

Zeitschrift: Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 57 (1965)
Heft: 8-9

Artikel: La navigation fluviale en France
Autor: Legrandois, Bernard
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-921034>

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: 18.02.2026

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

LA NAVIGATION FLUVIALE EN FRANCE

Bernard Legrandois, Conseil National de la Navigation Fluviale, Paris

CD 656.62 (44)

La batellerie représente en France un puissant moyen de transport que l'industrie utilise de plus en plus pour faire face aux besoins croissants que le développement de la production et des échanges fait apparaître dans notre pays. La création progressive de l'Europe économique unie, n'est certes pas étrangère au réel engouement que les responsables politiques, économiques et administratifs, aussi bien sur le plan national que régional, témoignent à l'égard de la voie d'eau.

La progression spectaculaire des tonnages transportés par la navigation fluviale française entre 1962 et 1964 est particulièrement significative de l'intérêt que suscite, dans tous les milieux industriels, le transport fluvial. Les tonnages chargés qui avaient atteints 70 748 199 t en 1962 dé-

passent 85 489 012 t en 1964, soit une augmentation de 20,5 %.

Mais l'étude statistique des transports effectués par la voie navigable au cours de ces dix dernières années fait apparaître:

- a) une augmentation de 47 % des tonnes chargées, 58,35 millions de tonnes en 1955, 85,48 millions de tonnes en 1964;
- b) une progression de 42 % des tonnes kilométriques, 8 839,276 millions en 1955 pour 12 480 millions en 1964.

Ces chiffres prennent un singulier relief si l'on procède pour la même période à une étude comparée entre les transports effectués par le fer et ceux réalisés par la voie d'eau. Que constate-t-on en effet?

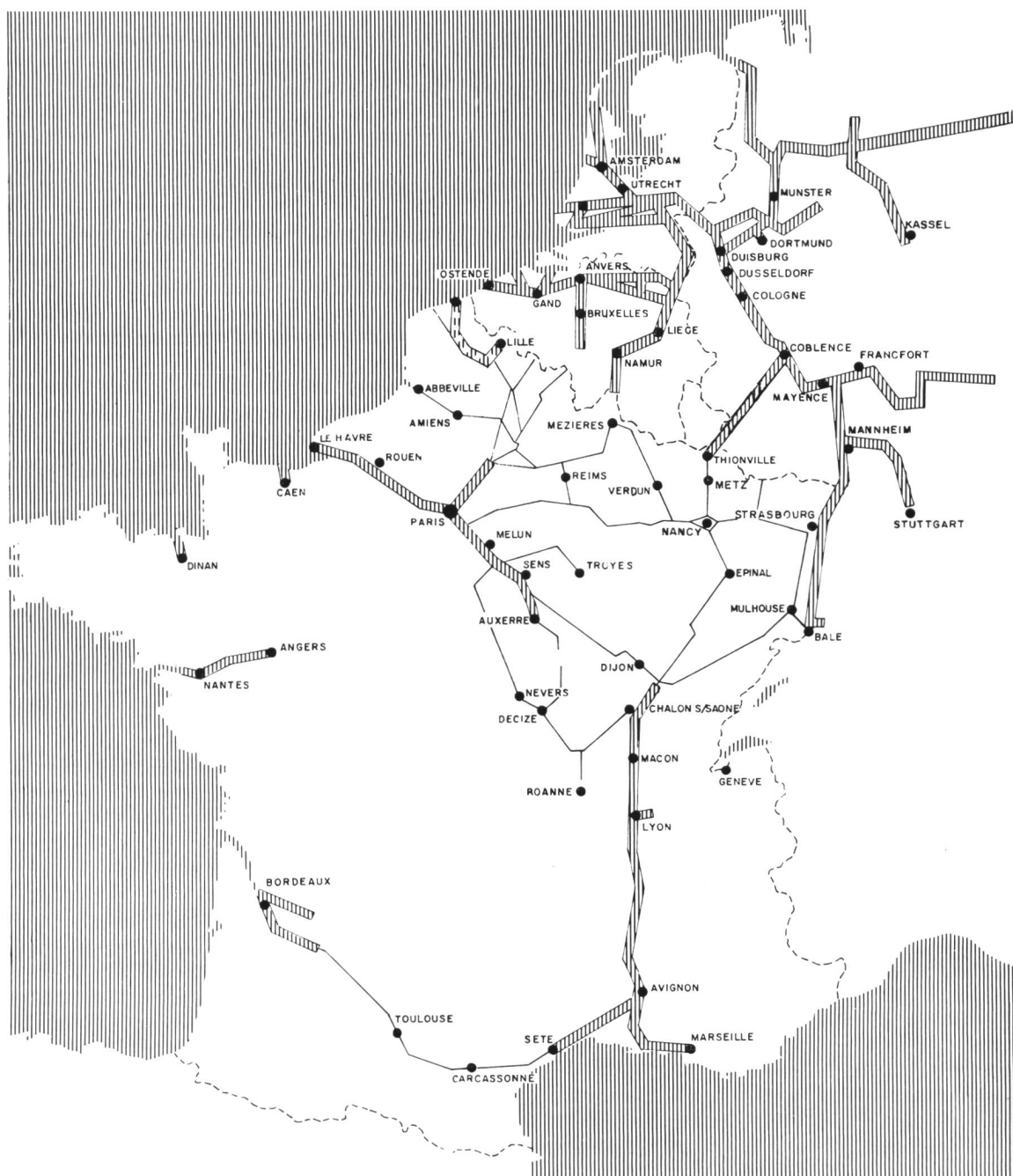


Fig. 1
La France
et l'Europe
des canaux



Fig. 2 Pousseur pétrolier «Coulommès», sur la Seine

En 1955 les chemins de fer français ont transporté 192 millions de tonnes, dix ans après en 1964, ils ne dépassaient pas 247,746 soit 29 % (navigation fluviale 47 %). Les tonnes kilométriques passaient de 46 900 millions à 65 000 millions, soit 38 % (navigation fluviale 42 %). Il convient d'observer que la batellerie française n'a pu disposer pendant cette période que d'un réseau vétuste dont l'amélioration provoque, d'ailleurs compte tenu des moyens limités dont dispose l'Administration, bien des difficultés pour l'exploitation des flottes.

Malgré ces difficultés auxquelles il faut ajouter la concurrence tarifaire extrêmement brutale du chemin de fer, le tonnage chargé par la Navigation Fluviale qui représentait en 1955, 30,9 % de celui acheminé par la S.N.C.F., atteignait 34,5 % en 1964. Le pourcentage des tonnes kilométriques passait dans le même temps de 18,84 à 19,20 %.

Ces quelques chiffres ne traduisent qu'imparfaitement l'immense effort que la batellerie française a dû développer pour obtenir ces résultats.

Il faut pour cela savoir que de 1885 (Loi-Freycinet) jusqu'à la loi de programme de 1959, les crédits consacrés à l'aménagement et à la modernisation ont été très faibles. Il n'a pas été possible pendant cette longue période de réaliser de grands aménagements. En effet, les 1er et IIème Plans 1945—1947 peu favorables à la voie d'eau n'étaient exécutés respectivement qu'à 30 et 40 %. Pour le IIIème Plan 1958—1961, à la préparation duquel participaient les représentants de la profession enfin unifiée, les autorisations de programme étaient plus substantielles et en 1962 on pouvait noter qu'il était réalisé à 70 %.

Enfin nouveau progrès, le IVème Plan 1962—1965 sera réalisé à près de 100 % en ce qui concerne les autorisations de programme. Ainsi de 1956 à 1964, la politique ap-

prouvée par l'unanimité de la Profession et appliquée par le Président Bougenot, permettait non seulement de faire progresser singulièrement le niveau des crédits de modernisation qui passaient de 58,8 millions de francs à 237 millions de francs en 1965, mais aussi de faire admettre par l'opinion et les Pouvoirs Publics la nécessité d'élaborer un plan rationnel d'aménagement des voies navigables françaises.

Au moment où s'achève la préparation du Vème Plan il n'est pas téméraire de penser que sans atteindre le niveau souhaitable, les crédits qui seront consacrés à la modernisation du réseau fluvial seront substantiels et permettront, ainsi que nous l'exposons plus loin, d'amorcer la réalisation des grandes navistades Mer-du-Nord—Méditerranée, Seine-Est de la France, qui feront très vraisemblablement l'objet du VIème Plan.

Mais entre ces décisions administratives, l'ouverture des chantiers, leur achèvement, il s'écoule bien des années. Aussi est-il nécessaire d'observer qu'en son état actuel le réseau navigable comprend au total 7 854 km de voie dont 3 260 km de fleuves et rivières canalisés et 4 594 km de canaux. La plus grande partie de ce réseau, c'est-à-dire 75 %, n'est accessible, compte-tenu de la dimension des écluses et des enfoncements réduits, qu'à des bateaux d'un port en lourd variant entre 250 et 350 tonnes. Le quart permet la navigation d'unités comprises entre 500 et 3000 tonnes (convois poussés), sur les voies du Sud-Ouest et de l'Ouest (15 % du réseau) circulent des bateaux de 100 à 150 tonnes.

Cette disparité a provoqué la construction de matériels de gabarits divers. Les entreprises de navigation ont en effet tiré parti maximum du réseau.

C'est ainsi que sur un total de 9671 bateaux porteurs (non comprise la flotte française rhénane: 321 unités de différents types), près de 7000 d'entre eux appartiennent au type de 38 m 50 x 5 m classique, d'un port en lourd oscillant autour de 300 tonnes. Les autres unités ont des dimensions variables suivant le cours d'eau qu'elles empruntent, le maximum atteint étant de 1500 tonnes par unité, l'assemblage de plusieurs unités permettant la constitution de convois poussés, sur les voies modernes, de plus de 3000 tonnes.

Il reste un certain nombre de bateaux tractionnés dont la motorisation se poursuit à la cadence de 200 bateaux par an.

Dans le même temps le développement du poussage s'accroît. Le parc de ce matériel atteint:

sur la Seine:	51
sur le Rhin:	18
soit au total:	69

Ainsi des convois poussés de 3 à 4000 tonnes et plus peuvent naviguer aujourd'hui sur la Seine, de son embouchure jusqu'à Paris, sur le Rhin et la Moselle; à la fin de 1966, ils pourront étendre leur champ d'action sur la liaison Dunkerque-Valenciennes, la Seine de son embouchure au-delà de Paris et jusqu'à Montereau, 30 km en amont de la capitale. Les convois de 700 tonnes auront accès au Canal du Nord. L'achèvement du grand Canal d'Alsace, entre Bâle et Strasbourg, supprimera toutes les difficultés de navigation. Les travaux de modernisation du Rhône rendront plus facile l'exploitation des matériels classiques et des convois poussés.

Il n'est pas encore possible de savoir combien cette amélioration partielle de l'infrastructure augmentera les possibilités des transports par voie fluviale. Cependant, durant la période d'exécution du Vème Plan, il faudra que



Fig. 3 Pousseur de marchandises générales «Suffren» de la Cie. des sablières de la Seine

ou la création d'axes nouveaux. La conservation du trafic doit donc figurer en tête de la liste des travaux «prioritaires» mais cette première mesure n'exclut pas, soulignons le, les possibilités de développement découlant de la croissance de l'industrie en général dont l'expansion serait sûrement plus vive actuellement si la navigation lui offrait un réseau plus pratique, même à gabarit classique.

Il est bien évident que les travaux entrepris sur la Seine, la Moselle et la liaison Dunkerque-Valenciennes ne trouveront leur pleine justification qu'autant qu'ils seront poursuivis non seulement sur l'axe lui-même mais sur les voies adjacentes. De même, la modernisation des voies navigables de l'Est en particulier du canal de la Marne au Rhin et du canal des Houillères ne peut être différée.

Nous avons cité la Seine, attardons-nous quelques instants sur le cas de ce fleuve. Son trafic est passé de 15,8 millions de tonnes en 1959 à 22 millions de tonnes en 1964 (+40 % en cinq ans). Il atteindra, d'ici à dix ans, selon les prévisions, 40 millions de tonnes. Comment une telle augmentation pourrait-elle être réalisée sans une accélération des travaux entrepris pour assurer une circulation plus fluide entre ses berges?

Malgré la prolifération des pipe-lines, la flotte fluviale joue, on le sait, un rôle de premier ordre dans le transport des hydrocarbures vers la région parisienne: pour l'approvisionnement des nouvelles centrales électriques, grosses consommatrices de fuel lourd. Elle rend d'éminents services aux chantiers de construction qui connaissent chaque jour des difficultés accrues pour l'acheminement de leurs matériaux. La Seine, comme les grands itinéraires routiers, est appelée, si l'on n'y remédie pas, à connaître des encombrements de plus en plus fréquents. Aussi, pour satisfaire à tous les besoins et dans les meilleures conditions, force sera d'utiliser à bref délai des convois poussés de 5000 tonnes. L'approfondissement de la Seine devient donc impérieux.

On ne saurait négliger aussi certaines demandes régionales fort légitimes dont l'examen mérite une particulière attention. L'agriculture et l'industrie de bon nombre de provinces françaises profiteraient très largement en effet de la remise en état des canaux les traversant. C'est le cas de la Bretagne où les voies envasées rendent la navigation très difficile (canal de Nantes à Brest, canal d'Ille et Rance) et du midi Sud Ouest où, entre Bordeaux et Sète, le gabarit s'avère nettement insuffisant pour l'acheminement rapide des frêts dont les quantités suivent une courbe ascendante régulière. Il faut envisager aussi l'inscription au premier rang des travaux à exécuter le tunnel du Rove assurant l'accès à Marseille. Ce grand port sur la Méditerranée ne peut être plus longtemps isolé du Rhône sur le point d'être rénové.

Les besoins, on le voit, sont grands et nécessitent des crédits importants pour satisfaire les demandes les plus pressantes. Selon les prévisions du Vème Plan, les crédits alloués pourraient atteindre de 1600 à 1800 millions de Francs (contre 895 millions pour les 4 ans du IVème Plan). S'ils étaient finalement retenus, ce sont des autorisations de programme de 350 à 360 millions de Francs en moyenne qui seraient données à la Direction des Voies navigables pour chacune des cinq années de la réalisation du plan contre 58,80 millions en 1955, 117,40 millions en 1960, 220 millions en 1964 et 237,7 millions en 1965. Ces sommes, il faut le reconnaître, sont importantes par comparaison avec les plans précédents mais il convient de préciser que leur concours ne sera réellement ressenti qu'autant qu'elles seront entièrement consacrées à la restauration et à la

la batellerie française tire le parti maximum du réseau fluvial en cours d'aménagement.

En effet, en 1964 il a été transporté par voie fluviale 85 millions de tonnes de marchandises ainsi réparties:

Marchandises Générales Publiques	38,9 millions de t (45,6 %)
Marchandises Générales Privées	19,3 millions de t (22,6 %)
Chalandes du Rhin	9,3 millions de t (10,8 %)
Hydrocarbures Publics	9,2 millions de t (10,7 %)
Transit	6,2 millions de t (7,3 %)
Hydrocarbures Privés	2,4 millions de t (2,8 %)

Les études prospectives des experts du Vème Plan laissent prévoir que la Navigation Fluviale transportera en 1970 30 % de plus de ce tonnage global, ce qui représentera une augmentation de 60 % sur le tonnage déplacé en 1960, soit près de 100 millions de tonnes. La répartition en sera la suivante:

48 % minéraux et matériaux de construction
18 % hydrocarbures
10 % combustibles minéraux
10 % produits agricoles et alimentaires
6 % métallurgie
8 % divers.

La batellerie devra tenir compte de ces données lorsqu'elle sera appelée à choisir les voies à moderniser. Il est bien certain que c'est l'évolution exemptée des courants de trafic qui doit dicter les décisions à prendre.

Dans cet ordre d'idée, le Vème Plan aura pour première préoccupation la restauration des canaux et la modernisation des écluses. L'entretien des uns et des autres ayant en fait toujours été différé, la nécessité de résoudre ces problèmes revêt aujourd'hui un caractère d'urgence, si l'on ne veut pas qu'ils deviennent rapidement inutilisables, rendant corrélativement vaine la modernisation des grandes voies

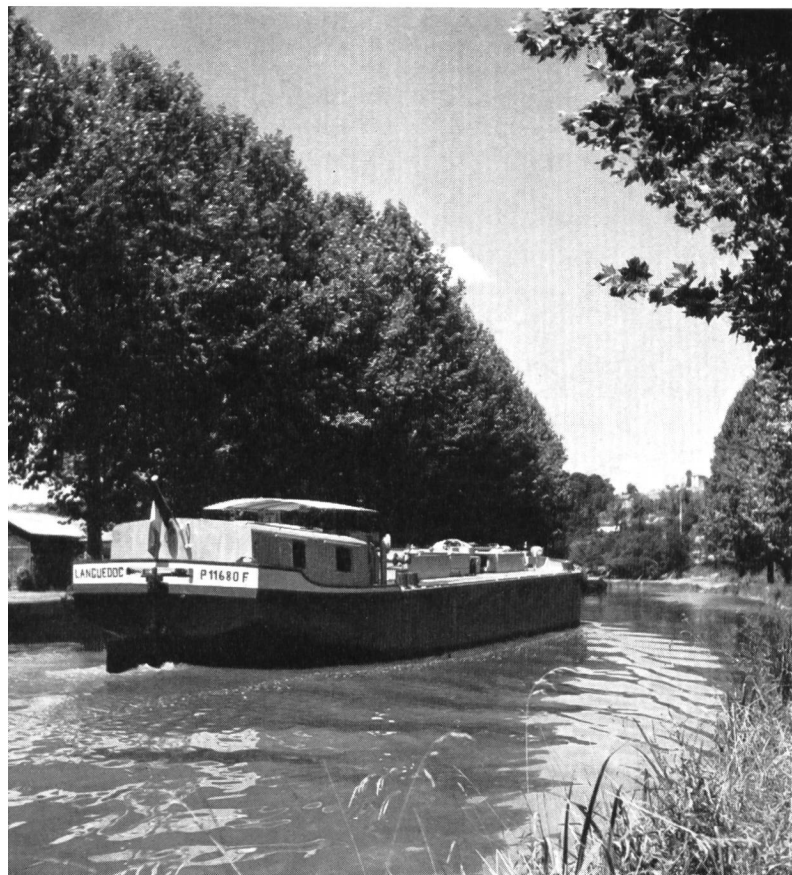


Fig. 4 Le canal latéral de la Garonne

Fig. 5 Canal St. Martin et Place Bastille à Paris



modernisation du réseau existant. Il appartiendra donc au gouvernement, dans le cadre de l'aménagement du territoire, de financer les grands axes devant permettre une desserte rapide des «Capitales Régionales» ayant plus ou moins directement leur prolongement vers l'Europe.

La politique d'aménagement du territoire, doit avant tout essayer d'associer à l'Europe développée les régions qui s'en éloignent et établir des relations entre elles pour que les seuils qui les séparent deviennent des traits d'union. Le plan mis sur pied distingue sur le territoire national trois grandes zones d'évolution et d'orientation:

- la zone des régions déjà développées mais dont les structures ont vieilli et qui doivent être modernisées pour maintenir leur niveau de productivité: la région parisienne, le Nord et l'Est;
- la zone des secteurs insuffisamment développés: l'Ouest, Sud-Ouest qu'il faut équiper, développer, réorienter pour leur donner un niveau de vie plus élevé;
- la zone des secteurs en voie de développement: Lyon, la vallée du Rhône et le Sud-Est, que l'évolution actuelle entraîne vers un développement spontané.

Les besoins différents de ces grandes zones exigent des méthodes d'intervention d'une ampleur adaptée aux impératifs de l'intérêt national. Certes, il est difficile de tout faire à la fois mais il apparaît indispensable de commencer à agir corrélativement dans chacune de ces zones pour éviter toute extension du déséquilibre auquel on désire remédier.

En ce qui concerne la Navigation Intérieure, il n'est donc pas pensable que l'on puisse prolonger par de simples chenaux sur le territoire français des voies d'eau internationales accueillant des convois poussés de lourd tonnage. En toute logique, le gouvernement doit donc donner suite au projet — dont il a retenu le principe et auquel il a accordé des crédits d'études — pour la création de liaisons à grand gabarit entre la Lorraine, l'Alsace et le Rhône.

On sait que l'association spécialement créée à cet effet, a réclamé avec vigueur l'exécution simultanée à grand gabarit des trois tronçons suivants de l'axe mer du Nord—Méditerranée: Frouard—Toul; Neuves Maisons; Mulhouse—Monbéliard; Chalon-sur-Saône—Dôle.

Des moyens financiers suffisants méritent d'être mis à la disposition des entreprises compétentes pour que soient creusées ces larges voies nouvelles reliant la Lorraine et l'Alsace à la Saône, réaliser une liaison moderne de la Seine à la Moselle et faire de la Loire une voie navigable.

La liaison Seine-Est partant du Havre emprunterait vraisemblablement, successivement la Seine, l'Oise, le canal latéral à l'Aisne, le canal des Ardennes pour finalement atteindre la Moselle. Pour éviter une saturation prévue à brève échéance, l'approfondissement de l'Oise, la mise à grand gabarit du tracé jusqu'à Berry-au-Bac et de la section reliant la Meuse à la Moselle devrait avoir droit de préemption sur cette liaison.

Pour le Rhône, à côté de la réfection du tunnel du Rove dont nous avons déjà parlé, il serait capital d'achever, dans les délais prévus, la construction des barrages et écluses sur le Rhône entre Lyon et la mer. La Saône, quant à elle, apporterait des trafics nouveaux si on la gratifiait d'un certain nombre d'aménagements.

Enfin, il faudrait s'efforcer de rendre la Loire utilisable jusqu'à Angers: les travaux exécutés trouveraient rapidement une compensation dans l'importance des tonnages transportés.

Cette énumération atteste le retard considérable pris par la France en matière de modernisation de son réseau.

Cependant, tout laisse à penser que si le nécessaire est fait sans retard, que si les prévisions du Vème Plan sont respectées, les magnifiques perspectives s'offrant au transport fluvial deviendront réalités.

Ainsi, au moment où son réseau sera définitivement modernisé, son ancien parc fluvial existant, loin d'être périmé, pourra instantanément et à peu de frais de transformation, être utilisé à son port en lourd maximum et dans des conditions de rentabilité correspondant à celles de la technique la plus moderne, celle du poussage.

Moyen de transport de l'avenir, le plus économique, le poussage est contrairement à certaines opinions émises adaptables à l'ensemble du trafic. Depuis plusieurs années, cette technique permet de multiples transports spécialisés: flotte pour les transports de plâtre, de ciment, de sable et de graviers; flotte pétrolière; flotte spécialisée dans le transport des vins en vrac et aussi transports chaque jour plus nombreux d'automobiles (Renault et Citroën).

L'avenir de la voie d'eau en France

Dans un précédent paragraphe, nous avons souligné combien le développement des transports par voie d'eau était lié à la conjoncture économique. Comme la route et le chemin de fer, la navigation intérieure a largement profité de l'expansion générale depuis la fin de la guerre. De nouveaux progrès, nous l'avons vu, sont à attendre pour les années à venir mais la part de la batellerie dans l'ensemble des moyens de transport dépendra des conditions dans lesquelles s'exercera la concurrence avec le rail; ce rival de toujours. La coopération des deux modes de transport est certes possible et fructueuse quand les rivalités ne compliquent pas les rapports.

Les tentatives de coordination effectuées dans le passé par les Pouvoirs Publics n'ont pas donné de résultats très satisfaisants et le partage du trafic continue à se faire selon des critères parfois discutables du point de vue économique. Les détracteurs de la voie d'eau peuvent invoquer contre elle l'élément vitesse. Il est certain que la durée du transport est, fréquemment plus longue par voie d'eau que par rail. Mais il faut souligner que si la rotation

du matériel est inférieure à celle des autres modes de transport, le rapport qui était autrefois entre rail et eau de 1 à 5 est tombé depuis l'extension de la motorisation de 1 à 3, parfois de 1 à 2. La navigation 24 heures sur 24 avec les convois poussés réduit encore ce rapport. La navigation intérieure reprend l'avantage dans le domaine des tarifs. Le coût des transports a une incidence particulièrement forte sur le prix des marchandises de faible valeur. Or, celles-ci présentent d'autant plus d'intérêt pour la batellerie qu'elles font ordinairement l'objet d'une demande régulière et permettent des chargements homogènes.

Le calcul du prix de revient des transports a inspiré des débats byzantins. Il faut, certes, y incorporer de multiples éléments très délicats à apprécier néanmoins, si l'on s'en tient au prix moyen qui doit assurer l'équilibre financier de la S.N.C.F. et de la batellerie, on peut avancer que la comparaison a toujours été favorable à la voie d'eau. Or, si les transports fluviaux n'ont pas la place à laquelle ils prétendent, on le doit à la différence de traitement dont ont bénéficié leurs concurrents traditionnels sous la forme de crédits d'investissements régulièrement octroyés et de subventions assurées par l'Etat. Ces «avantages» permettent, il va sans dire, une distorsion entre la tarification appliquée et le prix des transports et faussent les données.

Récemment, le Conseil National de la Navigation Fluviale a dû faire preuve d'une grande autorité et de beaucoup de vigilance pour que ne soient pas sacrifiés les intérêts des transporteurs par eau, lors de l'application de la tarification fluviale.

Le relèvement de 16 % du tarif des frêts promis par l'administration ayant été subitement refusé, le conseil se dressa énergiquement contre cette décision et demanda qu'elle soit rapportée ou modifiée.

En Juillet, puis fin Septembre, quelques satisfactions ramenaient la paix dans les esprits et évitaient le rebondissement d'une grève qui aurait entièrement paralysé le trafic.

L'avertissement n'a sûrement pas été inutile. Aussi il faut espérer qu'un relèvement général des tarifs des transports d'une amplitude suffisante sera décidé pour que les navigants trouvent enfin une juste et honnête rémunération de leur travail.

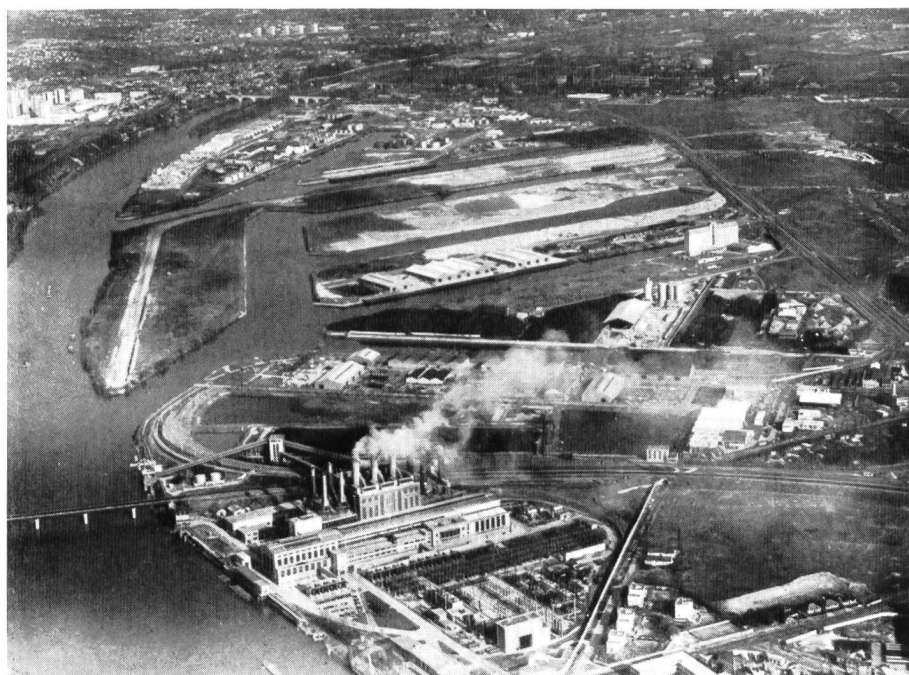


Fig. 6
Vue aérienne du Port de
Gennevilliers-Paris

En conclusion, le tableau que l'on peut dresser de la navigation intérieure française est assez contrasté. Par son expérience, sa détermination, elle a témoigné de sa valeur technique en face de rivaux plus jeunes. Au cours des vingt dernières années, son trafic s'est accru dans des proportions importantes et demeure l'un des éléments essentiels du développement économique du pays. Cette réussite, elle mérite de la connaître également pour son infrastructure, grâce à des crédits plus larges attribués avec ponctualité.

La batellerie, répétons-le, est en mesure de faire d'autres démonstrations de sa vitalité si les moyens lui en sont donnés. Mais le service rendu demeure mal payé. Il ap-

partient donc au gouvernement de prendre en considération les demandes réitérées pour l'instauration d'une «vérité des prix», seule formule d'équilibre susceptible d'apporter aux transporteurs par eau la possibilité de surmonter les difficultés qui sont leurs en raison de situations financières précaires.

Illustrations :

- 1 reproduit de la «Revue Economique Franco-Suisse»
- 2, 3 Photos Laroze, Paris
- 4 Photo Feher, Paris
- 5 Photo M. Louchet, Paris

L'IDROVIA LOCARNO—MILANO—VENEZIA—MARE ADRIATICO

Dr. C. Beretta, Associazione per l'Idrovia Locarno—Venezia

CD 656.62 (45)

La via d'acqua, che qui brevemente vogliamo illustrare, già ha fatto le sue prove nei secoli, e durò fino al momento in cui — alcuni decenni or sono — gli sbarramenti eseguiti sul fiume Ticino, a valle di Sesto Calende, a scopi idroelettrici, resero impossibile la navigazione da Milano al Lago Maggiore.

Nei secoli, e prima dell'apertura del passo del San Gottardo, e prima della costruzione della linea ferroviaria Lucerna—Bellinzona—Chiasso, i trasporti di merci a destinazione delle regioni d'Oltre Gottardo e quelle del nord per l'Italia erano avviati sulle normali vie d'acqua rappresentate dal Ticino e poi dal Po alla laguna veneta. E noto che le merci a destinazione della Svizzera transalpina e della Germania, prima dell'apertura della strada del San Gottardo — giunte ch'erano a Magadino (il maggior porto svizzero d'allora, sul nostro lago) — erano fatte proseguire per la via «francese», («francesca» nel gergo popolare nostro d'alcuni secoli fa) a destinazione della Svizzera orien-

tale, del Sud della Germania, per il passo del San Bernardino: il primo passo aperto fra l'Italia romana, i primitivi Cantoni Svizzeri, e l'Allemagna del Sud!

Quello che oggi si vuol fare in campo idroviario internazionale, ricalca dunque un'esperienza secolare, di sempre, obbedisce ad un imperativo economico, cui dobbiamo assolutamente ossequiare.

L'Idrovia italo-svizzera è, nel tratto inferiore, dalla laguna veneta a Cremona, per il Po, da sempre in esercizio. Dal porto commerciale di Venezia, al fiume Po, la navigazione è assicurata da un canale lagunare della lunghezza di 25 km che consente il transito di natanti di stazza utile di 1350 Tonn.

Il fiume, per oltre 130 km di percorso, consente pure il transito di natanti di quella stazza, mentre i residui 127 km di percorso fluviale sono in corso di sistemazione a cura del genio civile italiano.

Fig. 1

