04455
MISSION d'AMENAGEMENT du SENEGAL (M.A.S.)
SUBDIVISION DES ETUDES HYDRAULIQUES N 1

S. I - C. 2

Section I. — Navigation Intérieure. — 2me Communication

Signalisation des voies navigables intérieures, adoption de règles internationales ; moyens propres à assurer la navigation de nuit et par temps de brouillard, notamment par l'éclairage, le balisage, l'emploi d'appareils « radar » et l'application de systèmes échométriques et autres.

RAPPORT GENERAL

par

Prof. Ing. Luigi CHERARDELLI,

Professeur agrégé d'Hydrographie.

Sur la communication : « Signalisation des voies navigables ; moyens propres à assurer la navigation de nuit et par temps de brouillard, notamment par l'éclairage, le balisage, l'emploi des appareils radar et l'application des systèmes échométriques ou autres » des rapports on été présentés par M.M. Wiedemann pour l'Allemagne ; J.H. Verhey pour la Commission Centrale pour la Navigation du Rhin ; Strong et Lail pour les Etats-Unis ; Blosset pour la France ; Chiodarelli, Bianucci et Paolini pour l'Italie ; Bogaerts et Van Dam pour les Pays-Bas, M. Cl. Rombouts pour le Congo Belge.

Ces rapports contiennent des données et des informations tellement nombreuses qu'il est impossible d'en faire un résumé qui, avec concision, puisse être suffisamment complet.

Par conséquent, ce que j'exposerai ici ne prétend pas être un résumé, mais plutôt une indication des sujets traités par les auteurs des dits rapports.

Monsieur Wiedemann nous informe qu'actuellement en Allemagne un système de signalisation pour la navigation sur voies intérieures est à l'étude. Les buts que l'on a cherché à atteindre sont les suivants :

1) Un système uniforme de signaux pour la navigation ;
2) Une claire visibilité sans ambiguité.

Les signaux qui devront obéir à ces principes devront servir :

1) Pour indiquer la voie navigable ;
2) Pour indiquer les points et tronçons d'une spéciale importance pour les pilotes ;
3) Pour les services d'installations particulières, tels que ponts, écluses, passes navigables.
4) Pour les feux de la navigation sur bateaux.

Le rapporteur cite les moyens adoptés pour atteindre ces buts. Il fait noter que l'emploi de la T.S.F. a été amplement mis à l'épreuve par la navigation maritime, mais qu'elle n'a pu être appliquée à la navigation intérieure, parce que les dimensions des canaux sont limitées, et les signalisations à longue distance

ne servent guère. Dans l'état actuel de la technique, même l'emploi du radar ne semble pas pouvoir être d'une aussi grande utilité pour les bateaux fluviaux qu'il l'est pour les navires de mer.

Dans l'ensemble, ce qui parait être d'un intérêt plus immédiat est le perfectionnement des signaux visibles, en vue de faciliter la navigation tant diurne que nocturne.

En ce qui concerne la signalisation de la ligne de route au moyen de bouées, les propositions allemandes se basent sur un accord de la Société des Nations, relatif aux indications maritimes. Le côté droit et le côté gauche du canal navigable doivent être marqués resp. par des bouées noires, coniques et par des bouées rouges cylindriques. Des bouées spéciales devront être employées pour indiquer les épaves ou obstacles sur la route.

Le rapporteur annonce ensuite un code complet de signalisations avec des écriteaux et sémaphores pour la navigation de jour et de nuit, afin d'indiquer la route, les rivages, les passes navigables, les obstacles, les bassins ou les ponts mobiles par des signaliation diverses de police, etc. Le rapporteur formule aussi des propositions pour le type de feux et de couleurs à employer pour les diverses signalisations. Il espère qu'on parviendra à une unification internationale des signaux, comme pour la navigation maritime.

Monsieur Verhey a présenté un rapport sur les signalisations employées sur la grande voie navigable du Rhin, dans les secteurs soumis au régime international de la convention de Mannheim du 18 octobre 1868. Cette communication pose le problème de la signalisation dans ses termes essentiels, de la même façon qu'ils ont été considérés par le règlement de police et à la lumière des exigences du trafic et de la situation hydraulique du cours d'eau.

Le règlement a été élaboré en commun entre les pays riverains : la Suisse, la France, l'Allemagne, les Pays-Bas.

Au mois de janvier 1953 la révision du Règlement était presque achevée.

Dans ce rapport on tient compte des résultats de cette révision.

Après avoir donné les définitions nécessaires et avoir illustré les caractéristiques hydrauliques de la voie navigable dans les divers tronçons fluviaux, la rapporteur présente une illustration détaillée du code des signalisations pour les diverses exigences de la navigation sur cette voie d'eau qui est une des plus importantes parmi les voies d'eau européennes.

Les signalisations sont classifiées de la façon suivante :

a) Pour la voie navigable : signaux permanents ou semi-permanents ; signaux commandés, c'est-àdire variables suivant le trafic des bateaux ;

b) Signaux pour les bateaux : signaux distinctifs et de manoeuvre.

Les signaux de la voie navigable sont seulement optiques ; ceux des bateaux sont optiques et acoustiques.

Suivant une règle d'ordre général les feux doivent être visibles de tous les côtés.

On distignue les feux ordinaires, qui sont clairs et puissants, par la distance à laquelle il sont apercevables dans la nuit claire, c'est-à-dire de 1, 2, 3 Km. respectivement.

Les signaux acoustiques se composent aussi de sons courts et de sons prolongés. L'intervalle entre deux sons doit être d'environ 1 seconde.

Il est défendu d'employer des feux et des signaux différents de ceux qui sont établis par le Règlement.

Quand il s'agit d'un convoi, les signaux doivent être lancés par le remorqueur.

Le rapport présente, ensuite une description détaillée des modalités d'emploi des moyens de signalisation susdits, suivant les diverses exigences du trafic, à l'aide d'un tableau des signalisations dont on vient de parler.

Monsieur Rombouts, ingénieur-directeur des voies navigables du Congo Belge, nous renseigne sur les systèmes de signalisation en vigueur pour la navigation sur ce grand fleuve, entre Léopoldville et Stanleyville, sur un parcours de 1742 Km., et sur son affluent Kasai, jusqu'à Port Franqui, sur un parcours de 600 Km.

Le trafic fluvial à Léopoldville, qui était de 500.000 tonnes de 1938, est augmenté jusqu'à 1.150.000 tonnes en 1952.

Le problème essentiel de la signalisation est celui du repérage de la ligne de route, c'est-à-dire du balisage.

L'organisation d'un service complet de balisage est relativement récente. Elle remonte à l'année 1930. Le service de pilotage a été abandonné car les signaux et l'album de navigation suffisent pour guider un naviguant, même s'il ne connaît pas parfaitement la voie navigable.

Par le balisage on trace la ligne de route. Lorsque c'est possible on tâche de suivre une route le long d'une rive pour éviter l'emploi des bouées.

Chaque naviguant doit avoir l'album de navigation contenant la ligne de route, c'est-à-dire la route balisée.

Les signaux placés sur les rives indiquent, suivant leur forme, si la ligne de route longe la rive ou bien si elle s'en éloigne ou, enfin, si elle s'approche de la rive. D'autres signaux indiquent les obstacles, les bifurcations, la direction ,les bons accostages. et ils signalent si quelque modification, ne figurant pas dans l'album de route, est survenue entretemps.

Si les signalisations sur les rives sont insuffisantes on emploie des bouées et des balises ayant des formes et des couleurs propres pour la signalisation de la route balisée et des obstacles.

Des signaux spéciaux d'alignement axial, des sémaphores et des balises avertissent le naviguant quand la passe est étroite et dangereuse ou quand le croisement des bateaux est dangereux.

Les postes fixes de renseignements sont indiqués par des panneaux spéciaux.

Quant aux moyens propres à assurer la navigation de nuit, après plusieurs essais, on a trouvé que le moyen le plus pratique consiste à munir les signaux et les bouées d'écrans réfléchissants ou de plaquettes d'aluminium peintes avec des vernis réfléchissants (Scotchlite). Les bouées lumineuses ont été employées très peu jusqu'à présent, et il n'y a pas un règlement spécial qui les concerne.

Le problème de la navigation par temps de brouillard n'a presque pas d'importance parce que le brouillard est très rare dans ces régions.

Quelques bateaux du Service des Voies Navigables sont munis d'appareils radar. Cependant l'emploi du radar est encore dans la phase d'étude.

Messieurs Strong et Lail ont longuement décrit les systèmes de signalisation et les moyens de navigation durant les périodes de mauvaise visibilité sur les voies navigables des Etats-Unis.

Aux Etats-Unis il existe deux types principaux de voies navigables : celles constitutées par les grands fleuves et le système de voies navigables côtières (Intracoastal waterway) qui relient les parties basses fluviales exposées à la marée, les baies, détroits et lacs.

L'importance croissante de la navigation intérieure aux Etats-Unis est démontrée par les chiffres : en 1950 le trafic (sauf celui des lacs) fut de 216 millions de tonnes, avec 41 milliards et demi de tonnes/mille.

Le systèmes de signalisation s'est développé graduellement et à part quelques détails sans importance — il est actuellement unifié dans tous les Etats-Unis.

Le rapporteur illustre en outre, les méthodes de signalisation et de communication entre les bateaux, en particulier les signaux de demande, d'accord, de refus, d'alarme, de secours et ceux employés pour le passage des écluses et les ponts mobile. Pour la navigation effectuée en de mauvaises conditions de visibilité, les bouées, de formes et couleurs particulières, servent à indiquer la passe navigable, les hauts-fonds, épaves, amarrages etc. En plus des bouées, des phares et une suite de feux guident le pilotage le long de la ligne de route. Les ponts, môles et autres constructions doivent être éclairés.

L'emploi du radar s'est largement développé aux Etats-Unis où il est très apprécié par les navigateurs. Une telle faveur, qui contraste avec le peu de succès obtenu en Europe jusqu'à présent, dépend peut-être du fait que l'ampleur de la zone navigable des grands cours d'eau américains est bien plus vaste que celle des fleuves ou des canaux européeens. En effet, les auteurs des rapports affirment que les images du radar ne sont pas assez nettes pour qu'elles puissent être employées par la navigation dans les canaux d'une largeur inférieure à 500 pieds. On est en train d'étudier des radios-phares qui puissent localiser sur l'écran-radar une image bien définie des points singuliers, tels que les piles de ponts, entrées des écluses etc. On tâche aussi d'obtenir sur l'écran radar une image de la section fluviale à une certaine distance devant le bateau.

Même l'emploi de communications par T.S.F. entre bateaux, et entre les bateaux et la rive, est très utile pour la navigation de nuit et par temps de brouillard.

L'application des sondes échométriques est actuellement à l'état expérimental. La sonde est employée quand on veut naviguer hors de la ligne de route où les profondeurs sont inférieures, mais il ne semble pas qu'un tel moyen ait trouvé, jusqu'à présent, ni une particulière, ni une grande application en Amérique.

En ce qui concerne l'adoption de règles internationales, le problème ne revêt pas une grande importance aux Etats-Unis, attendu que les règles sont en quelque sorte unifiées dans les Etats de l'Union et que même la navigation canadienne emploie sur les grands lacs, les mêmes signalisations. Toutefois, l'initiative d'une unification internationale rencontre l'approbation des rapporteurs, soit parce que l'on pourrait en tirer une raison de perfectionner les systèmes en vigueur, soit parce que les mouvements et les initiatives des navigateurs, qui trouveraient lss mêmes lois de trafic dans le monde entier, seraient facilitées.

Monsieur Blosset nous informe sur l'évolution qui s'est produite en France, en fait de signalisation pour la navigation intérieure. Cette question a fait l'objet de diverses mesures, à partir de celle initiale du 21 juin 1855 jusqu'à celles générales, ou partielles de 1928, de 1932, de 1934 et de 1945. L'évolution successive a été déterminée par le développent croissant du trafic et par le progrès technique des embarcations et des installations. Le règlement général donne des prescriptions sur les sujets suivants :

a) bateaux en marche
b) bateaux en stationnement
c) écluses et barrages

d) ponts fixes et mobiles
e) voie navigable courante (écueils, passages retrécis, virages).

La navigation de nuit, sans être formellement défendue, n'a pas lieu ; il existe une horaire de navigation que les ingéieurs, chefs du service de navigation ont la faculté de modifier, à la suite d'exigences spéciales.

Le rapporteur fournit des informations sur les signaux prescrits en France et dans ses Colonies. Mais en plus de ces règlements, d'autres règles, plus détaillées existent pour le service de certaines sections de grand trafic des réseaux français, comme par exemple, pour la Seine et l'Oise. Le rapporteur expose les codes de signaux, soit acoutiques, soit optiques, pour les communications entre les bateaux, les installations fixes et pour la voie navigable courante. Il souligne l'opportunité d'un éclairage au moyen de lampes au sodium des écluses et de leurs accès. Quoique la navigation n'ait pas lieu la nuit, comme nous l'avons déjà dit, pour des raisons spéciales, on peut être obligé de faire des manoeuvres même la nuit et cet éclairage est aussi particulièrement efficace quand il y a du brouillard. La mise en service d'un système efficace d'éclairage a, en effet, rendu de très précieux services au trafic, ainsi que le démontrent les statistiques.

Les conclusions de M. Blosset se résument en ces termes :

Pour les feux des bateaux en marche ou à l'ancre, l'analogie (universellement adoptée) avec les signaux maritimes donne entière satisfaction. Les signaux spéciaux pour le transport de matières dangereuses sont déjà prescrits par un règlement international de La Haye. L'adoption d'un signal pour bateaux ayant droit à une priorité exceptionnelle est opportune. Les signaux optiques devraient doubler les signaux acoustiques.

Les signaux d'ouverture et de fermeture d'une écluse avec sémaphores à trois lumières, comme ceux des rues et des voies ferrées devraient être généralisés.

Des postes de commandement munis de hauts-parleurs sont souvent nécessaires. L'éclairage des écluses et de leurs accès est à conseiller sans contredit.

La signalisation des passes autorisées ou défendues exige un code simple de signaux, et le rapporteur en propose seulement trois : vert pour indiquer le passage libre, jaune pour ralentir et rouge pour le passage fermé. Même les écriteaux indiquant le tirant d'air sous les ponts méritent d'être généralisés.

La question de l'ensemble des signaux de la voie navigable courante reste à définir. Le rapporteur souligne l'opportunité d'inclure parmi ces signaux la signalisation du kilomètrage avec des écriteaux indicateurs bien visibles, comme ceux qui sont le long de la Basse Seine, de la Saône et du Rhin.

Quant à l'emploi du radar, aucune application n'a été faite sur le réseau français et le rapporteur a quelques doutes, dans l'état actuel de la technique, sur l'efficacité de ce moyen dans la navigation intérieure.

Monsieur Chiodarelli nous fournit des renseignements sur la ligne de navigation sur le Pô.

Le Pô est classé fleuve navigable dans la partie qui va de Ponte Gerolo, en Piémont, jusqu'à la mer. Cependant, sa navigabilité n'est pas uniforme le long de tout le parcours. De Ponte Gerole jusqu'à l'embouchure du Tessin, ce fleuve a un caractère torrentiel et ne permet de naviguer, qu'avec des péniches 20 à 30 tonnes ; de l'embouchure du Tessin à celle de l'Adda, selon l'état hydrométrique, il permet même aux péniches de 100 tonnes de passer. De l'embouchure de l'Adda à celle du Mincio des travaux sont en cours depuis longtemps, en vue de permettre le trafic de bateaux de 600 tonnes.

Dans la partie basse de l'embouchure du Mincio des bateaux de 600 tonnes peuvent naviguer.

La navigation sur le Pô, surtout dans les tronçons en amont de l'embouchure du Mincio dépend par conséquent beaucoup de l'état hydrométrique du fleuve. Ces exigences de caractère hydraulique ont rendu indispensable un service d'informations plus encore qu'un service de signalisation. Un réseau téléphonique autonome relie tous les centres, dépôts, postes d'observations épars le long du fleuve avec les Bureaux locaux du Ministère des Travaux Publica, et permet de donner rapidement des renseignements sur l'état du fleuve pour le service qui s'effectue en temps de crue.

Des signaux dans le lit du fleuve et sur les rives indiquent aux navigateurs la voie à suivre. Les relèvés de profondeurs du fleuve sont effectués partout continuellement par des équipes dites de « méateurs » et c'est sur la base de leurs relèvés que sont placés les écriteaux indicateurs.

Des bulletins spéciaux quotidiens sont ensuite publiés à l'usage des intéressés.

Tous le services de la navigation dépendent de l'Administration des Travaux Publics.

Messieurs Paolini et **Bianucci** ont présenté deux rapports d'un caractère spécifique : l'un sur les appareils échométriques, l'autre sur les appareils de radar.

Les appareils échométriques sont en action et donnent d'excellents résultats pour la navigation maritime ; ils sont d'un fort bon emploi pour les relèvés hydrographiques. Le rapporteur fixe les conditions nécessaires pour que ce moyen puisse être employé aussi pour la navigation intérieure laquelle requiert une plus grande précision de relèvés. Il conclut que le problème des sondes échométriques peut se résoudre techniquement et présente de sensibles avantages économiques. Il cite, à ce propos, l'application de la sonde acoustique faite par le Magistrat dans les eaux de Venise pour les relèvés du delta du Pô.

Monsieur Bianucci nous parle des appareils de radar. Comme celui de M. Paolini, cet exposé est celui d'un spécialiste et ne peut être résumé par quelqu'un, comme moi, qui n'est pas spécialisé en cette matière. Au point de vue pratique, Mr. Biancucci reconnaît que les exigences de la navigation intérieure ne sont pas les mêmes que celles de la navigation maritime, pour laquelle le radar a désormais démontré son efficacité. Des caractéristiques spéciales sont nécessaires, mais l'on peut toutefois les atteindre. Le rapporteur signale notamment l'utilité des balises-radar pour signaler les points particuliers de la voie navigable.

Messieurs Bogaerts et **Van Dam** nous informent sur les règlements et les codes de signalisation sur les voies navigables intérieures des Pays-Bas.
Une révision de ces signalisations est en train d'être étudiée, même pour les nécessités d'une adaptation entre les prescriptions hollandaises, les rhénanes (ces dernières sont aussi à l'étude) et les belges.

Comme principe, les règlements hollandais tendent à conserver à la navigation intérieure toutes les règles qui ont de la valeur pour la navigation maritime, pourvu, bien entendu, qu'elles puissent servir aussi aux exigences de la navigation intérieure. Les signaux qui doivent être faits aux bateaux sont uniformes pour toutes les voies navigables des Pays-Bas ; ils sont basés sur un code de signaux et acoustiques. Les signaux que les installations fixes doivent transmettre aux bateaux ne sont pas entièrement uniformes : ils sont fixés par les administrations des divers canaux navigables. Les voies principales sont ad-

ministrées par l'Etat ; les autres administrations suivent, elles aussi, les signalisations gouvernementales, mais elles présentent aussi certaines particularités locales.

Le balisage et l'éclairage des voies navigables sont assurés par les différentes administrations, mais n'ont pas de règles uniformes ; bien que certains principes généraux soient adoptés sur ce que signifient les couleurs des feux.

Tous ces rapports sont appelés à apporter leur contribution non seulement à l'amélioration des signalisations, mais, aussi ils ont une autre conséquence : celle de l'adoption de codes internationaux.

En réalité, cette aspiration peut rencontrer une série de difficultés de réalisation à cause des différentes caractéristiques des fleuves, canaux, embarcations et le genre de trafic qui existe dans les différents pays ; mais en réfléchissant bien on s'aperçoit que de telles différences ne sont pas essentielles. Sans doute une certaine souplesse est ici indispensable, mais il ne semble pas que ces diversités puissent constituer un obstacle suffisant à empêcher l'adoption d'un code fondamental international pour la navigation.

Les principales difficultés seront plutôt constituées par l'organisation et le financement, et peut-être même seront-elles surtout dues au traditionalisme. On hésitera, par exemple, à remplacer un écriteau indicateur de forme triangulaire par un autre de forme carrée, parce qu'au début les changements sont toujours redoutés et sujets à être critiqués par ceux qui sont habitués, dès leur naissance, à voir cet écriteau sous telle ou telle autre forme.

Mais à part ces compréhensibles difficultés, les buts à atteindre sont les mêmes dans tous les pays, et les moyens adoptés pour y parvenir ne sont pas trop différents d'un pays à l'autre, car le genre de nécéssité est le même, et les hommes sont tous faits de la même matière.

Par conséquent, les difficultés qu'apporterait un langage international ne devraient pas être insurmontables. Du reste, la tendance d'unification se manifeste d'elle-même ; c'est un procédé naturel et forcément long. M. Wiedemann nous rappelle que même l'unification des signaux maritimes s'est produite au cours d'une période de soixante ans. C'est à vous, Messieurs, de l'accélérer et à ceux qui lisent vos rapports. Il ne semble pas qu'une telle réalisation soit désormais très lointaine.

En ce qui concerne les sondes échométriques et l'application du radar, plus que de signaux, il s'agit de moyens de navigation. Le radar a déjà trouvé une large application en Amérique, mais non pas en Europe. Cela est dû au fait que ce moyen de rèlevèment exige, en quelque sorte, une échelle d'une ampleur qui se constate pour les fleuves américains, mais qui n'existe pas dans les réseaux européens. M. Biancucci nous fait cependant espérer que le Radar sera appliqué aussi à la navigation sur des canaux ou des fleuves plus étroits.

Si le sondes échométriques ont eu une vaste application dans la navigation maritime et dans les relevés hydrographiques, il ne semble pas qu'elles aient été jusqu'à présent, utilisées largement ni en Europe, ni en Amerique pour la navigation intérieure proprement dite. Cependant, ce moyen présente apssi des aspects très intéressants et nous espérons, tout comme le Professeur Paolini, que la technique mettra une sonde pratique et économique à la disposition des navigateurs ; non seulement pour les relèvements, mais aussi pour les exigences du service de la navigation.