Zeitschrift: Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 62 (1970)
Heft: 1-2

Artikel: XXII. Internationaler Schifffahrts-Kongress in Paris 1969
Autor: Töndurry, Gian Andri
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-921048

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

XXII. INTERNATIONALER SCHIFFAHRTS-KONGRESS PARIS 1969

Gian Andri Töndury und Erwin Auer

DK 061 (100) : 656.6

Einleitung

Diese jeweils in einem vierjährigen Turnus stattfindende internationale Tagung wurde vom 15. bis 21. Juni 1969 in Paris durchgeführt; der vorangehende Schiffahrtskongress fand im Sommer 1965 in Stockholm statt[1].

An dieser Grossveranstaltung zur Behandlung aktueller Schiffahrtsfragen beteiligten sich etwa 600 Kongressisten und mehr als 300 Begleitpersonen aus 36 Ländern, sowie zahlreiche Beobachter internationaler Fachorganisationen. Die stärkste Delegation stellte wie fast durchwegs das Gastland, hier Frankreich mit 220 Teilnehmern (160 Kongressisten und 60 Begleitpersonen), gefolgt von der Bundesrepublik Deutschland mit 100 (59+41), Vereinigtes Königreich/Grossbritannien mit 80 (49+31), USA mit 74 (43+31), Italien mit 51 (29+22), Portugal mit 46 (26+20) Teilnehmern usw.; aus der Schweiz waren 10 (6+4) Kongressisten und Begleitpersonen in Paris, zum Teil allerdings nur am Beginn des Kongresses.

Die technischen Sitzungen fanden durchwegs in der Maison de La Chimie / rue Saint Dominique statt, wobei die Probleme der Binnenschiffahrt (Sektion I) und der Seeschiffahrt (Sektion II) grundsätzlich getrennt und in gleichzeitig durchgeführten Sitzungen besprochen wurden; Kongress-Sprachen waren französisch und englisch.

Da wir uns in einem ausgesprochenen Binnenland befinden und für uns daher vor allem die Probleme der Binnenschiffahrt von Interesse sind, werden wir uns nachfolgend auf die Berichterstattung über die Sektion I beschränken und im Anschluss an die Erläuterung der Kongressberichte, die sich vor allem auf die zusammenfassenden Generalrapporte zu den einzelnen Themen stützen, die offiziellen vom Kongress erarbeiteten Schlussfolgerungen in französischer Sprache bekanntgeben. Eine deutsche Uebersetzung der Schlussfolgerungen für beide Sektionen ist in einer Berichterstattung von Regierungsbaudirektor H. Seifert vom Bundesverkehrsministerium in Bonn im Dezemberheft 1969 der deutschen Zeitschrift «Die Wasserwirtschaft» Seiten 351/356 erschienen. Im übrigen sei schon hier auf die offizielle Berichterstattung des Internationalen ständigen Verbandes für Schiffahrtskongresse hingewiesen, die in dessen Bulletin erscheinen wird.

[1]) Berichterstattung siehe WEW 1966, S. 118/132

Kongressberichte und Schlussfolgerungen

SEKTION I BINNENSCHIFFAHRT

THEMA 1: Technische Konzeption, welche die wirtschaftlichen Lösungen des Gütertransportes und die Verminderung der Endkosten begünstigen:
- — Anpassung der Transportmittel
- — Verkürzung der Umschlagsfristen
- — Auswirkungen der Verbindungen mit dem Hinterland

(Generalberichterstatter: J. Thenault, Ingénieur Général des Ponts et Chaussées, Conseil Général des Ponts et Chaussées, Paris).

Zu diesem Thema wurden von neun Ländern Berichte eingereicht und zwar von der Bundesrepublik Deutschland, Oesterreich, Frankreich, Italien, Japan, den Niederlanden, Polen, Grossbritannien und den USA.

Die in diesem Thema aufgeworfenen Fragen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1.1 Anpassung der Transportmittel

a) Es wird immer allgemeiner die Notwendigkeit anerkannt, ein Maximum an Normalisierung und Standardisierung der Transportmittel anzustreben; diese wird sich gün-

Bild 1
Schloss Versailles im Abendlicht

stig auf die Verminderung der Baukosten und die Rationalisierung des Betriebes auswirken;

b) Allgemeine Tendenz dieser Normalisierung in Richtung der Vergrösserung der Schiffskapazität, der Vereinheitlichung der Schiffsgeschwindigkeiten auf verkehrsintensiven Wasserstrassen, der Standardisierung der Formen und Dimensionen der Schiffe und Laderäume, die sich günstig auf den Umschlag und die Entwicklung der Schubtechnik auswirken;

c) Suche nach neuen Schiffstypen, mit denen besonderen Transportproblemen entsprochen werden kann (zum Beispiel Transport tiefgekühlter Fische auf dem polnischen Schiffahrtsstrassennetz unter Benutzung der Laderäume sowohl als Transportmittel als auch für tiefgekühlte Einlagerung).

1.2 Verkürzung der Umschlagsfristen

a) Notwendigkeit eingehender Studien über die Aufnahmefähigkeit der Häfen mit Unterscheidung zwischen aufwendigen Ladequais und den viel billigeren Wartequais;

b) Verkürzung der Stilliegezeiten der Schiffe im Hafen durch Erhöhung der Umschlagskapazität und durch Rationalisierung der Transportorganisation (Normung der Ladungen, Verwendung von Containern für allgemeine Güter, Zusammenfassung der Speditionen, vermehrte programmierte Verwendung von Transportbändern und anderem mehr);

c) Tendenz der Schaffung von grossen Lagerkapazitäten im Umschlagshafen unter Verwendung von hochleistungsfähigen Hafeneinrichtungen, um auf diese Weise einerseits das Laden und Entladen von Binnenschiffen und andererseits den Landtransport zu trennen und so das Stilliegen der Transporteinrichtungen in der Umschlagsstelle zu vermindern;

d) Suche nach Lösungen, um den gebrochenen Verkehr zu eliminieren (zum Beispiel kombinierte Schiffe für Meer- und Flusstransporte gemäss italienischem Bericht).

1.3 Auswirkungen der Verbindungen mit dem Hinterland

a) Vorteil, den die Binnenschiffahrt mit der Weiterleitung der Seetransporte in das Landesinnere dadurch bietet, dass der schwere Nachteil des gebrochenen Verkehrs vermieden wird;

b) Der Vorteil des Binnenschiffahrtstransportes liegt zudem in der günstigen Umschlagsfähigkeit, die er den Meerschiffen bietet (Verminderung der Liegezeit im Hafen) und in Einsparungen an Umlade- und Hafenlagerungskosten;

c) im Falle von gebrochenem Verkehr (Wasser/Land) ist der Strassentransport auf dem Landsektor in der Regel der günstigste im Wettbewerb des gemischten Verkehrs mit den Ueberlandverbindungen;

d) In allen Fällen, wo eine bedeutende Menge des Schiffsverkehrs auf den gebrochenen Verkehr entfällt, verlangt der Wettbewerb dieser Transportart eine möglichst gute Koordination der zwei Transportmittel;

e) Verschiedene Möglichkeiten werden vorgeschlagen, um die Wettbewerbsfähigkeit des gebrochenen Verkehrs zu verbessern, namentlich indem man die Verwaltung des Umschlagshafens solchen Stellen anvertraut, die den Strassentransport sicherzustellen haben.

THEMA 2: Anwendung der Elektronik für den Betrieb von Wasserstrassen und der Binnenflotte, u. a. Regelung des Verkehrs, Automatisierung der Schleusen, Radar usw.

(Generalberichterstatter: A. Long Depaquit, Ingénieur Général des Ponts et Chaussés, Chef du Service de la Navigation de la Seine, Directeur Technique du Port de Paris).

Zu diesem Thema wurden nur vier Berichte eingereicht und zwar von der Bundesrepublik Deutschland, Frankreich, den Niederlanden und den USA.

Es wird bedauert, dass die Berichte über dieses Thema nicht sehr zahlreich sind, doch können die Berichterstatter dazu beglückwünscht werden, dass sie die gegenwärtige Lage sehr genau untersucht haben. Man kann die Ergebnisse dieses Themas folgendermassen zusammenfassen: Die Möglichkeiten, welche die Elektronik bietet, werden in der Binnenschiffahrt auf fast allen Gebieten angewendet: Schiffsführung, Betrieb der Anlagen, Verkehrsregelung usw. Diese Technik hat weitgehend die bedeutsame Entwicklung der Binnenschiffahrt in Verbindung mit der allgemeinen industriellen Entwicklung erleichtert, sowohl in der Infrastruktur (neue Konstruktionen und Modernisation), als auch im Schiffspark (neue Einheiten und Schubschiffe).

THEMA 3: Schleusen, und zwar:
- Schleusentore: Berechnung und Vergleichsstudien verschiedener Typen
- Neue Füllungs- und Entleerungssysteme
- Schützen
- Obere und untere Vorhäfen

(Generalberichterstatter: R. Vadot, Ingénieur Général des Ponts et Chaussées, Professeur à l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, Paris)

Hiefür wurden von zehn Ländern Berichte unterbreitet, und zwar von der Bundesrepublik Deutschland, Oesterreich, Belgien, den USA, Frankreich, den Niederlanden, Polen, Portugal, Rumänien und der Tschechoslowakei.

3.1 Schleusentore

a) Bei der Berechnung der Schleusentore, insbesondere der Widerlager, kann man mehr oder weniger schwere Konstruktionen unterscheiden. Die Metallplatten müssen genügende Dicke haben, um der Korrosion widerstehen zu können. Aus den eingereichten Berichten ist ersichtlich, dass die Ersetzung des Stahls durch Kunststoffe — welche eine bedeutende Verminderung des Gewichts der Schleusentore erlauben würde — noch nicht über den Prototyp hinausgelangt ist;

b) Obwohl sich die Stemmtore unter starkem Wasserdruck nicht bewegen lassen, verlieren sie keineswegs an Wert, sowohl als oberes Schleusentor bei Füllung der Schleuse durch Umlaufkanäle als auch beim unteren Schleusentor, sofern die Hubhöhe auf 15 m beschränkt ist;

c) Die Rollschütze ist als Untertor besonders geeignet, wenn die Schleusenfallhöhe ausreichend ist und die Schütze hinter einer Schutzwand verlegt werden kann;

d) Wünscht man die Füllung einer Schleuse durch das Obertor sicherzustellen, so muss dieses unter Druck manövrierbar sein. Unter der Voraussetzung, dass die Mauerhöhe ausreichend ist, um die Schütze vollständig abzusenken, kann man Roll- oder Drehschützen anwenden. Dasselbe gilt für Schleusen, die dazu bestimmt sind, Hochwasser abzuführen. Die Meinungen über die Benützung dieser Schleusen zum Zwecke der Hochwasserentlastung scheinen geteilt zu sein, und eine zusätzliche Studie wäre angezeigt.

32. Füllung und Entleerung der Schleusenkammer

a) Füllung und Entleerung der Schleusenkammer müssen innert möglichst kurzer Zeit durchgeführt werden können, bei gleichzeitig gutem Verhalten der Schiffe in der Schleuse und Einhaltung der zulässigen Strudel im Ober- und Unterwasserbereich;

b) Die Entleerung der Kammer mittels Schleusen, die sich im unteren Teil des Untertors befinden, kann zu besonders wirtschaftlichen Lösungen führen. Die Füllung der Kammer durch Schleusen im unteren Bereich des Obertors kann nur für sehr kleine Schleusen und sehr kleine Niveaudifferenzen angewendet werden;

c) Die Füllung der Kammer durch das Obertor verursacht Wasserschwankungen in der Kammer; solche sind annehmbar, sofern die Füllgeschwindigkeit nicht übermässig ist. Es ist zudem ratsam, die potentielle Energie durch Ablenkungsmauern zu vernichten, namentlich bei der Füllung durch Heben des Obertors;

d) Die Füllung durch zwei längsgerichtete Zuleitungskanäle, welche sich in den Seitenmauern befinden und mit der Kammer durch seitliche symmetrische Oeffnungen verbunden sind, stellt in der Regel eine wirtschaftliche Lösung für Fallhöhen von weniger als 10 m dar;

e) Bei Fallhöhen von mehr als 10 m empfiehlt sich eine Füllung der Schleusenkammer durch die Sohle.

3.3 Schützen

a) Da Unterhalt und Betätigung der Laufrollen von Rollschützen oft schwierige Probleme aufwerfen, neigt man mehr und mehr dazu, Gleitschützen zu verwenden;

b) Schützen mit horizontaler Drehachse, umgekehrte Segmentschützen oder Klappenschützen geben ebenfalls gute Resultate;

c) Die Notwendigkeit der Panzerung der Umläufe unterhalb der Schütze von Schleusen mit grossem Gefälle ist umstritten und würde zusätzliche Studien rechtfertigen.

3.4 Vorhäfen

a) Leitmauern in der Verlängerung einer der Schleusenkammern erleichtern sehr die Einfahrt von Schubverbänden, wogegen sie für Selbstfahrer kaum nützlich sind;

b) Die in diesen Vorhäfen wartenden Schiffe müssen die Zufahrt zur Schleuse weitgehend freihalten.

THEMA 4: Wahl der Einflussgrössen und Festlegung der Methoden zum Ermitteln der Leistungsfähigkeit einer Wasserstrasse, vor allem unter Berücksichtigung der Zusammensetzung der Binnenflotte und der wirtschaftlichen Erwägungen; Anwendung auf bestehende Wasserstrassen.

(Generalberichterstatter: Ph. Deymic, Ingénieur Général des Ponts et Chaussées, Paris)

Hierfür wurden acht Berichte aus der Bundesrepublik Deutschland, Argentinien, Frankreich, Italien, Japan, den Niederlanden, Polen und den USA unterbreitet.

Aus den eingereichten Berichten geht hervor, dass es notwendig ist, die Methoden zur Bestimmung der Kapazität einer Wasserstrasse und der entsprechenden Kosten zu vervollkommnen. Wenn anhand einer Analyse der Schiffahrtsbedingungen sich ziemlich leicht die theoretische Leistungsfähigkeit abschätzen lässt, bleibt noch viel zu tun, um die tatsächliche Kapazität abzuleiten. Ausserdem sollte eher ein wirtschaftliches Optimum gesucht werden, als eine maximale Leistungsfähigkeit, die zu höheren Kosten führen könnte.

THEMA 5: Das Problem des Geschiebetriebes in kanalisierten Flüssen und in den Abschnitten eines teilweise kanalisierten Flusslaufes, vor allem an der Einmündung der Zuflüsse.

(Generalberichterstatter: Dr.-Ing. F. Jambor, Präsident der Bundesanstalt für Wasserbau in Karlsruhe/Bundesrepublik Deutschland)

Sechs Länder und eine internationale Fachorganisation haben Berichte unterbreitet und zwar die Bundesrepublik Deutschland, Frankreich, die Niederlande, Polen, Portugal, die USA und die «Commission Internationale des Irrigations et du Drainage».

Dieses Thema hat eine sehr grosse Bedeutung erlangt und ist für Arbeiten an Wasserstrassen ganz besonders für deren Unterhalt wichtig. Diese Feststellung spiegelt sich im hohen technischen Gehalt der eingereichten Berichte wider.

Der Ausbau des Wasserstrassennetzes und die beträchtliche Zunahme des Schiffahrtsverkehrs auf den Binnenwasserstrassen seit dem Zweiten Weltkrieg haben die Notwendigkeit aufgezeigt, jegliche Behinderung des Verkehrs soweit als möglich auszuschalten. Aus diesem Grund haben Erosion und Ablagerungen eine ganz besondere Bedeutung erlangt. Seit 20 Jahren konnten bedeutende Fortschritte auf dem Gebiet der Erforschung des Geschiebetriebes und der Schwebestofführung erzielt werden, desgleichen beim Studium dieser Probleme am Modellversuch. Andere Fragen über den Geschiebetrieb erfordern jedoch weitere theoretische und wissenschaftliche sowie praktische Studien, wobei es insbesondere um folgende Fragen geht: Einfluss der Schiffahrt, Veränderung der Korngrössen an der Flusssohle durch Aussonderung, Einfluss des Geschiebeabriebes und Einfluss von Regulierungsarbeiten, insbesondere der Buhnen. Obwohl Fortschritte bei den Berechnungsmethoden oder bei der Bestimmung der mengenmässigen Angaben erzielt worden sind, erheischen die umfangreichen Vorberechnungen viel Zeit. Ferner bedürfen sie einer Kontrolle und ausgedehnter Betrachtungen aus der Sicht der Hydraulik, der Sedimentologie, des Geschiebetriebes und des Schwebestofftransportes sowie der Sondierungen. Die Methoden und die Werkzeuge müssen in Bezug auf ihre Ziele und Genauigkeit vervollkommnet werden. Die Anwendung der radioaktiven Verfahren macht Fortschritte und scheint zu genaueren Resultaten zu führen; auch die Computer haben ausführliche und langwierige Berechnungen ermöglicht. Die Modellversuche sind sowohl für die Vergangenheit als auch für die Zukunft das beste Hilfsmittel, um Probleme beschränkten Umfangs und Spezialaufgaben zu studieren; sie vermögen unvoraussehbare Probleme aufzudecken, die unter Umständen später zu zusätzlichen und lästigen Korrektionsarbeiten führen könnten.

Die bekannten Konstruktionsmittel, die benutzt werden, um Aenderungen an natürlichen Flüssen vorzunehmen, den Abfluss und die Bedingungen für die Schiffahrt zu verbessern, sind dieselben wie in der Vergangenheit. Sie bestehen im wesentlichen in der Verengung des Flussbettes, Beeinflussung der Strömung in den Flusskrümmungen, in den Spezialarbeiten für die Ueberquerung eines Kanals von einem Ufer zum anderen usw. Vorgängig der Standortwahl von Stauwehren und Schleusen müssen besondere Studien über Strömungsverhältnisse und Feststofftrieb gemacht

werden. Es geht um die Verhinderung von Querströmungen am Ober- und Unterhaupt der Schleuse und Ablagerungen, die sich ungünstig auf die Schiffahrt auswirken. Die Arbeiten an den Stauhaltungen im Ober- und Unterwasser sind bekannt. Die Baggerungen werden weiter notwendig sein, wenn die Ablagerungen durch bauliche Massnahmen nicht verhindert werden können. Eine gute Linienführung mit zweckdienlichen Abmessungen der Einmündung eines Zuflusses in einen schiffbaren Hauptfluss ist unentbehrlich, sofern Störungen der Schiffahrt durch Strömungen oder Geschiebebänke vermieden werden sollen. Im Hinblick darauf und angesichts der Bedeutung, welche der Wasserabfluss auf die Bildung des Flussbettes hat, müssen die Abmessungen vorher festgelegt werden.

Trotz alledem muss man in den ersten Jahren nach der Beendigung grosser Bauten mit verstärkten Unterhaltsarbeiten, das heisst Reparaturen, kleinen Abänderungen und besonders vermehrten Baggerungen rechnen.

THEMA 6: Grundsätze der Gestaltung und Verwirklichung wirtschaftlicher Dammverkleidungen zum Schutze der Ufer, an Flüssen und Kanälen der See- und Binnenschiffahrt

(Generalberichterstatter: V. Le Gorgen, Ingénieur Général des Ponts et Chaussées, Paris)

Den zehn eingereichten Berichten aus der Bundesrepublik Deutschland, Belgien, Kanada, Frankreich, Italien, Japan, den Niederlanden, Polen, Grossbritannien, den USA und der «Commission Internationale des Irrigations et du Drainage» können die folgenden allgemeinen Betrachtungen entnommen werden:

Die Gestaltung der Uferböschungen hängt von einer grossen Zahl von Umständen ab, so dass es nicht möglich ist, für alle Fälle taugliche Regeln aufzustellen. Die Wahl der Böschung sollte einer technischen und wirtschaftlichen Studie entspringen, unter Berücksichtigung der Unterhaltskosten, des Betriebes einer Schiffahrtsstrasse und der Betriebskosten der Schiffe, die diese befahren.

Im Falle der Flüsse mit freiem Wasserlauf, ist es unentbehrlich, eine Gesamtstudie der Bewirtschaftung des Flussbettes zu machen. Eine gute Linienführung eines Kanals ist geeignet, die Ufererosion zu vermindern und erlaubt die Anwendung eines wirtschaftlichen Uferschutzes. Modellversuche sind sehr nützlich, ja unentbehrlich. Im Laufe von Verbesserungen müssen die Projekte laufend überprüft werden, um den Resultaten der bereits ausgeführten Arbeiten Rechnung zu tragen.

Das Verhältnis zwischen der benetzten Fläche der Wasserstrasse und derjenigen eines Schiffes, welches diese benutzt, ist sehr wichtig. Je schlechter dieses Verhältnis ist, desto grösser sind die Auswirkungen auf die Schiffsdurchfahrt (Absinken des Wasserspiegels, Rückströmungen, Wellenschlag). Verschiedene empirische Formeln erlauben einen mittleren Wert verschiedener Naturerscheinungen zu bestimmen; Modellversuche haben gezeigt, dass die Extrem- und Mittelwerte ganz verschieden sein können. Es wird von Interesse sein, die theoretischen Studien über Naturerscheinungen sowie die Modell- und Grossversuche weiter zu verfolgen.

Die Stabilität der Bauten muss sowohl für den gesamten Uferschutz als auch für die Böschungsverkleidungen oder einzelner Bestandteile (Steinschutz) überprüft werden. Die Wirkung des Grundwassers ist für die Stabilität von grosser Bedeutung. In dieser Hinsicht sind unsere Kenntnisse noch ungenügend. Der technische Fortschritt und die wirtschaftlichen Bedingungen müssen sorgfältig weiter verfolgt werden, denn sie sind dazu geeignet, unsere Vorstellungen für den Uferschutz der Kanäle und Flüsse zu erweitern.

Wie eingangs erwähnt, veröffentlichen wir nachfolgend den offiziellen französischen Text der am Kongress anhand der Berichte und Diskussionsvoten erarbeiteten Schlussfolgerungen für die behandelten Probleme der Binnenschiffahrt.

ASSOCIATION INTERNATIONALE PERMANENTE DES CONGRES DE NAVIGATION XXIIe CONGRES PARIS 1969

Section I — Navigation intérieure

SUJET 1

Conception technique de solutions économiques favorables pour le transport de marchandises et pour la réduction des charges terminales:

— adaptation des moyens de transport;
— diminution des délais de manutention;
— effets de liaisons avec l'intérieur.

CONCLUSIONS

1. Adaptation des moyens de transport

a) Nécessité reconnue de plus en plus généralement d'une normalisation maximale des moyens de transport, tenant compte des diverses techniques d'exploitation, cette normalisation étant favorable à la réduction des coûts de construction et à la rationalisation de l'exploitation.

b) Orientation générale de cette normalisation dans le sens:

— de l'augmentation par paliers successifs de la capacité des unités de transport,
— de l'harmonisation des vitesses sur les voies à grand trafic,
— de la standardisation des formes et dimensions des cales, favorable à la réduction des durées de transbordement,
— du développement de la technique du poussage.

c) Recherche de types de matérial nouveaux susceptibles de répondre à des problèmes de transport particuliers; intérêt d'une spécialisation du transport.

d) Nécessité de choisir une limite économiquement optimale à la croissance simultanée des dimensions et de la puissance utilisée du matériel, en liaison avec les caractéristiques susceptibles d'être réalisées sur chaque voie d'eau.

2. Diminution des délais de manutention

a) Nécessité d'une étude poussée des capacités d'accueil des ports, avec distinction entre postes de manutention, dont le coût est relativement élevé, et postes d'attente, dont le coût est beaucoup moindre.

b) Réduction des temps d'immobilisation du matériel au port par la rationalisation des manutentions résultant:

— d'une part de l'augmentation des performances techniques des installations et outillages de manutention