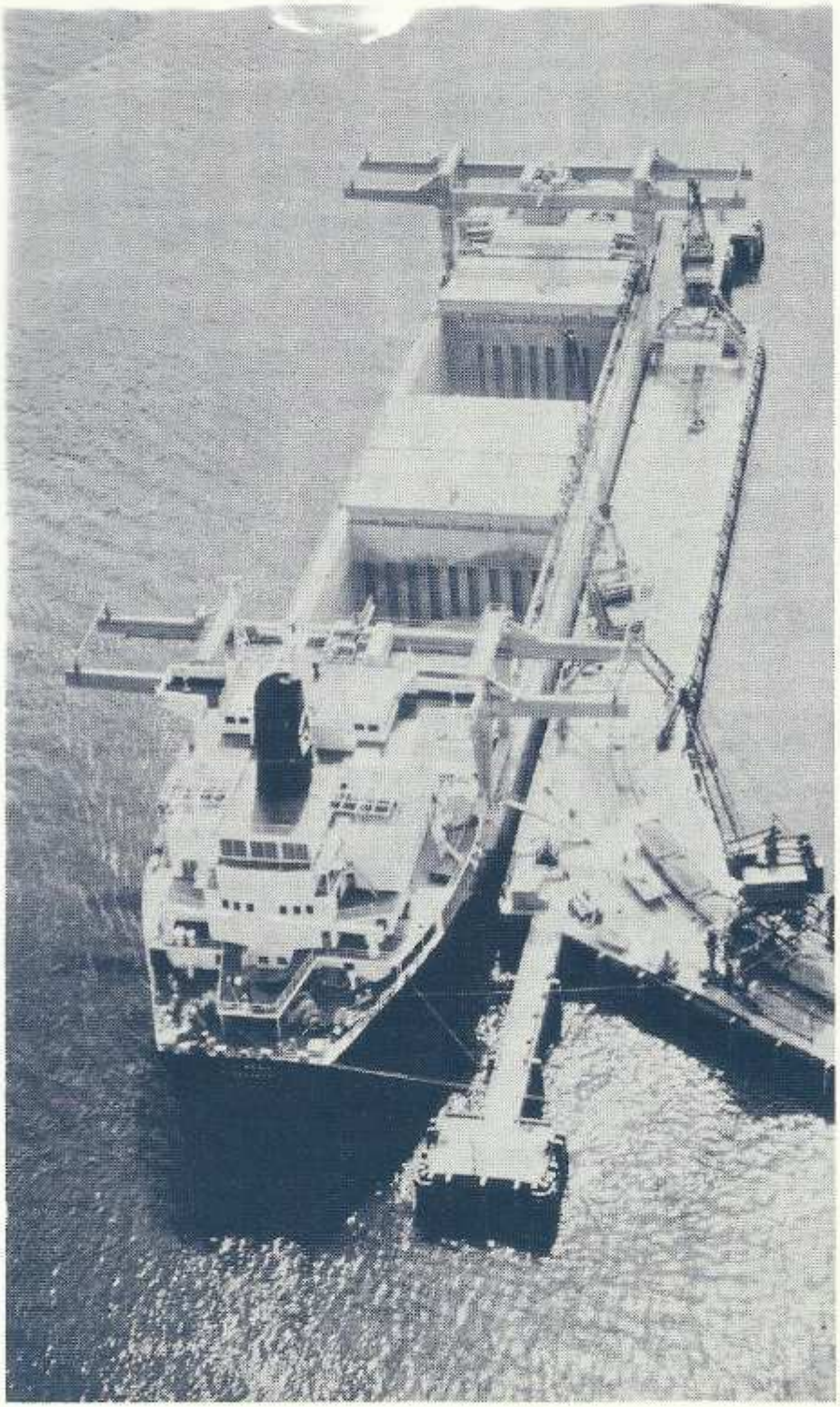
SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE CONSTRUCTIONS NAVALES
B.P. 18 - 92390 Villeneuve-la-Garenne.

Nous exprimons notre vive gratitude à tous les annonceurs qui, par leur publicité et leurs marques de sympathie, ont permis la réalisation de cette plaquette.

L'édition, la réalisation et la mise en page ont été assurées par les
Editions BRES
S.A.R.L. au capital de 110.000 F
30, rue Bergère - 75009 PARIS
Téléphone 523-02-17 - R.C. Paris 59 B 1675

S.P.I. 4, rue Saulnier - 75009 PARIS

TOUS TRANSPORTS MARITIMES



"Jean L-D" navire de vrac avec portiques

VRAC, MARCHANDISES UNITISÉES, CARGAISONS LIQUIDES, GAZ

S.A. LOUIS DREYFUS & Cie 87, avenue de la Grande-Armée - 75782 Paris Cedex 16
Tél. 501.54.45 – Télex 611.234 SESOS Paris

Vingt ans d'expérience
du
contrôle du trafic aérien
au service de la
surveillance centralisée
des
ports, canaux et détroits

T-VT
Filiale de THOMSON-CSF
40, RUE DE LA GRANGE DAME ROSE
92360 MEUDON / FRANCE / TEL. (1) 630 23-80