

NAVIGATION.

NOTE

SUR LE SYSTÈME DE HALAGE DE M. F. BOUQUIÉ,

PAR

M. H. MAUS,

INGÉNIEUR EN CHEF DIRECTEUR DES PONTS ET CHAUSSÉES.

Dans la note suivante, je rends brièvement compte des expériences du *Système de halage de M. F. Bouquié*, auxquelles j'ai été chargé d'assister et qui ont eu lieu le 26 octobre 1861 près de Paris, sur le canal de St.-Denis, le 28 novembre 1861 sur l'Oise, à Compiègne, et le 24 décembre 1861 sur le canal de St.-Quentin, près de la ville de ce nom, avec des bateaux ordinaires chargés.

Ces localités ont été choisies pour expérimenter le système dans les diverses conditions que présente la navigation entre Paris et Mons.

Le canal de St.-Denis, pourvu d'écluses de grande largeur, présentait la plus grande facilité pour l'application du nouveau système.

A Compiègne, il devait être expérimenté sur une rivière ayant un courant.

Enfin, sur le canal de St.-Quentin, les écluses et le canal ont une moindre largeur et les bateaux devaient parcourir une courbe à petit rayon.

Le système de M. Bouquié a été décrit avec détail par M. l'ingénieur Ch. Andries, dans une notice publiée dans les *Annales des travaux publics*, tome XIX, page 245. La seule modification apportée à l'appareil, depuis la rédaction de cette description, est relative à la forme de la gorge de la poulie motrice. Au lieu de présenter des cavités destinées à recevoir les chainons alternativement droits et couchés, la gorge de la poulie présente une surface unie, et, pour empêcher le glissement de la chaîne, on a disposé symétriquement, sur les deux faces coniques de la gorge, un certain nombre de pièces saillantes ou mâchoires en acier, convergentes vers l'axe de la poulie et destinées à pincer la chaîne à mesure qu'elle pénètre dans le creux de la poulie. Si ces mâchoires étaient invariablement fixées, la chaîne pourrait être serrée au point de ne pouvoir se dégager facilement. On a paré à cet inconvénient en faisant appuyer les mâchoires sur des bandes en caoutchouc, comprimées à un degré convenable à l'aide des vis qui les assujettissent à la poulie et les empêchent de se déplacer dans le sens du mouvement. L'effort nécessaire pour écarter ces mâchoires est donc déterminé par le degré de compression que l'on donne au caoutchouc, et peut être réglé à volonté.

La poulie ainsi disposée peut agir sur des chaînes de calibre différent et sur la même chaîne lors même qu'elle aurait subi un allongement notable par suite de l'usure des anneaux.

Dans les trois séries d'expériences, les bateaux remorqués par le nouveau système ont traversé une écluse, se sont croisés et ont parcouru des portions de canal en ligne droite ou en courbe.

Comme l'a annoncé M. Ch. Andries, la chaîne de halage passe au-dessus des portes de l'écluse lorsqu'elles sont fermées et tombe au fond du sas lorsqu'on les ouvre.

A son arrivée le bateau trouve l'écluse ouverte et peut se

haler sur la chaîne jusqu'à ce qu'il ait pénétré dans le sas; on relève la chaîne, on ferme la porte derrière le bateau, on remplit ou l'on vide le sas, puis on ouvre la porte qu'il doit traverser, la chaîne tombe au fond, et la poulie peut agir pour faire sortir le bateau de l'écluse.

Cette manœuvre est naturellement plus facile lorsque l'écluse est large, parce que l'eau que le bateau refoule devant lui s'écoule le long du bateau d'autant plus facilement que l'espace entre le mur de l'écluse et le bateau est plus grand. Dans les écluses larges, la poulie peut conserver sa position normale en saillie sur le bord du bateau, tandis que dans les écluses étroites la poulie doit être reculée vers le milieu du bateau de manière à ne plus dépasser la face extérieure. Dans ce cas la chaîne frotte contre les parois du bateau, ce qui n'a d'autre inconvénient qu'une petite perte de force, lorsque les surfaces de la coque en contact avec la chaîne sont garnies de tôle. Les bateaux ont convenablement exécuté ces manœuvres dans les trois localités.

La poulie étant toujours placée à bâbord ou à gauche, lorsque deux bateaux, se halant sur la même chaîne, se croisent, les poulies qu'ils portent peuvent passer très-près l'une de l'autre; l'un des bateaux conserve la chaîne et l'autre l'abandonne un instant lorsque les deux poulies sont à peu près l'une vis-à-vis de l'autre, pour la reprendre aussitôt que sa poulie a dépassé celle de l'autre bateau.

Dans l'eau stagnante des canaux, les bateliers ralentissent à volonté la vitesse de leurs bateaux, et la chaîne momentanément abandonnée est reprise sans difficulté.

Dans l'Oise, qui avait au moment des expériences un courant dont la vitesse dépassait 0^m,50 par seconde, c'est le bateau montant qui a jeté la chaîne; il a perdu sa vitesse et redescendait sous l'action du courant; lorsqu'il a repris la chaîne, il s'est remis en marche vers l'amont malgré le mouvement de dérive qu'il avait acquis.

Cette opération est d'autant plus facile qu'elle est plus rapide, c'est-à-dire que l'un des bateaux abandonne la chaîne à une moindre distance du bateau opposé, ce que l'expérience ne tardera pas à faire apprécier.

La vitesse de marche a été :

De 3 kilomètres à l'heure sur le canal St.-Denis

D'environ 2 kilomètres à l'heure en remontant l'Oise contre un courant dont la vitesse dépassait 4^k, 8 à l'heure, et de 5 kilomètres à l'heure en descendant avec le même courant.

Sur le canal de St.-Quentin, le bateau a franchi sans difficulté une courbe très-prononcée; l'action du gouvernail maintenait au bateau la direction convenable malgré l'obliquité que prenait la chaîne par rapport à l'axe du bateau.

La chaîne, qui suffit pour tirer un bateau, pourrait devenir trop faible si elle devait servir à remorquer 2, 3 ou 4 bateaux qui se suivraient de très-près, mais il faut remarquer que ce système est proposé principalement pour les canaux à écluses et que le temps de traverser les sas obligera toujours les bateaux à laisser entre eux un intervalle assez grand pour que le poids de la chaîne détermine, par son frottement sur le fond, une résistance peu différente de celle qu'exige la traction d'un bateau. En effet, estimant à 15' le temps qui s'écoulera entre les départs de deux bateaux quittant une même écluse et marchant l'un à la suite de l'autre avec une vitesse de 3 kilomètres, ces 15' correspondront à un intervalle de 3 kilom. $\times \frac{15}{60} = 750$ mètres et à un poids de chaîne noyée de $750^m \times 2$ kilog. = 1500 kilog.

Pour produire la résistance de 203 kilogrammes trouvée par M. Andries, le coefficient de frottement de la chaîne sur le fond devrait être égal à $\frac{203^k}{1500^k} = 0,14$ environ. Ce coefficient paraît pouvoir être admis parce qu'il est inférieur aux coefficients trouvés par M. Morin pour divers corps mouillés.

Les résultats des expériences auxquelles j'ai assisté paraissent établir que le système proposé par M. Bouquié est immédiatement praticable.

Pour établir une comparaison entre les frais de halage par ce système, il faudrait connaître les causes des longs retards qui empêchent un bateau ordinaire de faire plus de deux voyages et demi complets de Mons à Paris et retour par année, afin de distinguer les retards dépendant du halage et ceux qui n'en dépendent pas. Les recherches que j'ai faites pour obtenir ce renseignement n'ont pas atteint le but désiré, et je ne puis, à défaut de cet élément de la question, préciser la durée ni par conséquent la dépense d'un voyage effectué par bateau pourvu d'une locomobile.

Quoique je ne puisse préciser le coût du nouveau mode de traction, il me paraît cependant devoir être encouragé, parce que c'est l'application de la vapeur au halage qui doit remplacer la navigation et le chemin de fer dans les mêmes conditions et permettre à la navigation de soutenir une concurrence qui n'est devenue difficile pour elle que depuis que la traction des waggons est faite par un moyen mécanique plus économique que la traction des bateaux par hommes ou chevaux. Mais lorsqu'un bateau portant 240 tonneaux ou la charge de 24 waggons de 10 tonnes, sera remorqué par une locomobile de 4 chevaux, nous reverrons la navigation offrir une économie qui compensera, en grande partie, sinon en totalité, les avantages indirects de son redoutable concurrent.

Le but que poursuit l'inventeur est l'établissement de son système entre Mons et la Seine sur un parcours d'environ 300 kilomètres, dont 17 kilomètres seulement appartiennent au territoire belge.

Si le gouvernement français autorise l'établissement de la chaîne entre la Seine et la frontière belge, il me paraît que le gouvernement belge doit accorder le même privilège et même établir à ses frais la chaîne de trac-

tion sur les 17 kilomètres de son territoire, si le gouvernement français se chargeait de la faire placer à ses frais sur les 283 kilomètres situés sur le territoire français, parce qu'il importe à l'industrie charbonnière d'obtenir, dans les frais de transport par eau des expéditions de houille du Hainaut vers Paris, leur principal débouché, une réduction de dépense qui mette la navigation en état de soutenir une concurrence nécessaire pour soustraire le commerce du charbon aux conditions onéreuses que le chemin de fer ne manquerait pas de lui imposer s'il parvenait à anéantir la navigation et obtenait le monopole des transports de houille du Hainaut à Paris.
