

3512-



ORGANISATION DE LA TRACTION SUR LES VOIES NAVIGABLES RELIANT LE NORD A PARIS. ÉTAT ACTUEL. — AMÉLIORATIONS PROJÉTÉES.

par **M. NOTTÉ**,

Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées

L'avenir des transports par eau sur les voies navigables reliant le Nord à Paris dépend de trois éléments essentiels : le tonnage utile du bateau, la durée du voyage, l'importance des frais de traction.

Le présent rapport vise directement les deux derniers, mais nous aurons aussi à montrer comment une bonne organisation de la traction rendrait plus facile le problème de l'augmentation du tonnage.

Nous examinerons successivement :

Chapitre I. — La situation actuelle de la traction entre Paris et le Nord.

Chapitre II. — Les mesures susceptibles d'améliorer la traction mécanique.

Chapitre III. — Les projets d'extension des installations de traction mécanique dans le Nord.

Chapitre IV. — Les facilités qu'une exploitation monopolisée peut offrir pour l'aménagement de certaines voies navigables du Nord en vue de la Navigation de bateaux d'un tonnage supérieur à 280 tonnes.

CHAPITRE I

Situation actuelle de la traction entre le Nord et Paris.

Le tableau annexé au présent rapport indique, pour chacune des voies reliant le Nord à Paris, dans quelles conditions s'effectue, au début de l'année 1924, la traction des bateaux.

Remorquage. — Sur la Seine et l'Oise, le remorquage, entièrement libre, donne de bons résultats.

Les crues rendent la navigation difficile pendant l'hiver. La liberté laissée aux entreprises de traction présente l'inconvénient de retarder la reprise de la Navigation à la fin des crues : les Sociétés de Navigation montrent peu d'empressement à venir débloquer Janville tant que la vitesse du courant leur paraît trop forte.

Mais, en dehors de ces périodes difficiles, l'attente à Janville est de peu d'importance. Les vitesses réalisées sont grandes. Le voyage Janville-Paris est effectué en cinq jours.

Les prix sont relativement bas en raison de la concurrence. Ils sont toutefois à peu près du même ordre de grandeur que sur les autres voies.

Nous ne nous attarderons pas à l'étude de la traction sur la Seine et sur l'Oise ; la situation y est satisfaisante et M. Lavaud, dans un rapport très documenté, préparé en vue du Congrès International qui devait se tenir à Stockholm, en 1915, a traité complètement cette question du remorquage et du touage en rivière.

Nous indiquerons seulement que les spécialistes estiment pouvoir réaliser des économies d'exploitation appréciables par l'emploi de remorqueurs à moteur Diésel.

Halage par chevaux. — Sur certaines sections, exploitées par chevaux, aucune organisation de halage officielle n'existe : c'est le cas entre Béthune et Saint-Omer et, sur la Deûle, entre Bauvin, Lille et Marquette.

Les inconvénients de cette situation sont trop connus pour que nous y insistions. Le trafic de ces deux voies est trop important pour qu'on laisse s'y perpétuer un état de choses aussi préjudiciable à la Navigation.

Sur les voies exploitées par des entreprises de traction par chevaux, la situation est meilleure. Ces entreprises ont le monopole de la traction ; toutefois, les bateaux-écuries ne sont pas astreints au halage obligatoire.

Les entreprises de halage par chevaux rendent de très grands services ; grâce à elles, la batellerie est assurée de tarifs de halage stables et que la concurrence entre les soumissionnaires maintient à des taux raisonnables.

Certaines de ces entreprises mènent une existence laborieuse mais paisible ; elles provoquent rarement des réclamations de la batellerie et des usagers ; c'est le cas, par exemple, sur le Moyen-Escaut, où les bateaux parcourent les 36 kms et les 9 écluses qui séparent Condé du Bassin-Rond, en trois jours. L'attente au départ est, en général, peu importante.

Dans d'autres régions, au contraire, les protestations ne manquent pas ; par exemple, dans le secteur Dunkerque-Calais-Saint-Omer où l'entreprise est aux prises avec de graves difficultés :

le trafic, dans cette région, subit de grandes variations au cours d'une même année : les expéditions par eau des ports de Dunkerque et Calais présentent des irrégularités sensibles, elles sont toujours considérables à l'approche de l'hiver, et, précisément, en octobre, novembre et décembre, de très importants transports de betteraves s'y ajoutent à destination des sucreries, raffineries et distilleries nombreuses dans la région.

En outre, pendant les périodes pluvieuses, il faut, par des tirages à la mer, assurer l'évacuation rapide des eaux des waterings, pour éviter des inondations. La navigation subit alors une gêne qui peut aller jusqu'à l'arrêt complet, par exemple sur l'Aa. Des bateaux montants se trouvent arrêtés au Guindal jusqu'à une semaine. Quand ils peuvent repartir, entre deux tirages, l'entreprise doit atteler six ou huit chevaux sur un bateau pour franchir les passages difficiles.

Si l'on veut bien considérer que l'automne, par une coïncidence fâcheuse, est tout à la fois la saison des pluies, des jours courts et des gros transports, on rendra à l'entreprise cette justice qu'elle a un secteur bien difficile à exploiter.

Le port de Dunkerque souffre sérieusement de cette situation : la durée du voyage Dunkerque-Saint-Omer qui est normalement de 2 jours à 2 jours et demi, peut atteindre, en automne, neufet même quinze jours, mais ce dernier chiffre est tout à fait exceptionnel.

Les bateaux chargés s'accumulent alors dans le port comme ils s'accumulent dans tous les ports desservis par une rivière pendant les périodes de crues. Mais, pour Dunkerque, cette situation est particulièrement grave, en raison de la concurrence des ports de Gand et d'Anvers, qui sont reliés au Nord de la France par des voies où la navigation rencontre moins d'obstacles.

Les autres entreprises de traction par chevaux, celles du Haut-Escaut et du Canal de Saint-Quentin, n'ont pas, tant s'en faut, à exploiter des sections aussi difficiles. Elles n'ont qu'un trafic de transit qui se trouve déjà régularisé, à l'origine de la section, du fait que les ouvrages de navigation ou les entreprises de traction voisines n'ont qu'une puissance d'évacuation limitée. Toutefois, les entreprises du Canal de Saint-Quentin et du Haut-Escaut ont un effort considérable à fournir dans les périodes qui suivent les chômages.

Dans l'ensemble, les entreprises de halage par chevaux ne méritent pas les attaques très vives dont elles sont l'objet et qui sont provoquées surtout par le manque de souplesse inhérent à ce mode de traction.

Les entreprises rencontrent aussi des difficultés de plus en plus grandes dans le recrutement de leur personnel et de leur cavalerie.

Les Congrès de Navigation Intérieure se sont prononcés, à plusieurs reprises, sur la nécessité de substituer sur les voies navigables importantes la traction mécanique à la traction animée.

Traction mécanique. — Les installations de traction mécanique existantes sont au nombre de trois :

Celle du bief de partage du Canal de St-Quentin, cette exploitation est connue, il est inutile de la décrire ici. Nous donnerons ci-après quelques indications sur les résultats qu'elle permet d'obtenir ;

Et deux installations de halage par tracteurs électriques sur rails, l'une entre Janville et Chauny, l'autre entre le Bassin Rond et Béthune.

La description des tracteurs électriques sur rails a été faite maintes fois, ces machines puissantes et rapides, faciles à conduire et peu coûteuses d'exploitation, sont parfaitement au point maintenant ; la navigation dispose là d'un engin de traction capable d'assurer une rotation rapide des bateaux et à des prix modérés, mais à la condition de l'exploiter dans des conditions appropriées qui n'ont pu être réalisées jusqu'ici.

Ces conditions se résument en ceci : avoir les facilités nécessaires pour organiser une marche régulière et rapide qui ne soit pas entravée par la présence de nombreux bateaux halés, et pour organiser un service se pliant aux irrégularités du trafic.

Ces facilités manquent à l'exploitation actuelle avec laquelle on est nettement en période de transition. Aussi ne doit-on pas s'étonner que les résultats ne soient pas encore nettement supérieurs à ceux du halage par chevaux, ni au point de vue de la vitesse commerciale, ni à celui de la bonne utilisation des tracteurs, utilisation qui permettrait de diminuer le prix de la traction.

Les résultats obtenus garantissent seulement déjà que des améliorations graduelles permettront une mise au point facile du service.

Le trajet Béthune-Bassin Rond (75 kms) est effectué en trois jours si l'on déduit l'attente du départ et les attentes aux écluses, soit à raison de 25 kms par jour.

Le trajet Dunkerque-St-Omer est effectué, en temps normal, en deux journées, déduction faite de l'attente au départ, soit à raison de 20 kilomètres par jour.

Entre Béthune et le Bassin Rond, du fait de l'immobilisation d'un sas aux écluses de Cuinchy et de Courchelettes, les bateaux subissent des attentes atteignant au total deux journées environ ; la vitesse moyenne tombe à 15 kilomètres par jour et une exploitation par chevaux donnerait facilement le même résultat.

Cette vitesse moyenne est tombée beaucoup plus bas en décembre dernier, lorsque les jours courts et le mauvais temps réduisaient le rendement de l'unique sas de Courchelettes. Le nombre des bateaux en attente devant cette écluse a atteint quatre vingt-quatre et le nombre de journées d'attente quatre.

Il convient à ce propos d'ouvrir une parenthèse pour indiquer que, si l'immobilisation d'un sas a été la cause de cet amas, il aurait été facile, malgré tout, d'en éviter la formation en prolongeant le travail à l'écluse pendant la nuit.

La preuve en a été faite à l'époque des jours les plus courts, quand on a mis en vigueur, le 18 décembre 1923, une réglementation provisoire destinée à permettre aux mariniers de bonne volonté de franchir l'écluse la nuit, sans avoir à redouter des manœuvres d'obstruction. Le résultat a été extrêmement net : le 7 janvier 1924, c'est-à-dire au bout de 19 jours, le nombre des bateaux en attente était tombé de 84 à 14.

Des manœuvres d'obstruction ne sauraient se produire que si des mariniers croient trouver un avantage dans un embarras de la voie navigable. Cela ne saurait être vrai pour les propriétaires des péniches qui sont intéressés au rendement de leur bateau. Il est à désirer qu'il en soit de même des contremaîtres et qu'ils participent, sous une forme ou sous une autre, au bénéfice supplémentaire que représente une accélération du voyage.

L'attente aux écluses, si elle retarde le bateau, ne devrait du moins pas empêcher une bonne utilisation des tracteurs.

Or, les conditions mauvaises encore imposées au fonctionnement des tracteurs, ont abaissé jusqu'ici leur rendement. Pendant l'année 1923, le nombre de bateaux-kilomètres halés a été, par journée de tracteur, en moyenne de 27,3 sur le parcours Béthune-Bassin-Rond. C'est peu pour des engins capables de haler deux bateaux à 4 kms à l'heure. Ce chiffre correspond seulement à 3 h. 30 de marche à plein rendement par journée.

Les causes de cette situation sont multiples :

Certains mariniers, redoutent les grandes vitesses et imposent la marche au ralenti ;

La présence de chevaux sur la voie navigable est une source de difficultés pour la traction électrique :

D'une part, le trématage des bateaux halés par chevaux est quelquefois laborieux et, assez souvent, les tracteurs doivent, derrière une courbe, marcher au ralenti sur plusieurs kilomètres. ;

D'autre part, au moment des pointes de trafic, les chevaux se raréfient sur la voie navigable et il en résulte, pour la traction mécanique, une aggravation de ces pointes d'où la formation d'amas malgré la mise en service de tracteurs supplémentaires.

L'état de la voie navigable est cause aussi de nombreux ralentissements : ponts provisoires à passe étroite, obligeant à débiller, ponts mobiles, sections à voie unique ou à profondeur insuffisante, chantiers de dragages, etc.

Enfin, si la traction électrique présente beaucoup de souplesse, nous estimons qu'avec le mode actuel d'exploitation, on utilise mal cette souplesse en limitant à deux le nombre des bateaux halés ; l'augmentation du nombre des tracteurs en service qui ne peut-être réalisée pratiquement que dans certaines limites, est insuffisante pour empêcher la formation d'amas. Nous reviendrons sur ce point dans la deuxième partie du rapport.

Dès la présente année, une amélioration sera constatée dans le rendement de la traction électrique, grâce à l'avancement des travaux de reconstitution de la voie navigable, le rendement de 1923 sera notablement dépassé.

Sur le Canal latéral à l'Oise, où l'état de la voie navigable n'entrave en rien l'exploitation du halage, le rendement, par journée de tracteur, a été de 32 bateaux-kilomètres.

Ce chiffre est encore faible, malgré une gestion remarquable.

Indépendamment des ralentissements aux croisements, ou dans les courbes, ou derrière les bateaux à chevaux, cela s'explique par les causes suivantes :

1° L'obligation pour les tracteurs d'assurer le service de 4 écluses sur un parcours de 34 km., et le faible espacement des écluses sur le canal de St-Quentin ;

2° L'aggravation pour la traction électrique des variations du trafic, qui résulte de la concurrence des chevaux. Le pourcentage des bateaux halés électriquement varie entre 50 et 90 %.

3° Les difficultés qui résultent, pour le halage, du chômage du Canal de St-Quentin et des arrêts de navigation pendant les crues de l'Oise.

Les temps de parcours sont les suivants :

14 h. pour un trafic inférieur à 40 bateaux.

16 h. pour un trafic de 50 à 60 bateaux.

18 h. pour un trafic de plus de 70 bateaux.

L'on n'a pu éviter toute attente aux bateaux, aux extrémités de la section : nous renouvelons à ce sujet la même observation que plus haut, à savoir que, pour utiliser toute la souplesse du halage électrique, il faudrait pouvoir former, au besoin, des convois de plus de deux bateaux.

Dans l'ensemble, la navigation reste assez difficile pour les voies en service entre le Nord et Paris, et il est très désirable de voir améliorer un état de choses qui finirait, à la longue, par nuire à l'industrie des transports par eau.

CHAPITRE II.

Mesures susceptibles d'améliorer la traction mécanique.

Nous considérerons comme acquis que la traction par chevaux, qui présente de grands avantages, n'a pas une souplesse suffisante pour éviter l'attente des bateaux dans les périodes de grands transports. Il faudrait, pour obtenir ce résultat, augmenter notablement le nombre des chevaux, ce qui entraînerait une augmentation des tarifs de halage.

Et nous bornerons notre étude dans le présent chapitre aux moyens d'améliorer le rendement de la traction mécanique et plus précisément des tracteurs électriques sur rails.

D'autres modes de traction pourraient être envisagés ; l'un d'eux même, le tracteur Chanay, assure un service régulier. D'autres, pourraient aussi donner des résultats intéressants : le tracteur pétroléo-électrique sur rails, le pousseur ; le tracteur sur berge, dont il ne paraît pas impossible de corriger les défauts ; enfin, la péniche automotrice, si elle n'est peut-être pas très économique d'exploitation, permet du moins de supprimer l'attente au départ et les attentes de traction.

Mais, pour des voies à gros trafic, aucun mode de traction ne peut jusqu'ici rivaliser avec le tracteur électrique sur rails.

Notre avis est, qu'avec cette machine, il est possible de mettre fin aux embarras actuels de la voie navigable et de donner à la batellerie la traction rapide et peu coûteuse réclamée par tous.

Dans ce but, on peut envisager des mesures d'ordre technique ou administratif :

On peut élargir et creuser les voies navigables, transformer les passages difficiles et développer les installations de traction mécanique ;

On peut aussi établir un monopole de traction, réaliser l'unité de direction des exploitations de traction mécanique et éviter les causes de désordre sur la voie navigable.

L'amélioration de la voie est tout à fait désirable.

L'Administration y procède dans la mesure des crédits dont elle dispose ; mais les dépenses à engager sont très importantes et exigeront un certain nombre d'années.

Le développement des installations mécaniques de traction pourrait, au contraire, être réalisé assez rapidement, mais à la condition d'accorder aux exploitants le monopole de la traction.

Sur la nécessité de ce monopole, les congrès antérieurs de Navigation se sont prononcés nettement à de nombreuses reprises. Le décret du 19 juin 1875 donnait déjà à l'Administration le

pouvoir de l'accorder, sur les voies importantes, à des entreprises de traction par chevaux; un nouveau décret doit étendre cette réglementation aux entreprises de traction mécanique.

Au cours des enquêtes d'utilité publique ouvertes à ce sujet en 1923, aucune objection de principe n'a été formulée contre le monopole.

Mais, si une quasi-unanimité s'est réalisée sur les bienfaits à en attendre, certaines divergences sont apparues sur les conditions de son application.

Certains estiment qu'avant d'accorder à une entreprise de traction un monopole, il serait prudent de l'éprouver sur la section considérée; ils craignent de voir imposer à la navigation, sur des voies qu'ils considèrent comme non appropriées à la traction mécanique, un halage coûteux et qui n'améliorerait pas la vitesse commerciale des péniches.

Les voies ainsi visées sont les canaux à écluses très rapprochées, c'est le cas du Canal de St-Quentin, et même les longs biefs où des passages difficiles provoquent chaque hiver des amas de bateaux plus ou moins importants.

Nous examinerons d'abord la question pour les longs biefs.

Pour ceux-là, la preuve est faite que la traction électrique sur rails est peu coûteuse.

Par contre, la vitesse commerciale n'est pas brillante jusqu'ici, bien que les tracteurs soient rapides et puissants. Nous en avons indiqué les motifs. Le plus grave est l'état défectueux de la voie.

Faut-il en conclure que nous ne verrons une traction rapide que sur des voies parfaitement aménagées, nous ne le pensons pas.

Sans doute, il convient de poursuivre, aussi vite que le permettront les crédits, l'amélioration des voies navigables et en affectant, par priorité, ces crédits aux travaux dont la navigation retirera le plus grand bénéfice immédiat.

Mais, l'exécution complète des programmes d'amélioration exigera des années; et il serait regrettable de devoir attendre aussi longtemps une traction rapide.

Avec le monopole et une exploitation rationnelle, nous sommes persuadés que, sur la plupart des voies *dans leur état actuel*, on obtiendrait de très bons résultats.

Ceci est réalisé déjà dans le bief de partage du Canal de St-Quentin. Ce bief de 20 km. est à voie unique sur la moitié de sa longueur environ. Les deux souterrains ont une section très étroite. Un trafic très important oblige à constituer de longues rames de bateaux dont les croisements sont jusqu'ici très laborieux dans des garages insuffisants.

Malgré toutes ces difficultés le service organisé permet :

D'éviter tout amas aux deux extrémités du bief, parce que les toueurs sont assez puissants pour enlever la totalité des bateaux qui se présentent ;

De faire franchir les 20 km. de cette section exceptionnellement difficile en moins de deux journées, y compris toutes attentes.

Ce résultat, si l'on tient compte des obstacles rencontrés, est bien supérieur à ceux obtenus sur les autres voies équipées mécaniquement.

On améliorerait considérablement la situation sur les autres voies qui sont loin de présenter les mêmes difficultés de navigation, en s'inspirant des mêmes principes : monopole de traction, souplesse de l'exploitation, formation de longs convois, fixation d'horaires.

Sur les longs biefs, l'avenir de la navigation est, à coup sûr, dans les longs convois. Nous montrerons dans la suite de ce rapport, quelle économie on réaliserait ainsi.

Au seul point de vue de la vitesse commerciale où nous nous plaçons en ce moment, l'exploitation par longs convois de composition variable, avec départs à heures fixes, présenterait ce premier avantage de réduire considérablement et même de supprimer, la plupart du temps, l'attente des bateaux au départ. Les tracteurs et les horaires seraient étudiés, par exemple, pour des convois de 4 ou même 6 bateaux selon les voies ; les tracteurs partiraient aux heures fixées avec les 2, 3, 4, 5 ou 6 bateaux qui se présenteraient ; cette grande souplesse de la traction rendrait à peu près impossible les amas.

Le rendement des tracteurs serait accru puisque le nombre des bateaux halés serait plus important et nous verrons plus loin qu'on se rapprocherait ainsi des conditions de *transport* les plus économiques.

Les croisements de convois moins nombreux se feraient en des points bien déterminés de la voie navigable et cette circonstance simplifierait singulièrement l'aménagement des canaux en vue de la navigation des bateaux d'un tonnage supérieur à 280 tonnes, puisqu'en voie courante, cet aménagement serait réduit à un simple dragage sans déplacement des berges. — Nous reviendrons au chapitre IV sur l'importance de cet avantage pour les voies navigables du Nord.

Il ne semble pas douteux que la batellerie française se plie aux quelques sujétions qu'entraîne la régularité de marche pour tous.

Elle a déjà favorisé la formation de convois de deux bateaux, souvent même de 3 ou 4 et on a vu des tracteurs remorquant à 1 km, 500 à l'heure jusqu'à 7 bateaux aux approches d'une écluse. —

Des essais de remorquage avec 4 et 5 bateaux entre Dunkerque et St-Omer semblent avoir donné satisfaction.

Il ne semble pas que la gêne doive être bien plus grande pour l'adoption d'horaires fixes. — Il est bien entendu qu'un bateau pourrait toujours laisser passer son tour pour attendre un voyage suivant. — La seule obligation qu'il devrait accepter pour créer l'ordre, condition de l'économie, serait de ne s'arrêter, une fois en route, qu'à l'arrivée à un garage.

Mais c'est surtout par l'allongement des convois que l'on obtiendra les réductions de taxes les plus sensibles.

Il en résultera, il est vrai, une diminution de la vitesse. — Le tracteur capable de halier deux bateaux à 4 km. à l'heure ira moins vite avec quatre ou six bateaux. Dans la situation actuelle, ce ralentissement ne présenterait aucun inconvénient : rien ne sert de courir, si le marinier doit subir une attente de quelques heures ou de quelques jours devant la prochaine écluse.

Mais supposons même que nous soyons sur une voie navigable où les bateaux ne subissent aucune attente. — Nous voulons réaliser une traction rapide et peu coûteuse : ce sont deux conditions contradictoires, la résistance des bateaux à la traction croît très vite avec la vitesse ; l'énergie consommée augmente proportionnellement à cette résistance et il en résulte qu'une grande vitesse obligerait à des prix de traction très élevés.

Il existe une certaine vitesse qui, sur une voie déterminée, donnerait les conditions de transport les plus économiques. — Il est facile de déterminer cette vitesse, au moins approximativement.

Elle dépend à la fois du type de tracteur adopté, de la section de la voie navigable, de l'espacement des écluses, des dimensions du bateau, du prix du courant, du salaire du conducteur et du marinier, de la valeur du bateau, de celle de la marchandise, etc...

Supposons une voie sans écluses, un tracteur sur rails avec moteur de 13 kw. ; estimons à 40 fr. la valeur de la journée du marinier et de son bateau ; 0,40 le prix du courant basse tension ; 20 fr. la journée du conducteur, soit p la valeur d'une tonne de marchandise transportée et S la section mouillée de la voie navigable.

Prenons comme résistance à la traction d'une péniche pour une section mouillée de 30 m² et une vitesse de 2 km. à l'heure, le chiffre de 300 k^{os} qui est peut-être un peu élevé d'après les expériences les plus récentes.

Cette résistance pour une vitesse V et une section S deviendrait :

$$300 \times \left(\frac{30}{S}\right)^2 \times \left(\frac{V}{2}\right)^{2,25}$$

d'après une formule qui paraît suffisamment exacte dans les limites où nous l'appliquerons.

D'ailleurs, avec une résistance plus faible et une formule plus exacte, le sens des conclusions que nous voulons établir resterait le même.

L'énergie consommée en admettant un rendement de 80 % serait par km. bateau de :

$$\frac{300.000}{0,8 \times 270.000 \times 1,36} \left(\frac{30}{S}\right)^2 \times \left(\frac{V}{2}\right)^{2,25} = 1^{\text{kwh}},02 \left(\frac{30}{S}\right)^2 \times \left(\frac{V}{2}\right)^{2,25}$$

soit :

| | | | | |
|-------------|-------|----------|---------------------|------|
| Pour S = 30 | V = 2 | 1 kwh,02 | d'où une dépense de | 0,41 |
| S = 50 | V = 2 | 0 kwh,37 | d° | 0,15 |
| S = 30 | V = 3 | 2 kwh,54 | d° | 1,02 |
| S = 50 | V = 3 | 0 kwh,91 | d° | 0,37 |
| S = 30 | V = 4 | 4 kwh,84 | d° | 1,94 |
| S = 50 | V = 4 | 1 kwh,74 | d° | 0,70 |

On voit immédiatement sur ce tableau qu'un accroissement de la vitesse est très onéreux sur un canal à faible section.

Et l'emploi d'un engin rapide est beaucoup plus onéreux que ne l'indique ce tableau, quand, par suite des défauts de la voie navigable ou de son exploitation, le tracteur est obligé de marcher au ralenti ; il marche alors *sur résistances* et sa consommation horaire demeure la même ; la consommation par bateau devient double pour une réduction de vitesse de moitié.

Un accroissement de la vitesse permet bien de réaliser quelques économies. Le tracteur est immobilisé moins longtemps pour un même parcours ; les frais journaliers de la péniche et l'intérêt du capital transporté sont répartis sur un plus grand nombre de kilomètres ; mais l'avantage essentiel de la vitesse modérée est que l'effort de traction étant moindre, le même moteur peut assurer la traction d'un plus grand nombre de péniches, à la seule condition d'augmenter l'adhérence, c'est-à-dire le poids du tracteur ; cette augmentation de poids serait très coûteuse s'il devait en résulter un renforcement du profil du rail ; mais il n'en est rien ; le profil du rail doit être de 20 k^{os} au minimum à cause des courants de retour et, avec ce profil, on peut porter à 15 tonnes le poids des tracteurs.

Le même tracteur plus ou moins lesté est capable de haler :

| | | |
|----------------------|-------------------------------|----------------------|
| 6 bateaux à 2 km. | à l'heure avec une section de | 30 m ² |
| 2 bateaux à 2 km., 8 | d° | d° 30 m ² |
| 4 bateaux à 3 km. | d° | d° 40 m ² |
| 2 bateaux à 4 km. | d° | d° 40 m ² |

Au total, les frais de transport variables avec la vitesse de halage, s'expriment par bateau km., dans la formule suivante qui suppose un travail effectif de 10 heures par jour.

$$(1) \quad f(v) = 0,40 \times 1,02 \left(\frac{30}{S}\right)^2 \left(\frac{v}{2}\right)^{2,25} + \frac{40 \text{ fr.}}{10vn} + \frac{40 \text{ fr.} + i}{10v} + \text{constante.}$$

Le premier terme représente la dépense d'énergie ;

Le deuxième les frais de conduite et d'amortissement du tracteur ;

Le troisième les frais du bateau et de la marchandise ; n le nombre des bateaux d'un convoi, et peut s'exprimer par cette autre formule :

$$n = \frac{\text{puissance du moteur}}{1,02 \left(\frac{30}{S}\right)^2 \left(\frac{v}{2}\right)^{2,25} v}$$

si l'on prend le nombre maximum de bateaux que le moteur puisse haler.

La fonction (1) passe par un minimum pour une valeur de v qui diffère suivant la section mouillée, la valeur de la marchandise, le prix du courant, etc. Il est très facile de déterminer cette vitesse en annulant la dérivée de la fonction.

On obtient les chiffres ci-après :

| | | | |
|--------------------------|----------------------|------------------------|------------|
| S = 35 m ² * | $p = 100 \text{ f}$ | $v = 2^{\text{km}}440$ | $n = 4,55$ |
| | $p = 500 \text{ f}$ | $v = 2^{\text{km}}760$ | $n = 3,04$ |
| | $p = 1000 \text{ f}$ | $v = 3^{\text{km}}080$ | $n = 2,13$ |
| S = 50 m ² ** | $p = 100 \text{ f}$ | $v = 3^{\text{km}}040$ | $n = 4,54$ |
| | $p = 500 \text{ f}$ | $v = 3^{\text{km}}480$ | $n = 3,01$ |
| | $p = 1000 \text{ f}$ | $v = 3^{\text{km}}840$ | $n = 2,12$ |

Bien entendu, ces chiffres ne sont intéressants que pour donner l'ordre de grandeur de la vitesse à adopter ; d'autres considérations doivent intervenir pour fixer sa valeur exacte, qui peut différer un peu de la vitesse théorique, sans inconvénient sérieux puisqu'au voisinage de son minimum, une fonction varie très lentement.

Les conclusions à tirer de ce calcul élémentaire seraient que, pour un même type de tracteurs sur rails et sur de longs biefs :

1° La vitesse correspondant au transport le plus économique serait sensiblement plus faible sur un canal de faible section que sur une voie large et profonde ;

* C'est la section du canal de Neuffossé.

** C'est la section de la Deûle, de la Dérivation de la Scarpe et de la Sensée dans les parties à 3 voies de bateaux.

2^o Pour des voies dont la section mouillée varie entre 30 et 50 mètres carrés, le convoi de 4 à 5 bateaux est celui qui permet d'assurer le transport des marchandises de peu de valeur dans les conditions les plus économiques ;

3^o Pour une marchandise chère, il y aurait intérêt à adopter une vitesse sensiblement plus grande que pour une marchandise de peu de valeur, donc des convois moins longs ; il en serait de même, mais l'écart serait moins sensible, si la valeur de la journée de la péniche subissait des variations ;

4^o L'intérêt du marinier et celui du haleur seraient en partie opposés :

Après fixation des tarifs de halage, l'intérêt du marinier serait d'être halé par bateau isolé, c'est-à-dire à la vitesse maximum ; tandis que l'intérêt du haleur serait de constituer de longs convois marchant à faible allure. Cette opposition serait d'ailleurs atténuée par l'intérêt manifeste du haleur à favoriser le développement de la navigation intérieure.

Mais cette opposition subsisterait malgré tout, si l'on ne prenait pas la précaution de fixer *en même temps* que les tarifs de halage les conditions de l'exploitation.

Ainsi le haleur autorisé à former des convois de 2, de 4 ou de 6 bateaux pourrait consentir des prix plus ou moins élevés ; et le marinier saurait que s'il bénéficie de prix de traction faibles c'est à la condition d'être halé par longs convois.

Et s'il apparaissait nécessaire de n'augmenter que progressivement la longueur des convois pour ne modifier que peu à peu les habitudes, rien n'empêcherait de fixer, lors de la concession du halage, des tarifs dégressifs qui mettraient nettement en évidence l'intérêt de la traction par longs convois.

Nous avons envisagé le cas d'un canal à écluses très espacées. Si les biefs sont courts, la formule (1) est à compléter pour tenir compte du temps perdu aux écluses : attente devant l'écluse, manœuvres d'entrée et de sortie, sassements.

La nouvelle formule différera suivant que l'écluse sera simple, double en longueur, ou à sas jumelés. La durée d'un sassement complet sera plus ou moins longue suivant la hauteur de chute, la disposition des abords de l'écluse, le perfectionnement de son mécanisme.

Nous avons fait le calcul pour un canal à biefs de 3 km 600 de longueur avec écluses simples et section mouillée de 50 m². C'est le cas de l'Escaut à l'aval du Bassin Rond.

Nous avons supposé qu'un convoi se présentant à une écluse trouve toujours cette écluse prête à recevoir immédiatement le

premier bateau, et nous avons adopté comme durée d'un sasement successivement 15, 20 et 25 minutes. La durée de 15 minutes est réalisable sur le Moyen-Escaut dont le trafic n'est pas assez important pour qu'il soit nécessaire d'alterner les montants et les avalants aux écluses et dont le débit permet d'effectuer des bassinées à vide.

On trouve ainsi pour la partie variable du prix de revient du *transport* avec un tracteur de 13 kws remorquant des convois de 1, 2, 3 ou 4 bateaux :

| | 1 bateau | 2 bateaux | 3 bateaux | 4 bateaux |
|------------|----------|-----------|-----------|-----------|
| $t = 15..$ | 3,69 | 3,74 | 4,00 | 4,36 |
| $t = 20..$ | 3,90 | 4,01 | 4,42 | 4,87 |
| $t = 25..$ | 4,40 | 4,30 | 4,81 | 5,39 |

Ces chiffres sont établis dans l'hypothèse d'une vitesse moyenne égale aux 2/3 seulement de la vitesse normale du tracteur ; sur un bief aussi court, le démarrage du convoi à l'origine du bief, son ralentissement à l'arrivée devant l'écluse, justifient l'hypothèse faite.

Le tableau ci-dessus montre, qu'au moins en théorie, la traction par bateaux isolés serait un peu plus avantageuse que les convois de deux bateaux. Malgré un prix de traction plus élevé d'environ 0 fr. 50 par bateau-km, le marinier aurait intérêt à ne pas naviguer en convoi.

En pratique, il conviendrait, sur le Moyen-Escaut, de s'en tenir au convoi de deux bateaux, à la condition toutefois d'avoir une manœuvre rapide des écluses.

L'écart entre les prix de transport avec un ou deux bateaux est très faible ; la vitesse normale est de 3 km 14 pour 2 bateaux et de 3 km 890 pour un bateau. Cette dernière vitesse, réalisable dans des circonstances favorables, le serait rarement en fait et l'avantage reviendrait finalement au convoi de deux bateaux.

Le nombre des tracteurs devrait correspondre largement au trafic moyen. Pour faire face aux pointes de trafic, on pourrait porter exceptionnellement à trois le nombre des bateaux d'un convoi, car il est intéressant avant tout d'éviter l'attente au départ supposée nulle dans le calcul ci-dessus.

Avec des biefs plus courts encore et écluses simples ou même avec écluses à sas jumelés, il serait sans doute préférable de haler les bateaux isolément. C'est une question à étudier dans chaque cas.

Pour une voie à gros trafic et à biefs très courts, l'emploi du tracteur électrique monté par un conducteur paraît devoir être onéreux : pour des biefs d'un kilomètre, des écluses jumelées et le trafic du canal de St-Quentin, il faudrait deux tracteurs par écluse et un tracteur par bief ; le personnel conducteur serait trois fois plus important que pour des biefs très longs.

Il serait donc très intéressant de faire l'économie du personnel conducteur des tracteurs d'écluses.

Nous examinerons maintenant dans quelles conditions les installations de traction mécanique pourraient être développées sur les voies navigables du Nord et du Pas-de-Calais. Pour le canal de Saint-Quentin, cette question est étudiée en même temps que celle de l'achèvement du Canal du Nord ; il ne nous appartient pas de la traiter.

Nous pouvons toutefois indiquer que la voie des tracteurs électriques sera prolongée, cette année, sur le versant Sud jusqu'à Lesdins.

CHAPITRE III.

Extensions projetées des installations de traction mécanique dans le Nord.

Sur la plupart des voies importantes du Nord et du Pas-de-Calais, c'est le halage par tracteurs sur rails qui doit être adopté. C'est ce mode de traction qui, mieux que tout autre, supprimera les attentes tout en n'exigeant que des taxes modérées. Il n'a qu'un inconvénient, l'importance des frais de premier établissement : ceux-ci peuvent varier, suivant les voies navigables, entre 70.000 et 100.000 francs par kilomètre.

Pour amortir de telles installations, il faut un assez gros tonnage moyen au kilomètre. C'est le cas sur les sections suivantes :

| | |
|---------------------------------------------|------------------|
| Béthune-Fontinettes..... | 1.500.000 tonnes |
| La Deûle entre Don et Marquette..... | 1.860.000 tonnes |
| L'Escaut entre le Bassin Rond et Condé..... | 1.190.000 tonnes |

Mais le tonnage ne suffit pas, il faut aussi le monopole de la traction. Un décret interviendra prochainement pour étendre à la traction mécanique le droit de l'Administration de monopoliser le halage sur les voies reliant Paris au Nord de la France.

Les dispositions essentielles de ce décret sont connues : une large publicité a été faite, à leur sujet, dans les journaux de navigation.

Nous voulons simplement appeler ici l'attention sur la question des bateaux-écuries qui, dans la nouvelle réglementation, ne pourraient pas faire usage de leurs chevaux, sur les voies monopolisées à traction mécanique, mais bénéficieraient d'une réduction des tarifs de 50 % au minimum.

Une telle disposition est contraire aux intérêts de la batellerie, il est bien facile de s'en rendre compte.

Supposons un tarif de 4 fr. 50 par bateau-kilomètre et un parcours journalier de 20 km. que la traction mécanique doit permettre de réaliser facilement. Le bateau-écurie bénéficierait d'une réduction de taxes de 45 fr. par jour.

A ce prix, tous les mariniers auraient intérêt à nourrir à bord des chevaux, en leur demandant pour unique service de tenir un rôle de figurants. Au bout de quelques mois d'exploitation, on ne verrait plus que des bateaux-écuries sur la voie navigable. Et il faudrait, ou bien doubler les tarifs pour rétablir la situation, ou bien renoncer à la traction mécanique.

Nous sommes persuadé que, si une réduction de taxe de 50 % devait être imposée en faveur des bateaux-écuries aux concessionnaires des installations de traction mécanique, actuellement projetées, il faudrait renoncer à l'espoir de voir ces installations se réaliser.

Pour les trois sections : Béthune-Fontinettes, Bauvin-Marquette et Condé-Bassin-Rond, voici dans quelles conditions, des installations de traction mécanique pourraient être créées :

Des concessions seraient accordées pour une durée de quarante années environ à un établissement public : soit aux Chambres de Commerce intéressées, si ces Compagnies le demandaient, soit à l'Office national de la Navigation.

Et le Concessionnaire sous-traiterait l'exploitation ainsi que la fourniture des tracteurs pour des périodes qui pourraient être de dix années.

Les avantages de cette formule sont importants.

Il est indispensable d'amortir les installations fixes sur une longue période. Or, une concession de longue durée oblige une Société privée à se couvrir largement contre les risques de variations des prix, et à prévoir, par conséquent, des taxes initiales élevées.

Par la suite, si les circonstances justifient un abaissement des taxes, il est très difficile de les obtenir d'un concessionnaire qui peut prétendre que les bénéfices réalisés lui sont dus en raison des risques que comportait l'affaire.

Au contraire, une Chambre de Commerce ou l'Office national ne percevrait que les taxes nécessaires pour l'amortissement des

intallations et les révisions de taxes seraient faciles, puisque l'affectation des recettes serait déterminée avec précision dans le Cahier des Charges de la Concession.

L'on n'aurait pas à craindre une exploitation administrative manquant de souplesse et peu économique. En outre, la révision des taxes d'exploitation pourrait s'effectuer sans la moindre difficulté tous les dix ans ; le Concessionnaire, qui se réserverait le droit de racheter les tracteurs de l'exploitant, serait entièrement libre de faire appel à un autre exploitant et se trouverait dans une situation très favorable pour obtenir des conditions avantageuses de l'exploitant de la période décennale suivante.

Le partage des recettes entre le Concessionnaire et l'exploitant s'effectuerait de façon très simple : ce dernier prélèverait un nombre déterminé des millimes perçus sur les tonnes-kilométriques halées et le surplus des recettes serait acquis au Concessionnaire.

Ces avantages compensent largement l'inconvénient que présente la remise des installations fixes à un exploitant dont l'intérêt n'est pas de les entretenir avec le même soin que le Concessionnaire. Il ne faut d'ailleurs pas s'exagérer cet inconvénient, quand il s'agit d'une voie ferrée et d'une ligne de trolley et même de sous-stations de transformation ; d'ailleurs, il est possible, sur les sections à équiper, de faire l'économie à peu près complète de ces sous-stations.

Nous examinerons maintenant un peu plus en détail, comment, par application des principes énoncés ci-dessus, pourrait être organisée l'exploitation de la traction mécanique pour l'une des sections à équiper. Nous prendrons, par exemple, la section Béthune-Fontinettes.

Équipement de la section Béthune-Fontinettes. — La distance à desservir par tracteurs sur rails aurait environ 33 km. dont 21 sur le Canal d'Aire, entre Béthune et Aire, et 12 sur le Canal de Neuffossé, entre Aire et les abords des Fontinettes.

A Aire, prend naissance la Lys navigable.

Le trafic moyen ramené à la distance entière de la voie est de l'ordre de 1.500.000 tonnes.

Une part de ce trafic (150.000 tonnes environ) est à destination ou en provenance de la Lys. En outre, 80.000 tonnes sont consommées par les Acéries d'Isbergues, sur le Canal d'Aire, à 5 km. d'Aire.

Mais il se produit une compensation assez exacte entre ces divers courants de trafic et, au total, tout se passe à peu près comme si tout le trafic était un trafic parcourant de bout en bout la section Béthune-Fontinettes.

Ce trafic s'est réparti entre la remonte et la descente suivant la proportion de 26 à 24 en 1923.

Il n'existe sur le parcours aucune écluse : l'écluse d'Aire ne fonctionne que tout à fait exceptionnellement pendant les grandes crues de la Lys.

Ces circonstances permettraient une exploitation facile de la traction mécanique malgré la faible section mouillée de la voie, le grand nombre des ponts mobiles et l'existence de plusieurs passages rétrécis sur le canal d'Aire.

L'exploitation pourrait être organisée comme suit : entre les Fontinettes et Aire, le service serait assuré par 4 tracteurs qui partiraient chaque matin à la même heure, deux des Fontinettes et deux d'Aire, pour venir échanger leurs rames dans un garage à mi-chemin.

Chaque groupe de deux tracteurs assurerait deux départs par jour à chaque extrémité de cette section. — Le parcours journalier d'un tracteur serait de 24 kilomètres, ce qui est réalisable sur un canal bien tracé franchi par deux ponts tournants seulement.

En moyenne, le nombre des bateaux chargés à haler en une journée, sur le Canal, a été en 1923 de 20 à 21, dont 11 à la remonte et 9 à 10 à la descente, avec un chargement moyen de 244 tonnes ;

Le nombre des bateaux vides a été de 3 à la remonte et de 1 à 2 à la descente.

On voit donc qu'en moyenne chaque tracteur aurait à haler seulement :

A la remonte : 3 chargés et 1 vide ;

A la descente : 2 à 3 chargés et quelquefois 1 vide.

En construisant les tracteurs pour des convois de 3 bateaux chargés à 280 tonnes, on éviterait à peu près complètement les attentes à l'origine de la section.

Entre Aire et Béthune, 4 groupes de deux tracteurs pourraient assurer le service dans les mêmes conditions. Le parcours quotidien d'un tracteur serait seulement de 20 kilomètres, chiffre qu'il ne faudrait pas dépasser, les passages rétrécis étant plus nombreux.

On pourrait objecter que ce mode d'exploitation obligerait les bateaux à attendre quelques heures à l'origine de la section. Ce serait peu de chose, en comparaison des attentes actuelles.

Mais cet inconvénient même serait évité le jour où ce mode d'exploitation serait généralisé ; il suffirait d'ajuster les horaires des sections voisines.

Mais pour obtenir ce résultat il faudrait modifier la Concession de la Société du Halage Électrique qui exploite une section dont le Neuffossé, la Deûle et en partie le Moyen-Escaut sont les prolongements.

Un tel changement comporte diverses modalités possibles, mais il semble qu'une solution doive être facilement trouvée et on ne saurait voir là un obstacle à l'organisation d'une exploitation rationnelle.

Dût-on faire fléchir le principe de l'unité de direction, il ne faudrait pas s'en exagérer les inconvénients. Avec des moyens de traction capables d'encaisser les à-coups du trafic, sans provoquer d'amas, il n'y aurait sans doute aucun inconvénient à avoir plusieurs exploitants ; il n'est pas même certain que les tarifs de halage seraient plus élevés : si un vaste réseau permet de répartir les frais généraux sur un plus grand trafic, par contre, un directeur tient beaucoup mieux en main une section de trente ou quarante kilomètres et le rendement s'en ressent.

Section comprise entre St-Omer, Dunkerque et Calais. — Le trafic sur les voies de cette section est moins important que sur les précédentes.

Les chemins de halage sont des chemins vicinaux ou de grande communication, ce qui compliquerait et rendrait plus coûteuse une installation de traction mécanique sur berge, notamment dans la traversée des villes.

Cette difficulté jointe à l'insuffisance du trafic ne permet pas d'envisager l'emploi immédiat de tracteurs électriques sur berges.

La traction animée pourrait être améliorée ; il serait possible, pendant les crues, de reporter l'exploitation sur la Colme. Cette mesure, combinée avec un renforcement de la cavalerie, suffirait à éviter la plus sérieuse des difficultés actuelles. Mais l'opinion réclame une traction mécanique.

Les seuls modes de traction mécanique qui paraissent susceptibles de donner, dans les circonstances actuelles, de meilleurs résultats que le halage par chevaux, dans cette région, sont le remorquage et le touage.

C'est un service de remorquage qu'on se préoccupe d'organiser.

Pour Calais, l'affaire est assez simple ; le trafic ne dépasse guère 300.000 tonnes, et il existe déjà des remorqueurs capables d'assurer le service.

Pour Dunkerque, les difficultés sont plus grandes, mais paraissent près d'être résolues.

Six remorqueurs de 130 à 140 chevaux seraient construits spécialement pour ce service et l'exploitation en serait confiée à une Société intéressée aux bénéfices, sous le Contrôle, à la fois, de la Chambre de Commerce et de l'Administration.

En temps normal, les convois emprunteraient le Canal de Bourbourg et l'Aa. Le trajet Dunkerque St-Omer, long de 40 kilomètres, serait parcouru en deux jours au maximum.

Les remorqueurs iraient de bout en bout de la section, ils n'auraient à franchir que l'écluse de Bourbourg.

Pendant les périodes de tirages à la mer, où sur l'Aa la navigation devient très difficile, sinon impossible, les convois partiraient de Dunkerque par le Canal de Bergues et prendraient la Haute-Colme pour gagner l'Aa à Watten où les courants ne sont plus bien gênants. La distance serait la même, 40 kms, mais il faudrait franchir trois écluses; le voyage prendrait sans doute plus de deux journées, mais serait incomparablement plus rapide que par le Guindal, dans ces périodes difficiles.

On peut estimer qu'on serait en mesure, avec six remorqueurs, de la puissance indiquée ci-dessus, d'assurer dans de bonnes conditions de vitesse, la traction entre Dunkerque et St-Omer et à des prix plus faibles que ceux pratiqués par l'entreprise de traction par chevaux.

Il serait facile d'augmenter le nombre des unités en service, à mesure que le trafic se développerait.

Le remorquage, s'il peut donner de meilleurs résultats que la traction par chevaux, ne permettra pas de réduire l'attente au départ, dans la mesure où le ferait la traction électrique sur rails.

D'ailleurs, il serait bien difficile de supprimer toute attente au départ, dans un port dont les expéditions subissent des variations assez brutales quelquefois.

Une autre question que soulève le remorquage est celle de la tenue des berges. Ce point devra retenir spécialement l'attention lors de l'étude des remorqueurs.

Notons enfin un avantage très important du remorquage : celui d'éviter toute installation fixe le long du canal. Ceci est d'autant plus intéressant ici, qu'on projette de modifier le tracé de la voie, comme nous l'indiquerons dans la 4^e partie du présent rapport qui sera très courte.

Avant d'aborder cette 4^e partie, notons encore, qu'entre l'écluse du Haut-Pont et les Fontinettes, section de 5 kms avec une écluse intermédiaire, la traction par chevaux pourrait sans doute être conservée jusqu'à l'ouverture de la dérivation de St-Omer.

CHAPITRE IV.

Facilités d'aménagement des voies navigables offertes par la traction monopolisée par longs convois et par horaires.

Des rapports présentés au Congrès exposent d'autre part quelles sont les améliorations projetées sur les voies navigables du Nord et du Pas-de-Calais.

Du Bassin-Rond jusqu'à Béthune, les voies navigables pourront être rapidement aménagées pour la navigation à 350 tonnes, si toutefois les crédits ne font pas défaut.

Entre Béthune et Dunkerque ou Calais, les distances sont de 83 et 84 kilomètres. Si l'on voulait aménager ces 83 et 84 kilomètres, pour permettre le croisement en tout point du parcours de deux bateaux de 350 tonnes, la dépense à engager serait fort élevée et il faudrait, de toute nécessité, répartir cette dépense sur un nombre d'années difficile à évaluer d'avance.

Nous voulons simplement montrer ici combien les travaux seraient simplifiés avec le mode d'exploitation exposé ci-dessus.

De Béthune aux Fontinettes, il suffirait, nous l'avons vu, de six garages d'une longueur d'un kilomètre au maximum chacun, soit au total six kilomètres de canal à aménager immédiatement sur une distance de 34 km.

Bien entendu, ceci ne dispenserait pas d'apporter aux siphons et aux ponts les modifications nécessaires.

Entre les Fontinettes et l'écluse du Haut-Pont, l'on projette d'ouvrir une dérivation de la voie navigable et de remplacer les deux écluses du Haut-Pont et St-Bertin ainsi que l'ascenseur des Fontinettes, par une écluse unique de 18 m. de chute ou par un groupe de deux écluses dont les chutes seraient de 13 m. et 5 m.

C'est la seconde solution qui permettrait de faire passer le bateau de 350 tonnes dans le temps minimum; l'écluse de 13 m. étant prévue à l'emplacement de l'ascenseur, il suffirait, en effet, d'aménager la vieille échelle d'écluses qui double l'ascenseur, travail facile et peu coûteux; cette échelle d'écluses convenablement exploitée est en état d'écouler le trafic maximum de la voie navigable : les bateaux pourraient subir un retard d'une

journée, négligeable devant l'avantage considérable de l'augmentation du tonnage transporté par la péniche (1).—

Il suffirait alors de construire la dérivation entre l'écluse carrée d'Arques et St-Momelin, ainsi que l'écluse de 5 m., ce qui réduirait d'un nombre respectable de millions la dépense *immédiatement nécessaire*.

Cette dérivation serait créée pour 3 voies de bateaux de 350 tonnes, car il n'est guère plus coûteux de donner quelques mètres de largeur de plus à une voie neuve, tandis qu'élargir une voie existante est très onéreux.

Sur l'Aa, entre St-Momelin et Watten, les travaux à effectuer seraient insignifiants.

Sur la Colme, entre Watten et Lynck, la distance est de 8 km., seulement on pourrait se borner à creuser le lit, sans toucher aux berges, à la condition, facile à remplir, d'éviter tout croisement de convois sur ce parcours. Toutefois un garage serait aménagé à la tête aval de la nouvelle écluse de Watten.

Entre Lynck et Copenaxfort, l'Administration projette d'ouvrir un canal de jonction réunissant la Haute Colme au canal de Bourbourg.

Cette jonction présenterait le double avantage : de raccourcir le parcours Dunkerque St-Omer de 7 km ; et de supprimer à peu près totalement les difficultés de la navigation sur l'Aa aux époques de tirages à la mer.

De Dunkerque aux Fontinettes, les bateaux n'auraient plus à franchir qu'une seule écluse.

Comme la dérivation de St-Omer, le canal de jonction Lynck-Copenaxfort qui aurait 8 km de longueur, serait à créer pour 3 voies de bateaux de 350 tonnes.

Resterait à aménager le Canal de Bourbourg, entre Dunkerque et Copenaxfort, soit sur une longueur de 13 km. Un simple dragage du fond suffirait sans remaniement des berges. Mais au besoin, l'on pourrait encore créer sans grands frais, un garage à mi-distance, entre Copenaxfort et Dunkerque.

Des travaux coûteux sur ce canal ne seraient pas justifiés tant que l'on aura pas fixé définitivement le tracé de la voie d'eau qui doit desservir le port de Dunkerque.

L'hésitation ne nous paraît permise qu'entre Copenaxfort et Dunkerque : il serait relativement facile de donner au canal actuel,

(1) Cette situation ne serait que provisoire puisque dès le début de la navigation à 350 tonnes, la construction de l'écluse de 13 m. pourrait être entreprise.

sur ce parcours, une section à trois voies de bateaux de 350 tonnes.

Mais si le port de Dunkerque doit s'étendre vers l'Ouest, par la création du grand canal maritime projeté, il pourrait être intéressant de réunir directement le canal de Bourbourg à l'une des darses du nouveau port.

Quoiqu'il en soit, en dehors de l'ouverture de la dérivation de St-Omer et de la jonction Lynck-Coppenaxfort, les travaux nécessaires pour faire naviguer les bateaux de 350 t. entre Dunkerque et Béthune, se réduiraient à la construction de quelques garages et à la transformation des ponts et des siphons gênants.

On pourrait ainsi avancer de nombre d'années, le jour où les 350 tonnes navigueront dans cette région, et ce que nous avons dit de Dunkerque, s'appliquerait aussi à Calais.

Nous remarquerons encore que ce jour-là, il ne resterait plus qu'à transformer quelques écluses pour faire naviguer dans la région des bateaux d'un tonnage supérieur à 350 tonnes.

On pourrait alors poursuivre, au fur et à mesure des disponibilités, l'élargissement des canaux dans les sections où l'utilité en serait reconnue.

Une dernière observation. Après ouverture de la jonction Lynck-Coppenaxfort et de la dérivation de St-Omer, les remorqueurs seraient reportés sur la nouvelle voie. Si le trafic se développait dans l'intervalle, il serait possible d'établir alors, le long de cette nouvelle voie, une voie de halage pour tracteurs électriques, si toutefois le remorquage ne permettait pas de pratiquer des taxes aussi faibles et d'éviter les attentes au départ de Dunkerque.

Nous concluons cette trop longue étude en souhaitant que les Chambres de Commerce des régions où le halage des bateaux est insuffisamment organisé, s'intéressent à la question de la traction mécanique et fassent l'effort nécessaire pour doter les grandes voies navigables du Nord et du Pas-de-Calais, d'installations de traction modernes.

L'Office National de la Navigation a décidé d'aider, dans toute la mesure de ses moyens, au développement de la traction mécanique sur ces voies, et son intervention sera, sans aucun doute, très favorablement accueillie de la batellerie et des usagers des voies navigables.



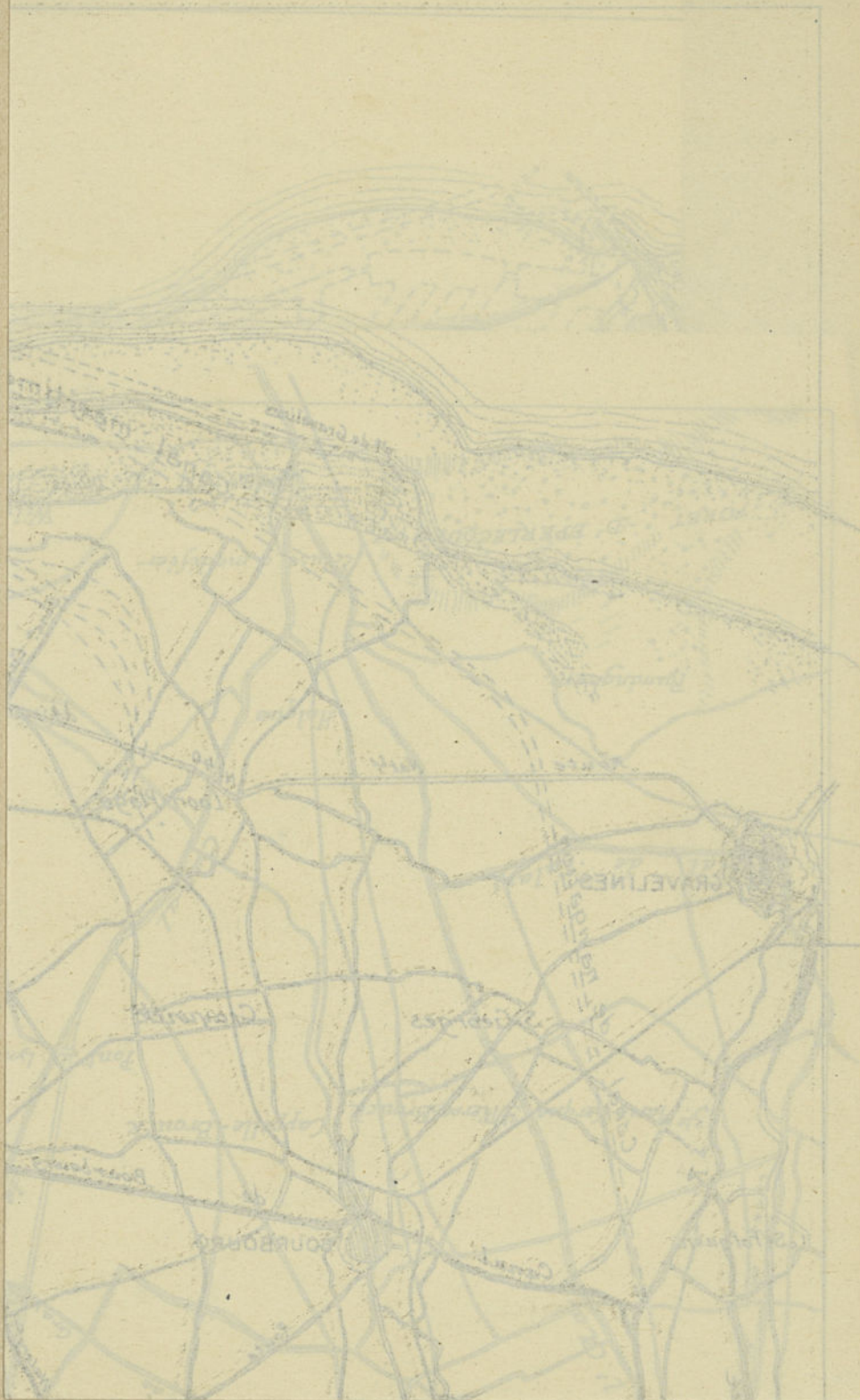


TABLEAU DES ORGANISATIONS DE HALAGE
EXISTANT ENTRE PARIS ET LE NORD

Itinéraire PARIS-DUNKERQUE

Embranchement de CALAIS

Embranchement de LILLE-MARQUETTE

Embranchement de L'ESCAUT

| DISTANCES cumulées au départ de Paris LaTournelle | NOM DES VOIES NAVIGABLES successives | VILLES ou " lieux dits " | Kilo- métrage des voies | Nombre d'écluses totalités | MODES DE TRACTION | RÉGIMES DE LA TRACTION |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I. — ITINÉRAIRE | | | | | | |
| 0 | Seine (5 ^e section) | Pont de la Tournelle. | 0 | | | |
| 0 | | Point du Jour. | 0 | | | |
| 30 | Seine (6 ^e section). | La Biche. | 30 | 1 | Remorquage et touage. | Remorquage libre ; concession de touage ; sans monopole. |
| 71 | Seine (7 ^e section). | Conflans Ste-Honorine. | 31 | 2 | | |
| | Oise canalisée. | | | 9 | Remorquage à vapeur pour les convois. Bateaux à vapeur isolés et automoteurs. | Halage libre. |
| 174 | | Janville. | 103 | | | |
| | Canal latéral à l'Oise. | | | 13 | Tracteurs électr. sur rails sur la rive droite. Halage par chevaux sur la rive gauche. | Halage libre en régie par l'O. N. N. |
| 210 | | Chauny. | 36 | | | |
| | Canal de St-Quentin. | | | 27 | Tracteurs électr. sur rails sur la rive droit Halage par chevaux sur la rive gauche. | Régie avec monopole ; les bateaux- écuries sont autorisés à utiliser leurs chevaux. |
| 252 | | St-Quentin. | 42 | | | |
| | (Versant Nord). | | | 31 | Traction par chevaux. | Régie avec monopole sauf pour les bateaux-écuries. |
| 258 | | Lesdins. | 6 | | | |

PRIX DE TRACTION

OBSERVATIONS

PARIS - DUNKERQUE

Varient suivant les saisons :

| | | | |
|--------------------------------------|--------------|-------------|--------------|
| Du 1 ^{er} mai au 31 octobre | } Descente : | chargé..... | 2,70 par km. |
| | | vide..... | 1,00 » |
| | } Remonte : | chargé..... | 5,40 » |
| | | vide..... | 2,00 » |
| Du 1 ^{er} nov. au 30 avril | } Descente : | chargé..... | 4,25 par km. |
| | | vide..... | 2,30 » |
| | } Remonte : | chargé..... | 8,50 » |
| | | vide..... | 4,60 » |

7 écluses doubles.
Remorquage par convois de 6 bateaux y compris le remorqueur.

Traction électrique :

Mêmes tarifs pour les bateaux en convois que sur le canal de Saint-Quentin.

Pour les bateaux isolés : de 101 à 200 t. 2 fr. 75 par km. ; de 201 t. au-dessus : 3 fr. 50 par km.

Prix demandés par les haleurs libres :

- 1,75 par km. pour un bateau vide seul ;
- 1,25 par km. pour un bateau vide en soupenle ;
- 3,50 par km. pour un bateau chargé à 280 t. environ.

4 écluses doubles.

Bateaux vides : 1,25 par km. et 0,80 par écluse.

Bateaux chargés de moins de 100 t. : 1,50 par km. et 1 fr. par écluse ;

Bateaux chargés de 101 à 200 t. : 2,75 par km. (seul) et 2,50 (en soupenle) plus 1 fr. par écluse.

Bateaux chargés de plus de 201 t. : 3,50 par km. (seul) et 3 fr. (en soupenle) plus 1 fr. par écluse.

De Fargniers à Chauny (8 km.) les prix sont identiques pour les bateaux en convoi ou non, soit 1,25 pour les vides et 0,80 par écluse ; 1,50 (moins de 100 t.) 2,50 (101 à 200 t.) 3,00 (201 t. et plus) pour les bateaux chargés plus 1 fr. par écluse.

13 écluses doubles et 1 écluse simple.

La marche en soupenle est obligatoire pour les bateaux vides et pour les bateaux chargés de moins de 100 tonnes.

Mêmes tarifs que ci-dessus pour le versant Nord entre Fargniers et Saint-Quentin.

4 écluses doubles.

| DISTANCES cumulées au départ de Paris LaTournelle | NOM DES VOIES NAVIGABLES successives | VILLES ou " lieux dits " | Kilo- métrage des voies | Nombre d'écluses totalisées | MODES DE TRACTION | RÉGIMES DE LA TRACTION |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Kilom. | | | | | | |
| 278 | Canal de St-Quentin (bief de partage) | Le Bosquet. | 20 | | Touage électrique ou à vapeur. | Régie avec monopole, touage obligatoire pour tous les bateaux. |
| 303 | Canal de St-Quentin (versant Nord). | | | 48 | Traction par chevaux. | Entreprise avec monopoles, sauf pour les bateaux écuries. |
| 315 | Escaut (1 ^{re} section). | Cambrai. | 25 | 53 | Traction par chevaux. | Entreprise sans monopole. |
| 340 | Canal de la Sensée. | Bassin-Rond. | 12 | 54 | | |
| 348 | Dérivation de la Scarpe autour de Douai. | Courchelettes. | 25. | 56 | Tracteurs électr. sur rails. | Halage électrique. Concession sans monopole. |
| 371 | Canal de la Deûle (1 ^{re} section). | Flers-en-Escre- bieux. | 8 | 56 | | |
| 391 | | Bauvin. | 23 | | | |
| 412 | Canal d'Aire. | Béthune. | 20, 20 | 57 | | |
| 429 | Canal de Neuffossé. | Aire. | 41 | 58 | Chevaux. | Liberté absolue, pas d'entreprise adjudicataire. |
| 430 | | St-Omer. | 17 | | | |
| 453 | Rivière d'Aa. | Haut-Pont. | 1, 1 | | | |
| 474 | Canal de Bourbourg. | Le Guindal. | 23 | 63 | Chevaux. | Entreprise avec monopole. |
| | | Dunkerque. | 21 | | | |

PRIX DE TRACTION

OBSERVATIONS

Mêmes tarifs que ci-dessus pour le versant Nord et le bief de partage.

Pas d'écluses

| | | |
|--------------------------------|-------|---------|
| Remonte : Jauge possible..... | 0,005 | } 0,015 |
| Chargement effectif..... | 0,010 | |
| Descente : Jauge possible..... | 0,004 | } 0,012 |
| Chargement effectif..... | 0,008 | |

Soit :

| | |
|------------------------------------------------|------|
| Remonte : Bateaux chargés à 280 t..... | 4,20 |
| Bateaux vides de 280 t. de jauge possible..... | 1,40 |
| Descente : Bateaux chargés à 280 t..... | 1,12 |
| Bateaux vides de 280 t. de jauge possible..... | 3,36 |

17 écluses doubles.

Mêmes tarifs que ci-dessus.

5 écluses doubles.

Halage électrique : Remonte : 3,35 par bateau chargé et 1,40 par bateau vide ;

Descente : 2,94 par chargé et 1,12 par vide.

Longs jours : chargés : 5,60 en remonte et 4,76 en descente ; pour les vides : prix variables.

4 écluses doubles.

Traction par bateaux isolés par convois de 2 et 3 bateaux.

De Béthune aux Fontinettes :

Bateaux chargés : 5,60 en remonte et 4,76 en descente.

Bateaux vides : prix très variables des Fontinettes à St-Omer :

Bateaux chargés : 4,48 en remonte et 4,03 en descente..

Bateaux vides : 1,57 en remonte et 1,34 en descente.

Pas d'écluse.

1 Ascenseur hydraulique doublé par une échelle de 5 écluses.

Au km. 10 de l'Aa (440 km. au départ de Paris) se débranche le canal de la Colme qui permet de gagner Dunkerque par le canal de Bergues (473 km. et 6 écluses).

La traction sur ces deux canaux est libre et il n'existe aucune entreprise de ballage.

5 écluses simples.

| | |
|------------------------------|------|
| Remonte : bateaux vides..... | 5,52 |
| bateaux chargés..... | 1,84 |

| DISTANCES cumulées au départ de Paris LaTournelle | NOM DES VOIES NAVIGABLES successives | VILLES ou " lieux dits " | Kilo- métrage des voies | Nombre d'écluses totalisées | MODES DE TRACTION | RÉGIMES DE LA TRACTION |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Kilom. | | | | | | |
| EMBRANCHEMENT | | | | | | |
| 445 | Canal de Calais. | Le West (Aa). | 16 | 60 | Chevaux. | Entreprise avec monopole |
| 475 | | Calais. | 30 | 61 | | |
| EMBRANCHEMENT | | | | | | |
| 371 | Dedle (2 ^e section). | Bauvin. | 0 | 56 | Tracteurs électr. sur rails. | Concession sans monopole. |
| 375 | | Don. | 4,4 | 57 | | |
| | | Lille (La Barre). | 20,20 | 58 | Chevaux. | Liberté absolue, pas d'entreprise adjudicataire. |
| 396 | | Marquette (origine du canal de Roubaix). | 25 | 59 | | |
| EMBRANCHEMENT | | | | | | |
| 315 | Escaut (2 ^e section). | Bassin-Rond. | 0 | 53 | Chevaux. | Entreprise avec monopole. |
| 338 | | Valenciennes. | 23,23 | 59 | | |
| 351 | Escaut (3 ^e section). | Condé. | 36 | 63 | Chevaux et remorqueurs. | Halage libre. Autorisation sans monopole. |
| 366 | | Frontière belge (Escaut). | 15 | 64 | | |
| 351 | | Mons à Condé. | 0 | 62 | | |
| 356 | | Frontière belge (Scarpe). | 5 | 64 | Chevaux. | Halage libre. |

| PRIX DE TRACTION | OBSERVATIONS |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| DE CALAIS | |
| Identiques à ceux de l'Aa et du canal de Bourbourg. | 1 écluse simple. |
| DE LILLE - MARQUETTE | |
| Mêmes tarifs que du Bassin-Rond à Béthune. | |
| Bateaux chargés en descente : 3 fr. le kilomètre. En remonte, ainsi que pour les bateaux vides les tarifs sont très variables. | 3 écluses simples. |
| DE L'ESCAUT | |
| Descente : Bateaux vides 1,50 Bateaux chargés..... 3,75 Remonte : Bateaux vides..... 1,67 Bateaux chargés 4,59 | 11 écluses simples. |
| Remorquage en remonte par convois de 4 péniches à 6,10 par bateaux kilomètres. Prix variables à la descente. | |
| Tarifs très variables. | 2 écluses simples. |