

WATERBOUWKUNDE LABORATORIUM  
BIBLIOTHEEK

1464<sup>II</sup>

LABORATOIRE de RECHERCHES HYDRAULIQUES  
BIBLIOTHÈQUE

126550

ANNALES

126553

DE

L'ASSOCIATION  
DES INGÉNIEURS

SORTIS DES ÉCOLES SPÉCIALES

DE GAND

TROISIÈME SÉRIE

TOME IV

PREMIER FASCICULE

1905

VAN MIERLO, C.J.

1464<sup>II</sup>

Redressement de l'Escaut en aval  
d'Anvers.

Note sur l'avant-projet du Gouver-  
nement.

-----

# LA GRANDE COUPURE

DE

# L'ESCAUT

---

## CONFÉRENCE

DONNÉE LE 7 NOVEMBRE 1905

à l'Association des Ingénieurs sortis des Écoles spéciales de Gand

PAR

**C.-J. VAN MIERLO**

INGÉNIEUR HONORAIRE DES PONTS ET CHAUSSÉES  
ANCIEN INGÉNIEUR A L'ADMINISTRATION DE LA MARINE  
INGÉNIEUR PRINCIPAL DE LA COMPAGNIE DES WAGONS-LITS

---

La Grande Coupure de l'Escaut est une partie du projet actuellement en discussion au Parlement pour l'extension du port d'Anvers. Elle comprend une courbe se détachant du coude d'Austruweel et se dirigeant vers le Kruisschans à travers les communes d'Austruweel, Wilmarsdonck et Oorderen.

Il a déjà été tellement dit et écrit au sujet de cette transformation depuis quelques années, qu'on peut se demander s'il reste encore aujourd'hui quelque chose à dire qui n'ait déjà été répété vingt fois.

Grâce à cette circonstance spéciale qu'au moment où j'étais au Service hydrographique, les bureaux ont été transférés dans un nouveau local, j'ai pu avoir sous les yeux les documents, les minutes, les plans, laissés par Stessels, Lieutenant de vaisseau et créateur du Service hydrographique belge, qui fut le principal auteur du tracé actuellement encore en discussion. — Ces

papiers, où se retrouvent les études et les recherches de Stessels, sont évidemment du plus haut intérêt, puisqu'ils permettent de se rendre compte exactement de la pensée de l'auteur.

Tout ceci se passait il y a une dizaine d'années, et j'ai dit et écrit à cette époque, que la Grande Coupure avait été faite pour éviter les difficultés de manœuvre des navires à voiles.

Voici exactement ce que Stessels voulait : lorsque l'on considère la carte de l'Escaut, on doit se représenter que les navires remontent le fleuve par le courant de flot qui les entraîne vers l'amont avec une vitesse de 4 kilomètres à l'heure environ.

Supposons maintenant un vent du sud-ouest ou à peu près, ce qui arrive très fréquemment.

Depuis la mer jusqu'au moment où il arrive au Kruisschans, le navire n'éprouve aucune difficulté, le vent prend bien dans les voiles et notamment dans la partie de Bath à Kruisschans, le bateau courra largue et les amures à tribord.

Arrivé au Kruisschans pour aller vers le Philippe, il se trouvera — dans cette seule section de tout le fleuve, depuis Flessingue jusqu'à Anvers — avoir le vent de bout : il se trouvera donc très gêné dans sa manœuvre, d'autant plus que le courant tendra à l'entraîner dans le schaar de flot du Kruisschans en amont duquel il n'y a qu'un mètre d'eau à marée basse, c'est-à-dire dans une impasse.

Si le vent est franchement ouest, le navire en tournant dans le coude du Kruisschans, doit se mettre au plus près et serrer le vent tellement que la dérive devient considérable et risque de le jeter soit dans l'impasse dont je parlais tout à l'heure, soit sur le banc de la Perle situé en plein milieu du fleuve.

Si le vent est nord-ouest ou bien approximativement, le tournant du Kruisschans et la partie Kruisschans-Philippe se franchissent aisément ; mais arrivé dans le tournant de Ste-Marie, le navire doit virer vent arrière, ce qui l'entraîne bien loin et risque de lui faire manquer la passe de Ste-Marie vers la Ferme bleue, passe qui est très courte, presque transversale au fleuve, et dans ce cas le navire était rejeté dans le schaar du Krankeloon qui était complètement fermé à l'amont à cette époque. (Ce n'est que depuis quelques années que par suite d'une modification des rives, ce schaar est devenu passe.)

Au contraire, avec la Grande Coupure, que le vent soit sud-ouest, ouest ou nord-ouest, la navigation reste aisée et sûre, parce que le navire ne doit aucunement virer de bord et qu'il continue à courir largue, grand largue ou vent arrière.

Voilà donc qu'elle était l'idée de Stessels. La navigation à vapeur d'une part, le remorquage des voiliers d'autre part, ont rendu le changement de lit inutile, et pendant trente ans on n'a plus entendu parler de la Grande Coupure.

Ce n'est qu'il y a une dizaine ou une douzaine d'années que la question est revenue au jour et qu'on a repris le projet Stessels, ou plutôt une partie du projet Stessels, car ce qu'on nous présente aujourd'hui comme étant l'œuvre de l'ancien chef du Service hydrographique, n'est qu'une partie de la modification qu'il voulait faire subir au fleuve, et la chose n'est pas sans importance, comme nous allons le voir.

Il faut se rappeler qu'à cette époque on n'avait pas encore rectifié les quais devant la ville, que la Tête de Grue existait encore et formait un promontoire au milieu du fleuve devant la ville.

Stessels suivait à peu près cette courbe et à partir de la Tête de Grue passait en plein milieu du fleuve en se dirigeant vers le tournant de Burght. La nouvelle rive droite faisait donc vers le bastion St-Michel une forte avancée dans le fleuve, et Stessels employait la partie comprise entre la nouvelle rive et l'ancienne pour y faire un bassin.

Il avait, du reste, été extrêmement ménager de la courbure ; je veux dire que sa nouvelle rive droite avait son rayon de courbure minimum vers le quai du Rhin et que les rayons des divers tronçons croissaient continûment mais lentement vers l'amont.

On voit maintenant toute la différence entre le tracé de Stessels et celui qu'on propose aujourd'hui.

Au point de vue du jusant, l'eau était constamment guidée contre la rive droite à cause de la diminution régulière du rayon de courbure. Chaque élément de la nouvelle rive était un peu plus cintré que l'élément immédiatement en amont, de sorte que le courant n'avait aucune tendance à se détacher de la rive.



Avec le tracé actuel des quais, le sommet de la courbe est au sud de la ville, c'est-à-dire que c'est à partir de là, comme le montre d'ailleurs l'allure des lignes de niveau, que le courant se porte sur la rive gauche, et il est déjà indécis au moment où il passe devant l'entrée des vieux bassins.

On voit maintenant toute la différence entre le tracé de Stessels et ce qui résulte des quais actuels d'Anvers ; Stessels conduisait le courant, bien guidé le long de la rive jusque 3.000 mètres plus en aval que ne le peut faire le tracé actuel, et actuellement le point critique où le courant commence à lâcher la rive se trouve reporté tout à fait en amont de la ville.

Plusieurs auteurs de projets ont senti qu'il y avait là un défaut ; l'un d'eux détache le nouveau tracé qu'il propose des quais du Sud et le conduit à travers le polder de Borgerweert ; ceci est évidemment fait avec l'idée de mieux tenir qu'aujourd'hui le courant de jusant contre la rive droite.

Franzius, lui-même, dans son premier tracé, détache la nouvelle rive de l'ancienne devant le centre de la ville, passe avec une bonne courbure jusqu'à Austruweel en évitant le bassin America ; mais arrivé là, il était, par la situation topographique même, obligé de continuer en ligne presque droite jusqu'au Kruisschans, ce qui constitue à coup sûr une solution désavantageuse.

J'en suis arrivé ainsi à parler de Franzius. Tous ceux qui se sont intéressés à la question de l'Escaut, savent comment l'éminent ingénieur allemand a été induit en erreur par les documents erronés qu'on lui a remis ; mais ayant déjà indiqué ces erreurs, je n'y reviendrai pas ; je veux maintenant montrer comment M. Franzius s'est trompé lui-même.

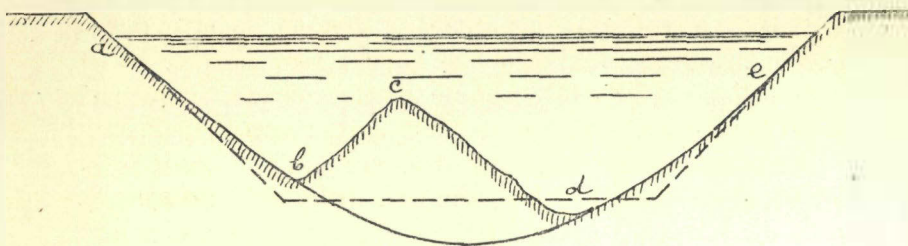
Il voulait faire un lit croissant de l'amont en aval, en réalisant des profils dont la surface est égale à celle d'un trapèze dont il calcule la base (la largeur du fond), la hauteur (la profondeur de l'eau) et dont il se donne les talus à priori.

Tout ceci peut aisément se calculer et peut facilement être admis, mais voici où l'erreur commence.

Franzius dit : « Ce profil trapèze, que je prévois pour l'Escaut, » ne se réalisera pas en pratique, mais il se formera une courbe » que je peux assimiler à une parabole, cette courbe donnera

» une plus grande profondeur au milieu, envasera quelque peu  
» les rives, mais il restera une passe de plus de 8 m. dont je  
» détermine la largeur au moyen de la formule  $y^2 p x$  ».

Fig 1.



Si je disais que cette section parabolique (fig. 1), ne se réalisera pas mais que ce sera la section *a, b, c, d, e*, tout le monde se dira que c'est absurde et que c'est impossible.

Mais ceci résulte simplement d'une illusion d'échelle qui fait que la section transversale de l'Escaut nous apparaît complètement déformée.

Pour nous rendre compte de la situation véritable, il suffit de tracer la section à l'échelle ; soit un endroit où le fleuve a une largeur de 800 mètres, comme vers l'aval de Lillo, non loin de l'extrémité de la Grande Coupure, et traçons le fond du lit avec une profondeur maxima égale à celle de la fig. 1.

Fig 2



La fig. 2 nous donne ainsi une section transversale qui est la même que celle de la fig. 1.

On voit maintenant que la section ainsi présentée n'a rien d'absurde ni rien d'impossible, attendu que des sections semblables sont fréquemment réalisées dans le cours actuel de l'Escaut. Remarquons encore que dans une section pareille, un « gouffre » de 19 mètres de profondeur, qui nous inspire des craintes quand il s'agit de bâtir des quais, est un incident à peine visible.

Pour en revenir à la proposition de Franzius, on voit maintenant ce que devient la théorie du trapèze remplacé par la parabole et le calcul des profondeurs maxima. Qui oserait dire, dans une section semblable à celle de la figure 2, où se trouvera la grande profondeur de la section, si quelque élément comme la courbure d'une rive ne vient pas la déterminer ? Et alors comment peut-on — au point de vue technique pur, abstraction faite d'autres considérations — proposer une solution qui ne soit pas en harmonie avec la loi sinusoïdale du fleuve ?

Et ceci m'amène à considérer d'un peu plus près le projet de la Grande Coupure : j'ai signalé, dans une récente brochure, que du 16 mai au 28 juin de cette année, la largeur prévue pour la Grande Coupure dans deux documents parlementaires avait diminué de 80 mètres environ ; elle a passé de 540 mètres à 460 mètres par le travers d'Oorderen.

L'Exposé des motifs du 16 mai donne 540 mètres, mais le rapport de la Section centrale en date du 28 juin ne présente plus que 460 mètres.

Ce rapport n'explique pas beaucoup pourquoi cette réduction a eu lieu, mais attaqué sur ce point, le projet a trouvé un défenseur, M. Renkin, qui a publié une brochure où nous lisons le texte suivant :

« Le mouillage nécessaire le long des nouveaux quais de l'Es-  
» caut sera obtenu non seulement par l'effet de la courbure du  
» tracé du fleuve, mais aussi par la réduction appropriée de la  
» largeur de son lit, grâce à laquelle les courants de marée entre-  
» tiennent des profondeurs plus grandes. »

Voilà donc l'explication de la réduction de largeur ; reprenons maintenant la coupe en travers de la fig. 2 et réduisons la largeur de 80 m., nous enlevons ainsi un triangle de la section transversale. La théorie des partisans de la coupure consiste donc à dire qu'en diminuant de 80 mètres la largeur sur une rive, on va obtenir à 400 ou 500 mètres de là une profondeur plus grande sur la rive opposée ; le seul énoncé de cette proposition ne suffit-il pas pour montrer qu'elle est fautive, que la profondeur supplémentaire — si toutefois elle se produit — peut aussi bien se manifester sur l'autre rive ou au milieu du fleuve ; et

sans autre examen, n'a-t-on pas le sentiment que la réduction de largeur ne peut pas avoir la suite qu'on lui suppose ?

Mais dans une question]comme celle-ci, un simple sentiment ne suffit pas, il faut apporter des raisons plus convaincantes.

Et c'est ce que je vais examiner maintenant.

Supposons donc qu'on ait déterminé d'une manière quelconque qu'il fallait, pour assurer le régime des courants de marée, une largeur de 540 mètres, largeur décroissant vers l'amont, si l'on veut. Cela veut dire que les sections transversales du fleuve avec 540 mètres de largeur, laisseront passer les courants de flot et de jusant avec une vitesse en harmonie avec ce qui se passe en amont et en aval. — J'admets que cette largeur de 540 mètres a été bien établie, bien calculée, que tout est en bon ordre ; seulement, quand on a fini de déterminer la section, sa forme, sa profondeur, on trouve que ce dernier élément est insuffisant pour les navires.

Eh bien ! disent les coupuristes, réduisons la largeur de la section ; comme il faut tout de même que l'eau passe, il résultera de cette réduction de largeur une plus grande vitesse ; de cette plus grande vitesse, des érosions dans le fond ; et de ces érosions, une plus grande profondeur.

Ce raisonnement paraît tout naturel ; seulement, il est tout à fait faux.

D'abord il ne *faut* pas que l'eau passe : on admet couramment que c'est le volume d'eau qui détermine la section d'une rivière ; c'est vrai en ce qui concerne les rivières à courant continu, dont l'eau doit s'écouler coûte que coûte, et où toute entrave à l'écoulement des eaux se traduit par une augmentation de la hauteur d'eau en amont de l'obstacle et par suite à une augmentation de vitesse.

Mais pour une rivière à marée, il peut en être tout autrement : le volume d'eau qui passe peut très bien dépendre de la section, et il n'est nullement établi qu'en diminuant une section, on arrive à une vitesse plus grande et par suite à des érosions.

Pour montrer, que ceci est non seulement possible mais encore exact, je vais étudier le plan de la rade d'Anvers avant les travaux de rectification des quais faits de 1878 à 1885, et le plan



de cette rade après les travaux. Ces plans sont extraits de l'ouvrage de Royers « Anvers Port de Mer ».

En partant de l'amont, près du fort de Burght, nous considérons le deuxième profil transversal représenté sur le plan. Ce profil était, avant les travaux, plus large de 80 mètres — soit exactement ce qu'on a enlevé du lit de la Grande Coupure — et voyons l'effet que cela a produit.

Avant les travaux, il y avait contre la rive 5 m. 50 d'eau ; il y avait au milieu du fleuve une zone de près de 300 mètres de largeur où il y avait plus de 6 m. 00 d'eau ; et après les travaux, la profondeur de 5 m. 50 est devenue 4 m. 50 ; la largeur de 300 mètres qu'avait la passe de plus de 6 m. 00 à marée basse est devenue plus étroite de 200 mètres.

Au profil suivant, nous faisons la même constatation : la profondeur maximum était de 7 m. 70 avant les travaux, et on sondait des fonds de plus de 7 m. 00 sur toute une largeur (une cinquantaine de mètres) du fleuve. Après les travaux qui ont réduit de 50 mètres la largeur de l'Escaut, on ne trouve plus, au même endroit où on sondait 7 m. 70, que 5 m. 70, donc un envasement de 2 m. 00, et dans toute la partie située le long de la rive droite où autrefois on avait plus de 6 m. 00, la profondeur est réduite à 4 m. 50 ou 5 m. 00.

Passons au quatrième profil. On sondait, avant les travaux, 7 m. 25 et 7 m. 40 contre la rive droite ; toute une zone, mesurant 80 m. de large, avait plus de 6 m. 00 de profondeur, — les travaux réduisent la largeur de l'Escaut de près de 100 mètres, — et les profondeurs de plus de 7 m. 00 et même de plus de 5 m. 00 ont disparu presque entièrement : il ne reste qu'un petit goulet où l'on sonde un peu plus de 6 m. 00, et tout le reste de la section n'a que 4 ou 5 mètres.

Le profil suivant présentait des profondeurs de 7 m. 00 avant les travaux, sur une largeur de près de 150 mètres ; après la rectification des quais, l'étendue de ces profondeurs n'est plus que de 50 mètres.

Dans toute cette partie donc, qui peut être assimilée comme allure et comme courbure à une fraction de la Grande Coupure, on voit que la correction des rives a eu pour effet de réduire la profondeur malgré une diminution considérable de la section.

Continuant cet examen, d'ailleurs très instructif, de la rade d'Anvers avant les travaux de 1878-1885 et après ces travaux, nous arrivons au sixième profil situé à l'entrée du bassin de batelage.

Il y a là une diminution de 100 mètres sur la longueur de l'Escaut, et il y a eu une perte de 1 m. 60 (de 9 m. 80 à 8 m. 20) de profondeur.

De même dans le septième profil : diminution de 75 mètres sur la largeur du fleuve et perte de 50 centimètres d'eau sur les profondeurs maxima et perte de 2 m. 00 d'eau sur une largeur de 100 mètres au milieu du fleuve. Rétrécir un fleuve à marée n'est donc pas un moyen d'augmenter sa profondeur : l'idée d'obtenir par ce moyen une profondeur plus grande est fautive, et en outre, le contraire est vérifié dans une section du fleuve immédiatement en amont de la Coupure.

Cette section de Burcht au quai Cockerill est doucement courbée comme la Grande Coupure ; elle a aussi 40 mètres de large comme la Grande Coupure ; elle est aussi en amont d'une section droite, comme la Grande Coupure, et elle a comme profondeur 5 m., 5 m. 50 et parfois 6 m. C'est aussi ce qu'on aura dans la Grande Coupure par le jeu naturel des courants.

Le défenseur de la Coupure continue : « D'autres objectent » qu'il est dangereux de toucher au régime d'un fleuve à marée ; que cette entreprise téméraire peut amener des troubles tels que l'accès de la rade d'Anvers soit mis en péril » par l'ensablement : c'est l'objection de la peur, mauvaise » conseillère ».

Nous allons voir à l'instant si l'objection n'est basée que sur une crainte puérile ; pour cela, continuons l'examen des profils transversaux de la rade d'Anvers.

Au profil 8, nous trouvons une diminution de la profondeur moyenne atteignant 1 m. ; au profil 9, une diminution de profondeur maxima atteignant 3 m. ; au profil 10, une diminution de 1 m. 60 ; et au profil 11, qui nous amène près de l'ancienne Tête de Grue, une diminution de profondeur de 0 m. 80.

Ceci nous montre quelles conséquences considérables a eues une rectification insignifiante en comparaison de ce que certains veulent faire aujourd'hui en aval d'Anvers.

Et non seulement les profondeurs maxima ont diminué, car on pourrait croire que c'est un simple travail de régularisation des fonds qui s'est opéré ; que c'est simplement un comblement d'anciens trous ou gouffres locaux qui s'est fait dans le lit du fleuve ; mais encore les largeurs des zones de grande profondeurs ont diminué.

Sans considérer chiffre par chiffre les profils en aval de la Tête de Grue nous verrons, par exemple, qu'au profil 13, il y avait plus de 8 m. d'eau à marée basse sur quasi toute la largeur du fleuve et qu'après les travaux, cette zone profonde a été ramenée au 1/3 de cette largeur ; on verra aussi qu'en repérant les mêmes points sur les plans de la rade avant les travaux et après les travaux, on a perdu un, deux, jusque trois mètres de profondeur, que les largeurs se sont réduites et que somme toute le volume d'eau de la rade a diminué.

J'ai dit dans une brochure déjà ancienne, que la construction des quais faite de 1878 à 1885 avait fait perdre de la profondeur dans la rade d'Anvers ; qu'on pouvait perdre de cette profondeur parce qu'avant les travaux il y avait des régions où il y avait 12, 13, jusque 16 mètres d'eau ; qu'il avait été opportun, eu égard aux avantages que présentent les quais, de sacrifier une partie de cette profondeur supplémentaire ; mais actuellement on ne le peut plus ; l'ensablement qui s'est produit, d'une part, l'augmentation du tirant d'eau des navires d'autre part, ont fait que l'Escaut n'a plus que tout juste la profondeur qu'il lui faut et qu'on ne peut plus rien perdre.

J'ai calculé l'envasement produit dans la rade par les travaux de 1878 à 1885 et j'ai trouvé que le cube de sable amené dans le voisinage de la ville se montait pour cette période à 1.400.000 mètres cubes.

Que penser maintenant du texte que je lis dans la brochure de M. Renkin : « De l'avis de tous les techniciens, l'ensablement, à supposer qu'il se produise, — ce que beaucoup contestent, — n'est à redouter que pendant le temps fort » limité où le nouveau lit étant creusé, l'ancien sera encore » ouvert, en d'autres termes pendant la période transitoire de » coexistence des deux lits ».

L'exemple de la rade d'Anvers que j'ai étudié ici ne comporte pas d'existence simultanée de deux lits, ni de bouleversements profonds dans le régime des courants, ni de changement radical dans le cours du fleuve, ni aucune des circonstances redoutables que présente la Grande Coupure, et cependant il a donné lieu à un apport de matériaux très considérable. Imaginons maintenant ce que cela pourra être dans la Grande Coupure conçue toute entière contre le régime du fleuve.

Mais ce n'est pas tout. Ce que nous avons vu jusqu'ici, c'est ce qui est représenté dans le voisinage immédiat de la ville. Or, depuis 1878, bien d'autres endroits se sont envasés en amont d'Anvers, alors qu'ils se tenaient dans la même situation depuis toujours, et ceci aussi vient affaiblir le jusant dans une proportion considérable.

Car il y a deux causes d'affaiblissement du courant dans une rivière à marée: l'une immédiate, en ce qui concerne une transformation malheureuse d'une partie de la rivière, l'autre plus différée, qui ne se fait sentir que dans le courant des années et qui consiste en l'envasement lent de l'extrémité amont du cours d'eau. — On trouve cette condition réalisée à l'extrême dans les criques en impasse de l'Escaut.

Au moment où l'on a endigué l'extrémité amont de certains bras comme le Zwyn, le Braakmann, la rivière de Hulst, etc., l'envasement a commencé par l'extrémité amont, tandis que pendant des années, la partie aval ou l'embouchure de la crique dans l'Escaut ne change pour ainsi dire pas. Ce n'est que lorsque l'extrémité amont est suffisamment envasée et que le volume des eaux s'écoulant par le jusant se trouve réduit dans une proportion notable, que l'envasement de la partie aval peut commencer et que la vie du fleuve ou de la crique s'éteint.

Or, pour l'Escaut, nous avons déjà parcouru une partie de cette période d'envasement de l'amont. On sait par les publications de Petit, que ce n'est que depuis quelques dizaines d'années que les bancs « Onbekende » devant Tamise et le banc de « Drygoten » ont pris cette importance exagérée qu'ils ont actuellement; c'est depuis ce même temps que le haut-fond de Brans, entre Drygoten et St-Amand, s'est étendu.



Tout ceci forme finalement une réduction lente mais continue du volume d'eau emmagasiné à l'amont et diminue la force vive du fleuve ; et il est grand temps que l'on s'arrête dans cette voie, si on ne veut pas avoir à lutter contre une situation s'empirant de plus en plus.

On voit donc clairement maintenant qu'il ne faut pas nécessairement que l'eau passe. L'exemple de la rade d'Anvers est là pour montrer qu'une réduction de largeur ne correspond pas nécessairement à une augmentation de profondeur. La solution est beaucoup plus compliquée qu'un simple calcul de section transversale où la profondeur varierait plus ou moins proportionnellement en raison inverse de la largeur.

Et on voit aussi le danger qu'il y a à aller chercher ailleurs des comparaisons pour les faire servir à préjuger ce qui se passera pour la Grande Coupure. Les uns font appel à des fleuves allemands, d'autres à des fleuves anglais, on a même parlé de rivières chinoises, mais on ne vient pas nous dire si les fonds sont de même nature, si les marées ont la même importance, si les courants qui en résultent sont comparables, si le débit des eaux supérieures est le même ; bref, nous n'avons aucun élément sérieux de comparaison.

La meilleure comparaison que l'on peut faire, c'est celle de l'Escaut avec l'Escaut lui-même, et cette comparaison nous montre qu'en faisant des faibles courbures, même avec des sections rétrécies, on ne peut obtenir naturellement des profondeurs satisfaisantes.

Eh bien ! alors, qu'on drague, disent les partisans de la Grande Coupure, et on viendra à bout de toutes les difficultés d'un seul coup.

Après avoir nié dans le temps (en 1897), qu'il fallût draguer, on en convient aujourd'hui et on dit : « on drague dans tous les » ports ; partout on dépense des sommes importantes en » dragages ; pourquoi ne le ferions-nous pas aussi ? ».

Mais tout simplement parce qu'il faut d'abord se demander si on ne peut pas trouver une autre solution qui permette de faire

des quais sans devoir draguer : c'est là vraiment la première question qu'il faut se poser. — Et il ne paraît pas que ce soit ainsi qu'on ait abordé le problème.

On dirait qu'on a décidé à priori de faire la Grande Coupure pour une raison autre qu'une raison technique : c'est le projet de l'Exposé des motifs.

Il est venu une objection quant aux profondeurs ; on réduit la largeur du fleuve pour y obvier ; il vient encore une objection, on répond : oui, nous reconnaissons que nous n'aurons pas naturellement la profondeur voulue dans la Coupure au pied des quais, mais nous allons faire des travaux d'entretien permanents pour maintenir la profondeur ; nous allons draguer comme à la Clyde, à la Tyne, etc.

J'ai déjà montré dans ma brochure de 1900 qui a paru dans nos Annales, qu'il ne faut user de comparaison entre les rivières qu'avec la plus grande prudence et que, malgré tout, on peut encore être trompé.

Si on veut à toute force faire usage de comparaison, pourquoi ne nous parle-t-on pas des rivières comme Nieuwe Watterweg où la profondeur sur les seuils n'excède pas 6 m. 50 à marée basse. Comment se fait-il que là, il n'y ait pas eu quelque autorité qui ait entrepris de mettre cette voie de communication à une plus grande profondeur ? Ils doivent désirer, cependant aussi, à Rotterdam, d'avoir des navires de 8 mètres, de 9 mètres de 10 mètres de tirant d'eau dans leur port ? Et, circonstance aggravante pour ce port, il n'y a qu'un mètre vingt centimètres de marée en morte eau, de sorte que ce n'est que tout juste si des navires de 8 mètres peuvent arriver dans les bassins. On ne voit cependant pas qu'on fasse des tentatives pour arriver à ce résultat, et il y a là certainement une raison.

Cette raison est celle-ci : c'est que certaines rivières ont un régime qui ne permet pas de maintenir les profils sans dragages permanents considérables. On a essayé plusieurs fois de draguer sur l'Escaut, notamment au Philippe, mais sans succès, le sable revenant quasi aussi vite qu'on l'enlevait, au Rug devant la ville d'Anvers et ailleurs, et toujours on a obtenu des résultats ne pouvant donner satisfaction.

Il importe donc, au lieu de s'acharner à lutter contre le régime naturel du fleuve, de lui venir en aide et de marcher dans la voie que le cours d'eau lui-même indique.

Ici, tout le monde, partisans et adversaires de la Grande Coupure, diront avec ensemble : c'est justement ce que nous faisons ; nous aidons le courant, donc c'est nous qui aurons les profondeurs.

Qui a raison ?

Pour se former une opinion, il faut se reporter à la description générale que Fargue a faite de la question, dans une lettre adressée le 27 avril 1900 au bourgmestre d'Anvers.

La solution du problème de la meilleure forme à donner au lit d'une rivière navigable, dit Fargue, a été cherchée dans deux voies différentes.

Les uns ont admis à priori que la forme la plus parfaite est la forme rectiligne ; les autres ont étudié la forme naturelle des cours d'eau et ont cherché à y démêler des lois pour en tirer ensuite des déductions logiques.

La première de ces deux méthodes est basée sur une conception abstraite, une hypothèse géométrique qui rappelle un peu celles qui ont retardé si longtemps les progrès de l'astronomie. Son principe est que la forme sinueuse ou la tendance au serpentement est une défectuosité contre laquelle l'homme doit lutter. Pour avoir un bon chenal navigable, il suffit de fixer le lit des eaux basses en réalisant le plus possible l'idéal de l'alignement droit. Les ingénieurs de cette école font des travaux de *correction*.

Ceux qui ont suivi l'autre voie sont arrivés à des résultats différents. Ils ont observé que sur tous les cours d'eau à fond mobile, rivières à un seul courant et rivières à marée, le chenal a une double oscillation. En plan, il va d'une rive à l'autre ; en profil en long, il est périodiquement en dessous et au-dessus d'une certaine moyenne. Ces deux oscillations ne sont généralement pas indépendantes l'une de l'autre. Dans la plupart des cas, leur rythme est le même. Les faits observés sont très nombreux, et il est scientifiquement légitime d'y voir une loi naturelle.

Par conséquent, pour nous, l'allure sinueuse des cours d'eau à fond [mobile n'est ni un mal qu'il faut guérir ni un défaut à corriger c'est un modèle à étudier et à imiter dans celles de ses parties qui sont les meilleures pour la navigation. — Nous ne combattons pas les forces de la nature ; nous cherchons à les faire travailler dans le sens du résultat que nous nous proposons et nous faisons des travaux d'amélioration.

L'expérience, comme le raisonnement, nous a montré que la forme sinueuse est seule susceptible de donner des mouilles ou rades, c'est-à-dire des endroits où les navires peuvent stationner. Pour les seuils, elle n'assure pas seulement leur fixité, elle leur donne, en outre, le minimum de longueur et le maximum de profondeur que comporte le régime de la rivière. Grâce à elle, en effet, les matériaux solides que les courants entraînent et dont l'écoulement est forcément intermittent, se cantonnent au moment de leur arrêt sur des points déterminés, en dehors du chenal navigable.

L'expérience, comme le raisonnement, nous montre, au contraire, qu'avec un tracé systématiquement rectiligne, le dépôt des matériaux n'étant pas localisé dans le sens de la longueur, on crée une rivière où la mouille et le port ne sont nulle part et où le maigre est partout.

Comparant ensuite l'Escaut et le Weser, et reprenant la phrase de M. Franzius « la section du Weser à laquelle » l'exemple est emprunté correspond, en ce qui concerne les » débits et les circonstances générales sensiblement à la section » de l'Escaut comprise entre Anvers et Bath », M. Fargue fait observer que le Weser inférieur, qui a été corrigé sur 16 km. de longueur, a obtenu par cette correction un chenal fixe mais qui n'a que 5 mètres à peine sur basse mer. Il y a, il est vrai, quelques mouilles où la profondeur est supérieure à 5 mètres, mais nulle part elles n'atteignent 8 mètres ; elles ne sont contiguës à la rive que sur de faibles étendues et sont les unes sur la rive droite, d'autres dans l'axe, d'autres sur la rive gauche.

Dès lors, la situation est bien nette : nous avons maintenant 11, 15, 17 mètres dans nos rades du fleuve ; nous savons, nous sommes sûrs que nous pourrions établir un projet qui maintient ces profondeurs, mais on veut adopter un autre projet qui ne



pourra arriver à une profondeur de 10 mètres, c'est-à-dire tout juste ce qu'il faudra pour la grande navigation, que moyennant des dragages continuels.

Voilà ce qu'on avoue maintenant et ce qu'on demande au Parlement d'approuver.

Jamais projet plus inutile n'a été proposé de façon plus impérieuse.

Mais suivons un peu le raisonnement des coupuristes : où se produiront les dépôts de matériaux à draguer ?

On peut considérer trois endroits différents : le chenal d'accès aux écluses, l'embouchure de ce chenal et la Grande Coupure elle-même.

M. Renkin, dans sa brochure, s'est chargé de nous expliquer les deux premiers points. Voici ce qu'il dit : « S'il est exact » d'une part que la zone d'élargissement du fleuve correspon- » dant à l'embouchure du canal ne sera pas soumise directe- » ment à l'action des courants de marée et constituera un espace » mort, soumis à de simples remous où se produiront des atter- » rissements qu'il faudra draguer, il est certain, d'autre part, » qu'il n'en serait guère autrement si le chenal débouchait dans » une rive concave à plus forte courbure ».

Le faible écart entre les volumes des atterrissements à draguer dans les deux cas ne saurait évidemment justifier la grosse dépense supplémentaire qu'entraînerait le prolongement du bassin-canal jusqu'à la courbe suivante.

M. Renkin compare donc les atterrissements dans le projet actuel et ceux qui se produiraient si le chenal débouchait dans une rive concave.

Les atterrissements qui se produiraient où ? .

Si M. Renkin a voulu dire ceux qui se produisent dans le fleuve, il s'est complètement fourvoyé. Si, en effet, on trace l'axe du chenal perpendiculairement ou à peu près perpendiculairement sur la rive, il n'y aura aucun changement apporté aux lignes du fleuve, ni dans les rives, ni dans les profondeurs ; il n'y aura aucune surlargeur comme dans le cas d'un raccordement tangentiel, aucune modification dans le régime des courants et par conséquent aucune raison de croire à un envasement, que le débouché du canal existe ou qu'il n'existe pas.

Si M. Renkin a voulu parler des atterrissements qui se produiront dans le chenal lui-même, il s'est encore trompé dans une proportion que nous allons voir.

Le projet du Gouvernement prévoit un chenal de 600 m. de long, tandis que si on faisait une entrée normale ou à peu près normale aux rives, on aurait approximativement un chenal de 120 m. de long depuis la crête du talus du fleuve jusqu'au mur de tête de l'écluse.

Tout le monde admettra facilement que le « faible écart » dont parle M. Renkin sera, pour deux chenaux également sujets à envasements, dans le rapport de leur longueur ou dans le rapport de 600 à 120 ou de 5 à 1 ; en adoptant donc le tracé que d'autres ingénieurs ou moi-même avons indiqué, on réduira de ce seul chef les dragages à faire de 80 %.

Mais il y a encore autre chose : en faisant déboucher le chenal dans une courbe concave convenablement choisie, on aura, à l'entrée de ce chenal, une profondeur de 15 à 19 mètres, parce que le fleuve lui-même a cette profondeur. Or, la vase, dans l'eau, coule lorsque son talus naturel est de 5° ou de 8% à peu près. Cela nous amène donc à dire que si on choisit par exemple comme débouché du canal, un endroit où la profondeur d'eau est de 17 mètres, la vase pourra se mettre sous le talus le plus raide qu'il lui soit possible de prendre sans qu'il y ait jamais moins de 7 m. 40 devant l'écluse à marée basse, soit 11 m. 50 à marée haute.

Dans cette hypothèse, quoiqu'il arrive, jamais on ne devra draguer quoi que ce soit dans un chenal de 120 m. de long perpendiculaire ou à peu près perpendiculaire au fleuve.

Dans le projet du Gouvernement, au contraire, la longueur de 600 m. donnera toujours lieu à envasement ; avec la largeur au plafond de ce canal (cette largeur est de 80 m. ou de 120 m., suivant les plans), on aura donc une superficie de 48.000 m<sup>2</sup> ou de 72.000 m<sup>2</sup> à tenir à profondeur.

Tous ceux qui ont travaillé dans les ports où il se produit des envasements savent avec quelle vitesse fantastique ces envasements croissent quand il y a une profondeur un peu grande.

Nous connaissons certains ports où on a voulu maintenir des bassins ouverts sur les eaux courantes, à une couple de mètres

de profondeur en dessous de la cote qu'on maintenait primitivement, et on constatait, après avoir fait cet approfondissement, un envasement de 0 m. 50 pendant la première semaine.

Si un chiffre semblable se produisait dans le chenal d'entrée, — et la chose n'aurait rien que de très naturel, si on persiste à maintenir ce chenal à 7 m. 00 ou à 8 m. 00, — il y aurait à draguer 24.000 m<sup>3</sup> ou 36.000 m<sup>3</sup> par semaine, suivant que l'on considère le chenal à 80 mètres ou à 120 mètres, et cela correspond à un cube annuel de 1 1/4 millions de mètres cubes dans le premier cas ou 2 millions de mètres cubes pour le chenal de 120 m.

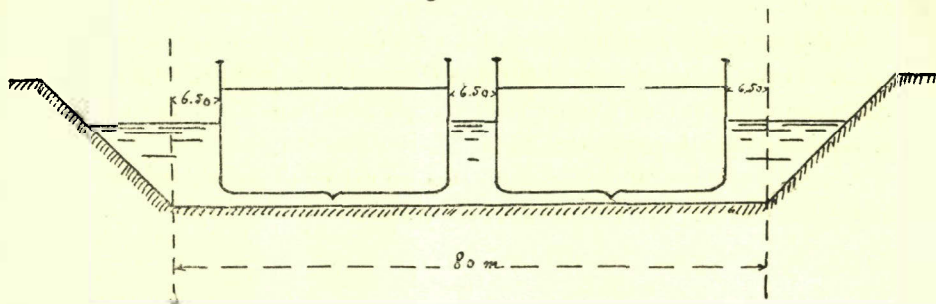
On comprend maintenant pourquoi ce chiffre a été réduit d'un tiers.

Ce cube de dragage n'est pas autrement effrayant au point de vue technique, si on est disposé à payer indéfiniment ces dragages et si on sait indéfiniment où déposer les terres extraites. Mais ce dragage constituera une entrave extraordinaire pour la navigation, surtout que ce chenal n'est déjà pas beaucoup trop large, comme nous allons le voir.

Il s'agit, en effet, d'après l'Exposé des motifs et d'après les dimensions des écluses, de navires qui pourront atteindre 1000 pieds de long, 100 pieds de large et de 33 à 35 pieds de tirant d'eau.

Une largeur de 100 pieds correspond à 30 m. 50. Or, notre chenal a 80 mètres de large (j'admets que c'est la largeur au fond, parce que si c'était la largeur à la surface d'eau, cela n'irait plus du tout), de sorte que si deux grands navires doivent se croiser dans le chenal et cela *doit* arriver, — nous verrons tout à l'heure pourquoi, — il va rester 19 mètres de jeu à répartir en trois, soit 6 mètres à peine de chaque côté des navires et entre eux. (Voir fig. 3.)

Fig 3.



Je n'ai pas besoin d'insister sur l'impression que produiront deux masses semblables de 300 mètres de long et de 30 mètres de large, distantes seulement de 6 ou 7 mètres, toutes deux à une vitesse quasi nulle et ne gouvernant donc pas.

Et pour en revenir à la question des dragages, quel effet feront encore en plus dans ce chenal, les dragues, les chalands, les remorqueurs, les pompes de refoulement qui vont venir obstruer le passage et gêner la navigation ?

Il paraît évident que toute cette installation ne pourra rester dans le chenal pendant le passage des navires, et alors où les mettra-t-on ? Tous ces appareils ne peuvent aller que dans le fleuve en plein courant où ils seront exposés aux accidents et où, du reste, ils formeront un encombrement des plus nuisible pour la navigation.

Je passe maintenant à l'embouchure du chenal : ici il ne se produira plus d'envasement, mais plutôt de l'ensablement.

Nous avons quelque expérience de ce qui se passe derrière un promontoire semblable, par la situation à l'embouchure du Rupel.

On sait que l'embouchure du Rupel présente une digue constituant un promontoire dans l'Escaut et que, derrière le promontoire, il se forme un banc qui occupe plus des trois quarts de la largeur de la rivière et où il n'y a guère plus d'un mètre d'eau à marée basse. Pour être tout à fait exact, il faut dire que le jusant du Rupel comprenant les eaux de cette rivière plus celles de la Nèthe, de la Dyle, de la Senne, a quelque chance d'être autrement puissant que celui de ce petit canal de 600 mètres de long, même en y comprenant le volume que l'on pourrait distraire par des chasses du bassin-canal au lieu du fossé capital des fortifications. Le courant du Rupel est surtout plus persistant et mieux guidé à l'embouchure.

Si donc l'eau du Rupel n'est pas parvenue à percer la barre qui se forme à l'entrée de cet affluent, on ne voit aucune raison pour laquelle l'eau du canal d'accès serait plus capable de percer le banc derrière le promontoire.

Donc, là encore, il faudra draguer, et vite, et beaucoup, et continuellement, pour tenir la profondeur.



Nous arrivons finalement ainsi à la Grande Coupure elle-même.

Nous allons rappeler d'abord quelques chiffres que nous avons appris dans le temps en hydraulique sur la vitesse à laquelle les matériaux sont entraînés par l'eau. Je trouve dans les cours les chiffres suivants :

Terres détrempées ou terres glaises brunes	0 <sup>m</sup> 15	par seconde.
Argiles grasses . . . . .	0 <sup>m</sup> 30	»
Sables . . . . .	0 <sup>m</sup> 60	»
Graviers . . . . .	1 <sup>m</sup> 22	»
Pierres cassées . . . . .	1 <sup>m</sup> 52	»
Schistes. . . . .	2 <sup>m</sup> 22	»
Etc., etc.		

Or, dans l'Escaut, tant de flot que de jusant, on trouve des vitesses qui atteignent 1 m. 00 à 1 m. 10 par seconde, de sorte que les sables, argiles, graviers et terres devraient être entraînés à chaque marée montante et à chaque marée descendante.

On peut se demander comment il se fait que, dans ces conditions, tout ne soit pas bouleversé de fond en comble dans l'Escaut et comment il se fait qu'on retrouve toujours les mêmes bancs aux mêmes endroits ?

Ceci résulte de ce que l'eau, animée d'une certaine vitesse, n'a pas une puissance de transport illimitée. Les chiffres cités plus haut sont relatifs à une eau claire commençant à entraîner les particules du fond, et ne sont pas applicables à une eau chargée comme celle de l'Escaut.

Ces chiffres représentent donc plutôt la vitesse que l'eau ne doit pas atteindre pour que les matériaux correspondants ne soient pas entraînés.

Quand l'eau, comme dans l'Escaut, dépasse beaucoup la vitesse à laquelle le fond du fleuve commence à être entraîné, elle se charge de plus en plus de sable et de particules solides diverses pendant un certain temps, mais, une fois son chargement atteint, une fois l'eau, à la vitesse donnée, étant saturée, si je puis dire ainsi, de sable, la quantité de matériaux entraînée n'augmente plus, que le volume d'eau passe par dessus du sable, de la vase, de l'argile ou toute autre substance.

J'avais commencé autrefois des expériences sur ce sujet. Ces

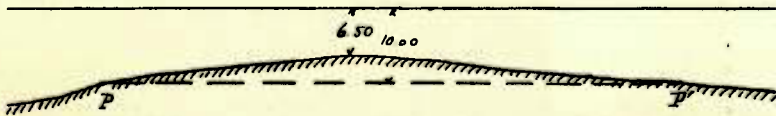
expériences consistaient à prendre des échantillons d'eau à diverses profondeurs et à recueillir le sable et les autres particules solides qui y sont en suspension : on laisse descendre une bouteille lestée et bouchée ; arrivé à la profondeur qu'on veut étudier, on débouche la bouteille et il n'y a plus qu'à la remonter pour avoir un échantillon d'eau à telle ou telle profondeur.

En opérant ainsi, j'ai trouvé que la quantité de sable par litre pèse approximativement un dixième de gramme, mais il passe par jour à travers une section transversale en deux marées montantes et deux marées descendantes, environ quatre cent milliards de litres d'eau, ce qui ne fait pas moins que quarante mille tonnes de sable en mouvement, en suspension dans l'eau ce qui représente environ 20.000 mètres cubes.

La vitesse de l'eau est l'élément essentiel qui influe sur la saturation : augmentation de vitesse, augmentation de la quantité de sable charriée ; mais nous verrons bientôt que ces deux augmentations ne sont pas proportionnelles.

Admettons maintenant que sous l'influence des courants des rives, de la courbure, de la pente, bref d'un élément ou d'une réunion d'éléments quelconques, nous ayons un thalweg de la forme indiquée à la fig. 4, ce thalweg étant trop relevé en une certaine zone pour que les navires puissent passer, et supposons que l'on veuille maintenir la profondeur au-delà des limites naturelles vers la ligne P P'.

Fig 4.

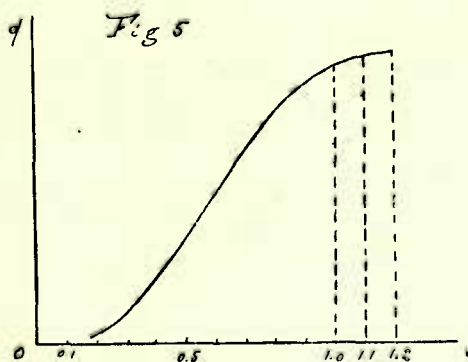


Si nous considérons maintenant une tranche du fleuve parallèle au courant, de 1 m. de largeur, nous verrons que le seuil a 6 m. 50 naturellement et sans dragage, et si on doit lui donner une profondeur de 10 mètres, la vitesse dans cette tranche sera réduite dans la proportion de 3 à 2, ou en chiffres approximatifs de 1 m. 00 par seconde et 0 m. 66 par seconde.

Dans ces conditions, d'après des recherches que j'ai faites dans le temps sur certaines criques ou espaces abrités de l'Escaut, l'eau abandonnerait près des 8/10 du sable qu'elle tient en suspension. Ceci aura pour effet de rendre l'eau plus claire, donc de lui permettre à l'occasion une plus grande vitesse ultérieure par suite de courbures, de rives diversement disposées, de se recharger de sable qui se déposera de nouveau dans le maigre suivant. Ces effets d'ensablement sont localisés dans des tranches verticales parallèles au fil de l'eau et qui peuvent jusqu'à un certain point être considérées comme indépendantes les unes des autres au point de vue de l'envasement.

Que maintenant il soit possible, au moyen d'un resserrement des rives, de combattre en partie cet envasement, je le veux bien. Mais quel resserrement propose-t-on ? En mesurant sur la carte jointe à l'Exposé des motifs, on trouve qu'on a ramené la largeur de l'Escaut de 540 mètres à 460 mètres, qu'on l'a donc diminué à peu près d'un sixième. Si donc on pouvait admettre une proportionnalité rigoureuse entre la réduction de largeur et l'augmentation de profondeur, on pourrait admettre aussi que la profondeur augmente d'un sixième : ce serait dans tous les cas l'hypothèse la plus favorable, puisque l'on admettrait que toute l'eau qui passe par la section large passera aussi par la section étroite.

Mais rien n'autorise d'admettre pareille chose et rien non plus ne permet d'affirmer qu'il se produira un creusement sur toute une largeur du fleuve. Et d'autre part, même en admettant une augmentation de vitesse dans la section, il faut tenir compte de ce qu'une augmentation, même assez grande, de la vitesse quand on arrive aux valeurs de 1 m. 10 à 1 m. 20, ne donne qu'un accroissement assez faible de la saturation.



Ces essais que j'ai faits autrefois m'ont montré qu'en portant en abscisses les vitesses de l'eau et en ordonnées les quantités de sable tenues en suspension, on obtient une courbe semblable à celle de la figure 5

qui montre que, lorsqu'on arrive vers les vitesses de 1 m. ou 1 m. 10, une assez grande augmentation de vitesse ne donne pas beaucoup de poids en plus pour le volume du sable entraîné.

Il paraît donc indiscutable que d'après ce que nous voyons en amont d'Anvers et aussi d'après ce que la plupart des auteurs ont dit, il y aura environ 6 m. 00 d'eau dans la Grande Coupure à marée basse.

Approfondissant d'un sixième par un resserrement des rives aussi grand qu'il est possible de le faire, eu égard aux exigences de la grande navigation, on trouvera au maximum 7 m. de profondeur, ce qui est absolument insuffisant à marée basse et ce qui donnera à peine à marée haute de morte eau de quoi admettre les plus grands navires.

En me basant sur des données résultant de mes expériences faites autrefois dans l'Escaut, j'ai cherché à déterminer approximativement quelle serait la quantité de sable à draguer dans l'Escaut pour maintenir la Grande Coupure à profondeur.

J'ai admis dans le nouveau lit une profondeur naturelle de 6 m. 50. Si on veut descendre jusque 7 m. 50, il faudra extraire annuellement environ 2.400.000 m<sup>3</sup> ; cela veut dire qu'il pourra s'amener par le jeu des marées dans la coupure, une hauteur moyenne de sable de 0 m. 75.

Si on veut passer de 6 m. 50 à 8 m. 50, il faut commencer par extraire les 2.400.000 m<sup>3</sup> nécessaires pour passer de 6 m. 50 à 7 m. 50, et pour passer de 7 m. 50 à 8 m. 50, il faudra extraire environ 3.100.000 m<sup>3</sup>, de sorte que le cube total est d'environ 5 1/2 millions de mètres cubes par an.

Ce chiffre peut paraître fantastique, mais il n'est cependant pas hors de toute proportion quand on voit ce qui se passe dans certaines régions de l'Escaut. Ainsi, quand on mesure d'une part la fosse draguée au Kankreloon, et d'autre part le cube de déblai déposé sur la terre ferme près du fleuve, on trouve que le déblai extrait est infiniment plus considérable que le creusement qui en est résulté, et il s'agit ici d'une étendue dix fois plus petite que la Grande Coupure.

Ce chiffre de 5.500.000 mètres cubes ne présente aucune difficulté extraordinaire comme extraction, pourvu que la



question d'argent soit laissée de côté. Il sera beaucoup plus ennuyeux de décider ce que l'on fera de tout ce déblai, car ce sera à recommencer tous les ans et les sables s'accumuleront en quantités indéfinies.

Ici on m'objectera : mais finalement on aura dragué tout le sable de l'Escaut ? Les matériaux solides vont-ils accourir de loin pour combler toujours la Grande Coupure ? Sans aucun doute ; l'action des courants s'étendra de proche en proche ; la tendance à l'envasement subsistera toujours ; le régime entier de l'Escaut sera modifié par cette aspiration puissante et continue des sables, mais il est bien certain qu'avant de faire accourir des extrémités du fleuve des sables vers l'endroit où l'on drague, berges, rives, perrés et quais se seront éboulés vingt fois dans le voisinage des dragages. Bien entendu, tout ceci est de la chimère ; on aura depuis longtemps — ne fût-ce qu'à cause de la dépense et de l'inefficacité du travail — renoncé à poursuivre des dragages aussi considérables et aussi inutiles.

Sans vouloir faire aucune comparaison avec la Grande Coupure ou avec l'Escaut, je citerai une entreprise où on comptait draguer aussi pour maintenir une zone profonde et où malgré qu'il n'y eût aucune impossibilité technique, on a renoncé à lutter contre les ensablements ; c'est le port d'Ymuiden, où on voulait faire un port de refuge en eau profonde et qu'il a fallu abandonner à l'envasement ou à l'ensablement, hormis un chenal central.

Je passe maintenant à un dernier ordre d'idées au sujet des travaux d'Anvers : c'est ce qui concerne la navigation proprement dite, et notamment la disposition, normale ou tangentielle, des chenaux d'entrée du canal-bassin, examinée au point de vue de la circulation des navires.

Les anciennes écluses ont toutes leur axe normal ou à peu près normal aux rives du fleuve, tandis que celles qui sont projetées par le Gouvernement ont leur axe dirigé suivant une tangente aux rives.

Les documents officiels (Exposé des motifs et Rapport de la Section centrale) ne nous indiquaient pas primitivement comment et quand se feraient l'entrée dans les bassins et la sortie des navires, c'est-à-dire si on allait avoir accès aux bassins

par temps de flot, ou bien par temps de jusant, ou bien en tout temps.

Pour nous, qui connaissons la manière dont on navigue et dont il est possible de naviguer sur l'Escaut, la question ne faisait l'objet d'aucun doute ; on allait, à notre idée, entrer dans les écluses vers marée haute, tout comme maintenant. Nous avions cependant quelque doute, non sur ce qui se serait passé en réalité, mais sur l'opinion des auteurs du projet. Finalement il a paru une brochure où nous lisons, que : « à l'embouchure » du chenal des écluses, le mouillage nécessaire à l'accès des » grands navires ne doit exister que pendant la période de » leur éclusage, c'est-à-dire vers marée haute ».

Dès lors, la manœuvre se fera pour le nouveau canal comme elle se fait actuellement.

Je vais donc indiquer maintenant comment se fait l'accostage en plein quai d'un grand navire, puis comment il entre dans les bassins.

L'accostage en plein quai doit généralement se faire avec une grande prudence, parce que l'emplacement qui est laissé au navire n'est que tout juste ce qu'il lui faut pour s'amarrer et que, aussi bien en amont qu'en aval de cet emplacement, il y a d'autres navires à quai, le long desquels il se trouve des allèges au nombre de 7 ou 8 parfois.

Ceci fait déjà une largeur assez considérable. Admettons un navire de quinze mètres de large et 7 allèges de 5 mètres, et on trouve que le steamer accostant doit s'inscrire dans une enclave mesurant 50 mètres de profondeur.

Pour accoster, le navire arrive par le flot, ceci afin de ne naviguer que par marée montante, de manière à ce que, si le navire vient à s'approcher trop près d'une rive ou d'un banc, il ne reste pas échoué s'il touche, mais qu'il soit soulevé par la marée. Devant son emplacement, il évite, c'est-à-dire qu'il tourne sur lui-même ; cet évitage se fait à l'aide d'un remorqueur, de la manière suivante :

Le remorqueur tourne vers la rive droite et tire la proue du navire vers la rive, ce qui a pour effet de présenter le flanc bâbord au courant. Sous l'action de cette traction, l'avant du navire tend évidemment à se rapprocher de la rive droite, ce que la machine du bateau combat en battant de l'arrière.

Le courant agissant sur le flanc du navire, le fait abattre complètement, tandis que le remorqueur tire à toute vitesse pour maintenir autant que possible le navire dans les mêmes parages, et aussi parce que plus le remorqueur tire puissamment et plus l'action du courant sur le navire est énergique.

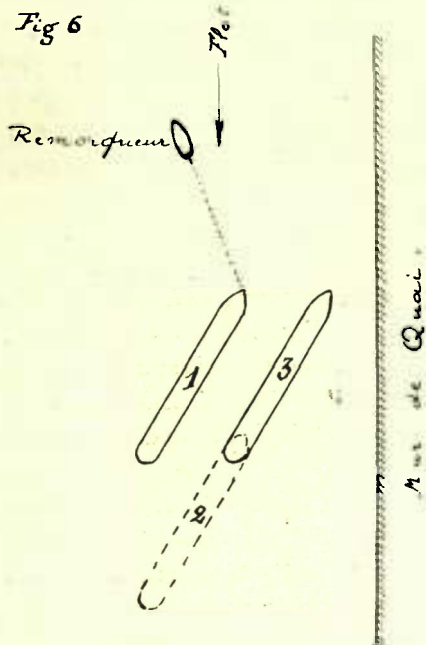
Finalement, le navire se trouve redressé la tête au courant, c'est-à-dire vers l'aval, et il commence alors à battre de l'avant pour se rapprocher de la rive où il doit accoster. Il arrive finalement ainsi par le travers de son emplacement, et son remorqueur se tient par bâbord devant.

Remarquons maintenant l'utilité du courant : pour que le navire gouverne, il faut qu'il ait une certaine vitesse par rapport à l'eau ; pour qu'il accoste sans danger d'avarie, il faut qu'il soit à peu près immobile par rapport au quai.

Ces deux conditions sont réalisées par le mouvement de l'eau relativement au quai et au steamer.

Lorsque le navire est arrivé ainsi à proximité du quai, l'effet suivant se produit :

Le courant tend à entraîner le navire parallèlement au quai de la position 1 à la position 2 (voir fig. 6) ; si après cet entraînement, on met les machines en marche, le navire se déplacera parallèlement à lui-même de la position 2 à la position 3, et on voit sur la figure que le résultat général de ces deux opérations a été de rapprocher le navire du quai.



Bien entendu, les deux opérations se font simultanément, et en continuant les mêmes manœuvres pendant quelque temps, l'avant du navire finit par toucher le quai.

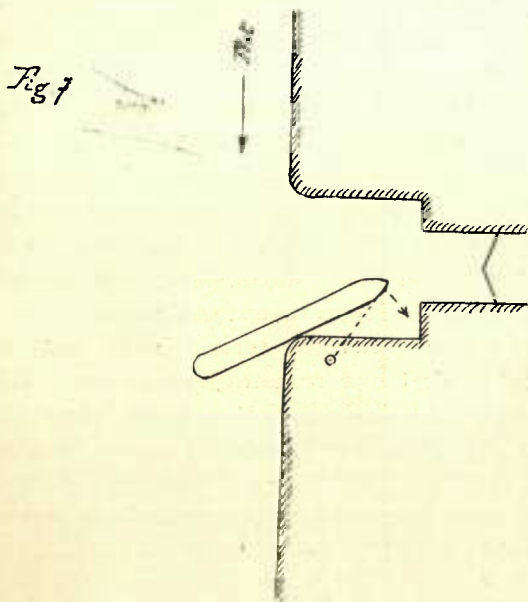
Il suffit alors d'amarrer cette tête au quai, pour que le courant abatte l'arrière contre le mur, et le navire se trouve alors complètement en sécurité.

Pendant tout ce temps, le navire a toujours son remorqueur par bâbord devant. Arrive-t-il un incident quelconque qui, au dernier moment, vient contrarier les manœuvres ? Il suffit de mettre la barre à tribord et le remorqueur à toute vitesse, pour que le navire se redresse la tête au courant sous l'action combinée du flot et du remorqueur, et il se trouve alors en sûreté.

Pour l'entrée dans les écluses orientées comme celles du Kattendyk, les choses se passent de la même manière, c'est-à-dire qu'on peut manœuvrer le navire tout comme je viens de le dire jusqu'au moment où il se trouve appuyé contre le musoir amont de l'écluse.

C'est alors qu'il se trouve dans la position la plus difficile pour la manœuvre. Une amarre partant de l'avant tient le navire en place ; cette amarre est tendue parce que l'arrière du navire est frappé par le courant de flot tandis que l'avant, déjà à demi engagé dans le chenal, est à l'abri de ce courant.

Si maintenant on met les machines en avant, le navire va



tendre à avancer, mais l'amarre qui le retient à tribord oblige la tête à décrire un cercle autour de la borne d'amarrage comme centre avec la longueur de l'amarre comme rayon. Cette circonstance (fig. 7) montre que dans l'action de sa propre hélice, le navire tend à revenir exactement dans la position qu'il faut pour pénétrer



dans l'écluse. En pratique, ces manœuvres sont facilitées par la présence de remorqueurs dont l'effet peut venir s'ajouter à celui de la machine du navire lui-même.

Arrive-t-il un incident au moment où le navire se trouve dans la position indiquée sur la figure 7 et faut-il qu'il s'éloigne en hâte ? Il suffit de larguer l'amarre de l'avant et le courant frappant sur l'arrière dégage la tête du navire ; la machine battant de l'arrière suffit alors pour écarter complètement le steamer de l'entrée de l'écluse.

Nous allons maintenant examiner dans le même ordre d'idées, l'embouchure tangentielle du canal-bassin. Supposons encore le navire arrivant par le flot, ce qui sera presque toujours le cas : le flot a une vitesse de 3 nœuds. Mettons-en seulement autant pour la vitesse du navire par rapport à l'eau ; la vitesse résultante du navire par rapport aux rives sera de 6 nœuds, soit 11 kilomètres à l'heure ou près de 200 mètres à la minute.

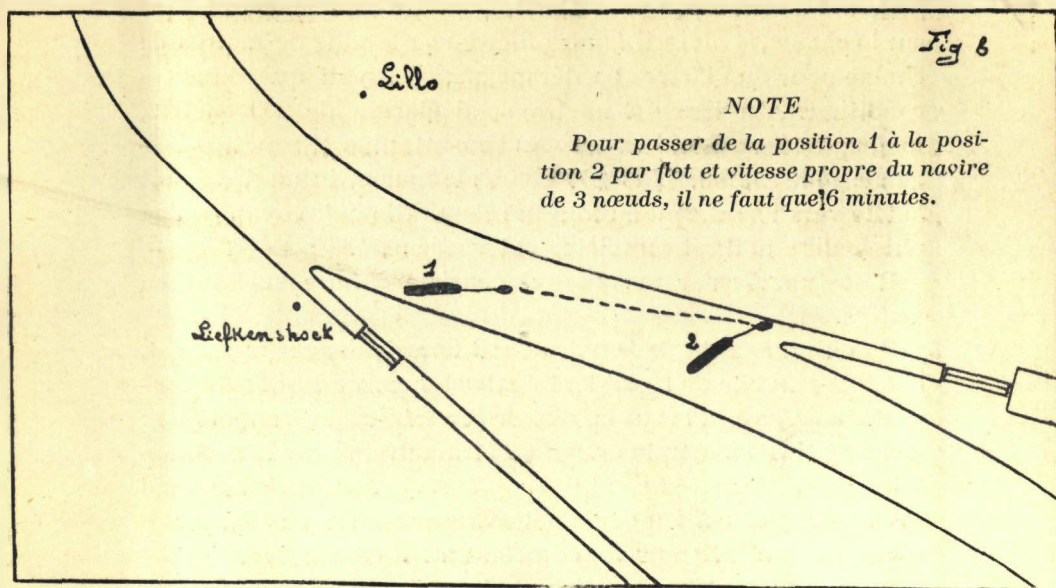
C'est déjà considérable pour un navire, quand il s'agit de se précipiter avec une vitesse semblable sur un promontoire aigu comme celui qui sépare le canal-bassin de la Coupure.

Supposons donc un navire venant de Liefkenshoek et allant vers le canal précédé de son remorqueur. Comme le courant le pousse vers l'amont, s'il se trouve ralenti par une cause quelconque dans la traversée du fleuve, il va se trouver entraîné par le courant en amont du promontoire de la position 1 dans la position 2 (fig. 8), et dès lors il peut renoncer d'entrer par le flot dans le chenal, comme nous le verrons tout à l'heure.

Mais supposons même que la vitesse soit convenable et qu'il suive la trajectoire indiquée en pointillé. Si, au moment où le remorqueur va s'engager ou s'est engagé déjà dans le chenal, il arrive un incident quelconque ou un obstacle imprévu (et cela arrive tous les jours dans les manœuvres d'un port : c'est un bateau d'intérieur qui ne se tire pas assez vite du chemin que doit suivre le navire, c'est une remorque qui casse, c'est une amarre qui se prend dans l'hélice, c'est la machine qui ne répond pas assez vite, etc., etc...) que fera-t-on ?

S'arrêter ?

Mais le courant va nous pousser sur le promontoire où le navire se fera des avaries.



Aller vers la rive droite ?

Mais notre chenal n'a que 80 mètres de largeur et nous n'aurons pas eu le temps de tendre notre remorque que la proue du remorqueur sera dans la berge et nous n'aurons jamais le temps d'éviter, car le courant nous pousse à raison de 200 mètres par minute vers le promontoire.

Aller vers la rive gauche ?

Mais nous allons nous trouver pris comme vers la rive droite, avec cette circonstance aggravante que nous allons faire prendre notre remorqueur entre le navire dérivant et la berge. De plus, en admettant même qu'on pare le promontoire, le navire se trouvera lancé avec une vitesse de 150 à 200 mètres par minute dans la rade et le long des quais de la Grande Coupure où il pourra faire mille avaries.

Jeter l'ancre ?

Soit ; mettons qu'au moment où le navire aperçoit le danger, il jette l'ancre immédiatement, sans essayer même de s'échapper à droite ou à gauche. Aussitôt que l'ancre sera au fond, le courant prendra le navire par l'arrière et lui fera décrire un demi cercle.

Quand il sera à peu près décrit, le navire commencera à tirer sur la chaîne, et alors il faudra filer une centaine de mètres de chaîne pour que l'ancre ne dérape pas. On voit que dans ces conditions l'arrière du navire se déplacera de 200 mètres, longueur du navire orienté vers l'amont, plus 100 mètres longueur de la chaîne, plus 200 mètres longueur du navire ayant la tête vers l'aval, soit en tout un demi kilomètre avant qu'on puisse dire qu'il est complètement en sécurité.

Reste un dernier moyen qui consiste à faire machine en arrière.

Il faudra, avant que le bateau soit hors de danger imminent, qu'il ait une vitesse en arrière égale et opposée à celle du courant. Dans ce cas, le navire restera immobile par rapport aux rives et il ne court plus risque d'être entraîné sur le promontoire. Mais dans ces conditions, un navire, et surtout quand c'est un steamer à une seule hélice, ne gouverne pas bien et il tombe facilement en travers du courant. Si cela arrive, c'est de nouveau une abatée complète que doit faire le bateau.

Admettons maintenant que, comme je l'ai décrit, la manœuvre de redresser le navire, l'avant au courant, ait réussi sans avarie ; le bateau se trouve donc en amont du promontoire et la tête vers l'aval, avec son remorqueur en avant.

Il devra renoncer à entrer dans le bassin par le flot, à cause de la situation topographique même des bancs et des rives dans l'Escaut en aval de la Grande Coupure. Aucun capitaine, aucun pilote n'entreprendra un évitage dans l'Escaut, si cet évitage doit se terminer avec le courant.

On devra donc faire l'entrée par le commencement du jusant, ce qui présentera l'ennui que le navire devra refaire un demi tour complet autour de la pointe aigüe du promontoire et le danger que si le bâtiment vient à s'échouer, il ne pourra se relever avant la marée suivante.

On voit donc que s'il se présente un obstacle imprévu au moment de l'entrée d'un navire dans le chenal d'accès des écluses, il y aura de grandes chances pour qu'il y ait des accidents.

Mais même s'il ne se présente aucun obstacle, l'entrée de ce chenal sera désagréable, parce qu'il y aura toujours une longue

zône où l'arrière du navire sera dans le courant de flot et l'avant en dehors, ce qui veut dire que le navire aura une tendance à pointer vers la rive droite. Le remorqueur pourra combattre cette tendance, il est vrai, mais non sans donner au bateau une vitesse supplémentaire qui n'est pas sans danger.

Bien entendu, cette partie de temps où le navire est à moitié dans le courant et à moitié en dehors, existe aussi pour les entrées normales ou à près normales, mais dans une proportion beaucoup moindre ; et puis surtout, dans toutes les écluses qui existent jusqu'à présent, la largeur de ces entrées est telle qu'un navire peut toujours envoyer des amarres à terre des deux côtés, ce qui lui donne une sécurité absolue.

Dans le dispositif du Gouvernement, au contraire, tout usage d'amarres est entièrement impossible à tribord, parce qu'il n'y a pas de rives, et à bâbord cet usage paraît difficile, parce qu'il les faudrait trop longues et surtout qu'il faudrait les accompagner trop loin.

La conclusion de toute cette discussion, c'est qu'il faudra que les navires aient au moins deux remorqueurs, un à l'avant, un à l'arrière, pour pouvoir avoir quelque sécurité, et il restera malgré cela l'inconvénient majeur de devoir, comme on dit, « faire le chenal » avec le courant sur l'arrière.

Tout ceci se complique encore singulièrement quand on considère l'influence du vent. Je vais ne montrer qu'un seul cas, encore qu'il ne soit pas le plus mauvais que l'on puisse considérer.

Supposons un coup de vent du S.-O. Dans la rade actuelle, on se tiendrait plus au large du quai, où on ferait l'évitage en tournant l'avant du navire vers la rive gauche, et on n'approcherait du quai qu'au moment de laisser — suivant l'expression anversoise — « tomber le navire contre le quai ».

Voyons au contraire l'entrée tangentielle du bassin-canal. Au lieu de pouvoir s'élever de la rive droite contre laquelle le vent veut le pousser, le navire doit serrer cette rive jusqu'à s'en approcher de vingt-cinq mètres, s'il veut prendre le chenal dans l'axe (j'admets encore qu'il n'y ait aucun obstacle dans la route du navire). Ensuite, le bateau devra, sur 800 mètres, naviguer le long de cette rive contre laquelle les vents le pous-



seront, et remarquons de combien peu son ou ses remorqueurs pourront l'aider dans cet étroit chenal de 80 m. de largeur, où ils auront à peine la place de se mettre en travers et où forcément le navire ne pourra pour ainsi dire avoir aucune vitesse, puisqu'il doit s'arrêter devant l'écluse.

En résumé donc, j'estime que la Grande Coupure donnera un mouillage insuffisant ; qu'à moins de travaux considérables et permanents, l'exécution de ce tracé donnera lieu à des ensablements et à des envasements non seulement dans la Coupure elle-même, mais aussi dans certaines régions de l'amont, par suite du rétrécissement du lit ; que le Grande Coupure ne tient pas compte du mouvement de l'eau dans l'Escaut ; et comme déduction, je pense qu'il serait opportun de ne pas exécuter la Grande Coupure.

L'abandon de ce projet permettrait de donner une meilleure solution pour l'entrée du canal-bassin et de lever toutes les difficultés que j'ai signalées pour les entrées tangentielles.

Oui, diront les coupuristes, mais en admettant la Grande Coupure rejetée, il faudra reprendre les études, examiner à nouveau tous les projets, re-encommissionner la question, et pendant tout ce temps, Anvers attendra impatiemment les murs de quais qui lui manquent.

Si le projet de la Grande Coupure était rejeté, nul doute que le lendemain nous, les anticoupuristes, nous ne soyons accusés d'être cause de ce que le port d'Anvers n'a pas d'emplacements suffisants, que c'est nous qui faisons décliner le port, que nous ruinons le commerce, etc., etc...

J'attendais l'objection, parce que je suis en possession d'une solution d'attente qui permet de donner une satisfaction immédiate aux désirs légitimes du commerce anversoïis ; cette solution est transactionnelle, je veux dire :

a) Qu'elle permet d'augmenter dans une très notable proportion, les quais et les bassins d'Anvers et immédiatement, c'est-à-dire qu'il ne faudra que le temps de les construire sans aucun ouvrage préliminaire.

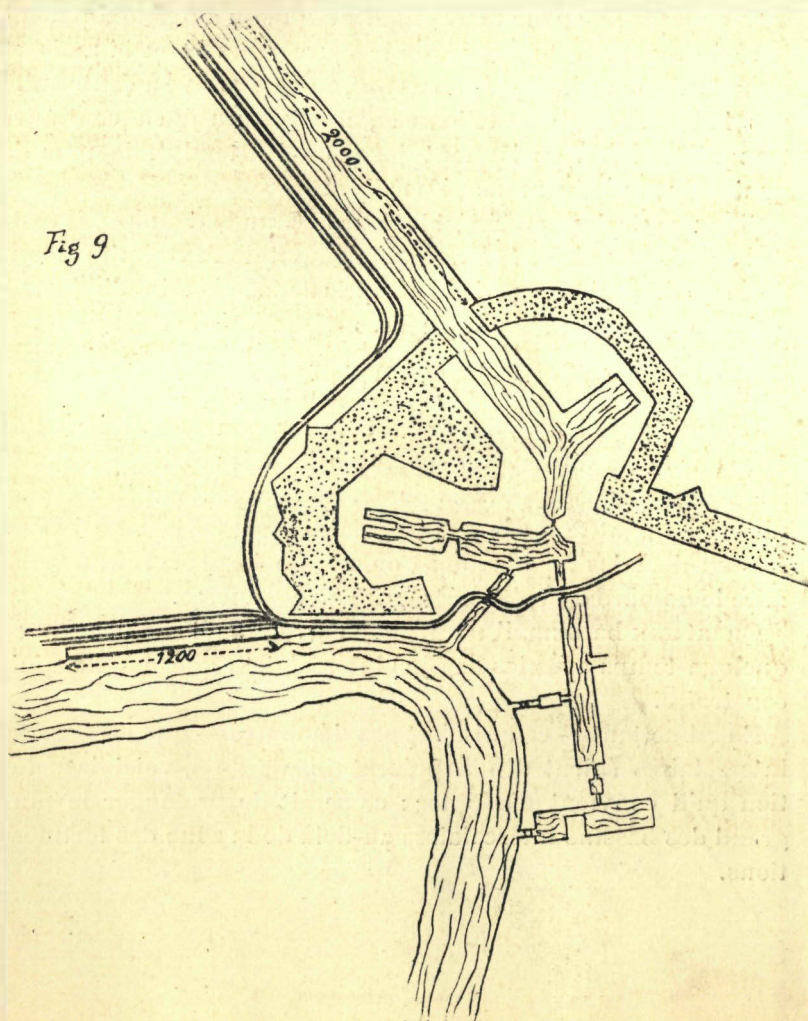
b) Qu'elle ne fait aucun travail qui soit inutile ou perdu lors de l'adoption de la solution définitive.

c) Qu'elle laisse la porte ouverte aussi bien au tracé de la Grande Coupure qu'au tracé conforme au régime du fleuve que j'ai moi-même indiqué.

d) Qu'elle est suffisamment vaste pour qu'en activant autant que possible ces travaux d'attente, ceux-ci ne seront pas terminés avant le temps voulu pour prendre une décision définitive au sujet du redressement de l'Escaut.

Tout le monde conviendra, qu'une solution de ce genre ne peut que s'imposer, et qu'il me suffira de l'indiquer pour qu'elle soit adoptée par tous, coupuristes, et anticoupuristes.

Et voici cette solution.



On sait que j'ai prévu dans le tournant d'Austruweel, pour mon projet, la construction de 2.200 mètres de murs de quai.

Il s'agirait de construire immédiatement les 1.200 mètres de murs de quai les plus en aval (voir fig. 9), ce qui augmenterait de plus de 20 % la quantité de murs de quai actuellement existants.

Il faudra déjà quelque temps pour construire ces quais : on n'a qu'à se rappeler la construction des murs de quai du Sud, pour avoir une idée approximative du nombre de mois qu'il faudra pour mener à bonne fin cette entreprise.

Celle-ci reste entièrement en dehors de la zone des fortifications actuelles, de sorte qu'on n'aura aucune difficulté du chef d'éclusettes, ou de fossés, etc.

Si on se décide pour mon projet ou quelque autre maintenant le régime normal du fleuve, on le saura dans 12 ou 14 mois et quand, un peu plus tard, peut-être, on sera arrivé à l'extrémité des 1200 mètres transactionnels, il n'y aura qu'à continuer tranquillement vers l'amont jusqu'au Kattendyk le mur de quai qui aura été commencé par l'aval.

Si, au contraire, on se décide pour la Grande Coupure, il reste de la place pour faire le barrage en amont de l'extrémité amont de ce quai, celui-ci sera donc compris dans le bassin d'industrie qui sera formé au moyen du bras désaffecté de l'Escaut, et il conservera son utilité. Et naturellement la Grande Coupure reste possible, puisqu'elle est au-delà du barrage.

Le raccordement du chemin de fer pourrait aisément se faire par le bassin Lefebvre et en longeant les fortifications. Ce passage n'est pas large sans doute, mais cependant il y a de la place en quantité suffisante pour laisser passer la voie, et une fois au-delà des fortifications, on a toute la place voulue pour faire le nombre de voies nécessaire au commerce.

Quant aux bassins, il paraît y en avoir suffisamment pour quelque temps avec les bassins intercalaires que la Ville a fait construire.

En admettant — ce qui n'est pas démontré — que les bassins intercalaires soient dès à présent insuffisants, voici la solution qu'il convient d'adopter : ce serait de prolonger le plus grand des bassins intercalaires au-delà de la zone des fortifications.



On me dit — mais ici je dois m'en tenir aux renseignements qui me sont donnés, parce que cette question sort de ma compétence, — qu'en faisant des talus plongeant dans le canal, il n'y aurait pas grande objection au point de vue militaire, étant donné surtout le sort qui paraît réservé à cette partie de l'enceinte.

Au point de vue de la Grande Coupure, il n'y a évidemment rien à reprocher à ce dispositif, puisqu'il suit absolument le projet du Gouvernement.

Au point de vue du canal qu'il faudrait réellement faire, à mon idée, pour aller chercher les navires au Kruischans, cet élément de longueur en plus pour le bassin intercalaire est à peu près indifférent.

Quant au raccordement de chemin de fer, il pourra se détacher, comme l'indique la fig. 9, de l'embranchement des quais, faire le tour de la citadelle du Nord et longer ainsi le nouveau bassin.

Je mentionne ici, de peur qu'on dise que je l'ai oublié, la nécessité de détourner autour de ce bassin l'écoulement des eaux par le fossé des fortifications, mais ceci n'est guère une difficulté.

Telle est donc la solution d'attente que je propose. En conduisant les travaux à toute vitesse, on pourrait construire les 1200 mètres de murs de quai en un an et demi à deux ans ; dans ce délai, il n'y aura donc pas un instant de perdu pour la fourniture de nouveaux emplacements aux navires. Quoiqu'on fasse, on ne pourra jamais rien construire aussi rapidement que cette longueur de nouveaux quais, et si, comme je l'espère, les partisans de la loi sinusoïdale, les partisans du vrai régime du fleuve l'emportent dans la discussion actuelle, avant quatre ans ces 1200 mètres pourront être raccordés jusqu'au quai du Rhin par un nouveau mur et former ainsi un développement augmentant de 40 % la longueur actuelle des quais de l'Escaut.

Il est impossible aux coupuristes d'en dire autant, et c'est nous, les anti-coupuristes, qui sommes seuls en possession de la solution pouvant satisfaire le plus vite et le mieux aux exigences du commerce et du trafic anversois.

*Ostende, le 7 novembre 1905.*

---







# Redressement de l'Escaut en aval d'Anvers

TRACÉS D'ENSEMBLE:

- 1°) Du Projet du Gouvernement.
- 2°) D'un Projet en harmonie avec le régime du fleuve.

Echelle  $\frac{1}{40.000}$

LES HACHURES INDICENT LES BASSINS EXISTANTS.

