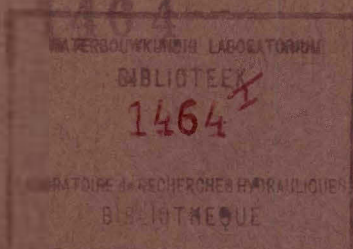


126543

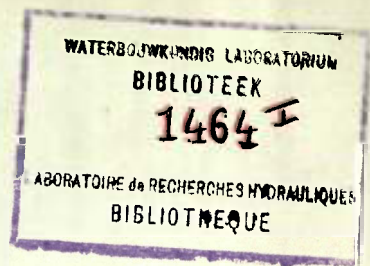


VAN MIERLO, C.J.

I464^I

Redressement de l'Escaut en aval
d'Anvers.

4031



0307 008 7236



126543

4031

REDRESSEMENT DE L'ESCAUT

EN AVAL D'ANVERS.

(Extrait des *Annales de l'Association des Ingénieurs sortis des Écoles
spéciales de Gand*; tome XIX, 1^{re} livraison).

Gand, imp. C. Annoot-Braeckman, Ad. Hoste, succ^r.

REDRESSEMENT DE L'ESCAUT

EN AVAL D'ANVERS.

COMPARAISON

AU POINT DE VUE HYDROGRAPHIQUE

DES PRINCIPAUX TRACÉS PROPOSÉS

PAR

G. J. VAN MIERLO

Ingenieur honoraire des Ponts et Chaussées, Ingenieur hydrographe.



GAND

IMPRIMERIE C. ANNOOT-BRAECKMAN, AD. HOSTE, Succ^r.

—
1896

THE HISTORY OF THE

REPUBLIC OF THE UNITED STATES

OF AMERICA

FROM 1776 TO 1876

BY JAMES M. SMITH

NEW YORK: 1876

PUBLISHED BY THE AUTHOR

AT THE OFFICE OF THE AUTHOR

NEW YORK

REDRESSEMENT DE L'ESCAUT

EN AVAL D'ANVERS.

COMPARAISON

AU POINT DE VUE HYDROGRAPHIQUE

DES PRINCIPAUX TRACÉS PROPOSÉS

PAR

G. J. VAN MIERLO

Ingénieur honoraire des Ponts et Chaussées, Ingénieur hydrographe.

On admet généralement que la partie de l'Escaut qu'il est le plus important d'améliorer au point de vue de la prospérité du port d'Anvers est celle qui s'étend du Kruisschans à la ville.

Si plus vers l'aval il existe quelques défauts, aussi importants peut être mais en tout cas moins critiqués, il s'en faut que ces imperfections soient aussi facilement à la portée des Ingénieurs que celles qui se trouvent dans les trois premières lieues en aval de la ville. C'est que dans cette dernière région, en effet, se trouvent plusieurs points particulièrement dangereux pour la navigation ; ce sont : le tournant du Kruisschans, le coude de la Perle et la barre de Philippe.

C'est surtout au point de vue de la grande navigation qu'il faut songer à améliorer l'Escaut, car s'il peut exister d'autres causes de gêne dans le mouvement du port d'Anvers, il est incontestable que le manque de profondeur en certains points, la trop petite largeur de la passe dans certaines courbes sont les obstacles les plus sérieux à la

marche rapide et sûre des navires de grandes dimensions.

Plusieurs ont signalé aussi comme un inconvénient considérable l'accumulation des glaces dans le fleuve. Il importe aussi de le réduire au minimum, c'est-à-dire de donner aux glaçons qui se forment dans la partie amont et qu'on ne saurait empêcher de se produire, autant de facilité qu'on le peut pour s'écouler vers la mer.

Avant d'examiner quelles sont les modifications les plus utiles à apporter dans le lit du fleuve, il faut se rendre compte exactement de la situation actuelle, des causes qui y maintiennent les grandes profondeurs, de celles qui produisent les hauts fonds nuisibles, et du régime général des courants.

Nous ne considérons ici que la partie comprise entre Lillo et Anvers, vu que c'est sur cette partie surtout que se sont dirigés les efforts des Ingénieurs pour améliorer la rivière.

Situation actuelle du fleuve.

La situation actuelle du fleuve, ou plutôt celle qui existait avant l'exécution des travaux en cours au Draaiende Sluis, est représentée planche V et a été relevée par le service hydrographique en 1895 (mai et juin).

Elle comprend une série de grandes profondeurs situées sous les rives concaves, des schaars prolongeant ces profondeurs et des bancs s'étendant au milieu de la rivière. Il en est ainsi au banc de la Perle, au banc du Krankeloon et en partie au Boomke, c'est-à-dire sur les trois hauts fonds principaux que l'on rencontre entre le Kruisschans et la ville.

Les passes que l'on constate aux abords de ces bancs sont parcourues les unes par le flot, les autres par le courant de jusant, d'autres enfin par les deux courants.

Examinons d'abord la partie du fleuve soumise principalement au flot.

Le fort du flot suit la rive gauche en amont du feu de Liefkenshoek (pl. I et pl. V), et court à peu près dans la direction du clocher d'Oorderen, en donnant un maximum d'intensité au-dessus du Ketelplaat; arrivé dans le tournant du Kruisschans, il dépasse le coin du polder de Keetenisse et suit la rive droite toute entière en effleurant seulement la rive gauche. Il est remarquable que pendant environ quatre heures et demie de la durée totale du flot les bateaux sont évités de jusant sur la rive gauche en aval du fort La Perle.

Au contraire, sur le banc de ce nom, il y a pendant le flot un courant des plus intenses, et il en est de même dans la petite passe située sous la rive droite et dans laquelle la profondeur n'est que de 2^m80.

Le courant après avoir dépassé le fort Philippe se rejette entièrement contre la rive gauche qu'il atteint environ devant l'ancienne aubette de la douane en aval du débarcadère de S^{te} Marie; à partir de là il suit la rive gauche jusqu'au Draaiende Sluis.

Au débarcadère du fort Philippe il y a toujours du jusant, ou plutôt du contre courant, sur une assez grande largeur du fleuve. C'est ce remou considérable qui est cause des dépositions abondantes qui se font en cet endroit. Les sables arrachés du banc de la Perle et de la petite passe voisine vont s'y déposer à la faveur de la faiblesse relative des courants.

Le flot, engagé dans le schaar du Krankeloon, passe la barre qui limite cette fosse vers l'amont et, traversant la passe, porte directement sur le banc du Boomke où il produit un schaar de faible importance; il retransverse ensuite la passe pour aller se jeter contre la rive de Flandre, vis-a-vis d'Austruweel, et continue directement en s'appuyant contre cette rive vers la bouée rouge amont, pour longer les murs de quai en amont du Kattendyk jusque près du vieux bassin; mais déjà au Rug,

immédiatement en amont de ce bassin, il se reporte vers S^{te} Anne.

On voit donc que le courant de flot (pl. I) suit le chemin le plus direct par-dessus passes, schaars et bancs, se dirigeant d'un coin saillant sur l'autre, et à part quelques faibles longueurs il ne parcourt donc pas le thalweg.

Il en est tout autrement pour le jusant (pl. II et pl. V). Ce courant suit exactement le thalweg du fleuve; ainsi, en face du quai du Rhin il n'occupe guère que la demi largeur de l'Escaut, tellement que lorsqu'on arrive même au fort du jusant avec une embarcation à faible tirant d'eau, de l'aval vers la ville, on ne s'aperçoit pas du courant lorsqu'on a dépassé le coin du polder de Borgerweert pour peu que l'on suive la rive gauche. Mais lorsqu'on s'approche de la bouée rouge amont il faut mettre la barre fortement à bâbord, le courant déviant la proue de l'embarcation considérablement vers le nord.

De même, le banc du Boomke, le schaar du Krankeloon et le schaar de la Perle sont parcourus par des courants de jusant bien moins intenses que les parties de la rivière qui sont situées sur les rives respectivement opposées.

Nous avons constaté également que le courant de jusant est peu considérable le long du Ketelplaat, derrière le coin du polder de S^{te} Anne et le long du polder de Wytvliet en amont du Meesthof.

Le jusant se rejette donc d'une rive sur l'autre suivant ce que les courbes de niveau indiquent (pl. II); celles-ci peuvent en quelque sorte servir de mesure à l'intensité des courants de *jusant*.

Les faits qui précèdent sont bien connus de tous ceux qui naviguent sur la rivière, non pas tant à l'aide de bâtiments à vapeur, mais principalement de ceux qui naviguent

à la voile ou qui sont obligés d'avoir recours à l'aide de rameurs. Les personnes chargées de conduire les embarcations profitent nécessairement des parties les plus favorables à la marche rapide du canot.

Il résulte des constatations que nous venons d'esquisser que les propriétés des courants de la rivière sont de deux natures bien distinctes : tandis que le flot se lance par dessus tous les bancs sans distinction de courbes ou contre courbes, c'est le jusant au contraire qui suit les rives concaves et y creuse de grandes profondeurs.

Il ne faudrait pas en conclure que le flot n'ait pas certaines propriétés creusantes, au contraire ; malheureusement elles s'exercent en des points où, dans la situation actuelle, elles ne peuvent avoir aucun effet utile pour la navigation. C'est ainsi que c'est exclusivement le flot qui entretient le schaar du Krankeloon et y maintient sur quelque distance des profondeurs de plus de dix mètres (pl. V) ; seulement tous ces grands fonds sont invariablement fermés à l'amont par des barres dont la profondeur n'excède pas deux ou trois mètres.

Il ne faut donc pas trop compter sur l'influence du flot pour maintenir des profondeurs considérables d'une façon continue.

Le jusant, au contraire, peut dans certaines circonstances donner des profondeurs continues de plus de 8 mètres, se dirigeant d'une rive vers l'autre ; ainsi, en aval d'Austruweel, le jusant quitte la rive droite pour se reporter sur la rive gauche en amont de la Pipe de Tabac, et en aval de la Pipe de Tabac le jusant quitte la rive gauche pour se reporter sur la rive droite en amont de la Ferme Bleue. Malgré ces passages du courant d'une rive sur l'autre il y a partout plus de 8 mètres d'eau. — Cette profondeur s'étend donc sans interruption depuis le Rug jusqu'à la Ferme Bleue.

De même le jusan longéant La Perle se rejette sur la rive opposée au Meesthof. Cette fois la masse d'eau resserrée dans une région trop étroite, entre le banc de la Perle et la rive gauche, ne s'épanche pas aussi facilement et, malgré cela, parvient à maintenir des profondeurs de 7^m50.

Afin que l'on puisse se rendre un compte exact de l'allure des courants nous avons représenté l'allure du flot (pl. I) et l'allure du jusan (pl. II). Les lignes indiquant la direction du courant sont d'autant plus serrées que celui-ci est plus intense. On constatera par l'examen de ces cartes que les grandes profondeurs se trouvent toujours dans la zone de jusan, tandis que le flot se répartit également dans les fonds et sur les bancs.

Tentatives faites pour améliorer le fleuve.

Il y a quelques années, on fit une première tentative pour améliorer la barre de Philippe. La situation de cette barre est rendue surtout défectueuse par cette circonstance que le banc du Krankeloon, qui est un banc de jusan, s'avance au milieu du fleuve jusqu'à une distance assez faible de la rive droite. La courbe de 5 mètres, par exemple, ne restait qu'à 75 à 90 mètres de la rive (pl. V) donnant ainsi un passage très étroit et, de plus, de profondeur très variable.

On attaqua le mal sur place par des dragages énergiques ; mais c'était là lutter contre un régime établi dans la rivière et on dut bientôt y renoncer, les apports étant aussi considérables que le cube que l'on enlevait et le haut fond se reformant presque immédiatement.

Une seconde tentative a été faite récemment et a donné lieu à un travail assez considérable : on a coupé le coin du Draaiende Sluis et remplacé le saillant qui servait d'origine au banc du Krankeloon par une courbe adoucie.

Le but que l'on s'était proposé d'atteindre est :

1° De donner une facilité plus grande au jusan qui devait traverser la rivière dans cette région, et de donner ainsi une direction plus favorable au courant. On espérait ainsi pouvoir obtenir et maintenir une zone de profondeurs de plus de 8 mètres jusqu'au delà du fort Philippe.

2° Subsidiairement, d'avoir une petite passe de flot qui aurait pu, dans l'esprit de l'auteur, se former entre le banc du Krankeloon et la rive gauche, passe dans laquelle on aurait pu espérer aussi des profondeurs convenables.

On s'attend donc à ce que les courants, au besoin aidés par quelque peu de dragages, puissent maintenir cette profondeur. Or, ce but double est contraire aux principes admis par tous les hydrographes pour la conservation des passes : créer deux passes, une de flot et une de jusan, dans un fleuve comme l'Escaut, c'est le moyen de n'avoir ni dans l'une ni dans l'autre des profondeurs suffisantes ; ou plutôt, il y aura bien des profondeurs suffisantes en certains points, mais elles seront séparées par un banc longitudinal qui sera très sec, très allongé et qui terminera chaque fosse en impasse.

On peut le prédire à coup sûr parce que cet effet existe en certains points, notamment entre la passe de Welscoorden, parcourue par le jusan, et le schaar de Waarde creusé par les flots, et l'on sait que ces deux mouilles sont séparées par le Zuidergat où la profondeur est relativement faible. Les courants de flot et de jusan de l'Escaut, si on les dirige par deux passes parallèles, ne possèdent ni l'un ni l'autre une force suffisante pour percer les hauts fonds qui limitent les schaaars.

Mais l'idée qui préside à ces travaux ne constitue pas seulement une erreur au point de vue hydrographique. En admettant même que l'on puisse défendre victorieusement le principe des deux passes, l'application de ce principe au cas spécial de l'Escaut compris entre le Draaiende Sluis

3/
H. XXVI
ATP
Confirmation

et le fort Philippe eut encore été malheureuse, vu la situation topographique et l'orientation des courants.

Nous nous appuyons pour émettre cette opinion sur l'idée que se faisait M. l'Ingénieur en chef du service hydrographique en voyant exécuter pendant la campagne de 1894 les travaux alors en cours. Ce fonctionnaire écrivait :

« Le schaar (du Krankeloon) deviendra passe principale après l'enlèvement de la pointe de ce nom et le dragage du Krankeloon. Il est vrai que la section du lit sera augmentée, ce qui ne s'opère comme nous l'avons fait remarquer déjà qu'au détriment de la profondeur moyenne de cette section, mais le but qu'on se propose sera atteint et la navigabilité du fleuve dans cette partie de la rivière plus assurée par l'annihilation de l'obligation de passer sur la barre de Philippe⁽¹⁾. »

Si l'idée que se fait M. l'Ingénieur en chef Rochet de l'effet produit par les travaux est exacte, la conclusion qu'il en tire est au moins erronée. En effet, le but que l'on s'est proposé en exécutant ces travaux est précisément d'améliorer la passe du Philippe au point d'y permettre le passage en tous temps des plus grands navires, tandis que M. Rochet comptait au contraire voir sacrifier la passe du Philippe pour obtenir une passe plus importante sous la rive gauche.

Cette opinion est évidemment basée sur la connaissance des courants dans la passe en question.

Considérons d'abord le flot (pl. I). Au débarcadère de Philippe même, il y a toujours du jusant : tout au plus le flot se fait-il sentir pendant une vingtaine de minutes à chaque marée : de plus, à une certaine distance du bord il n'y a aucun courant ; il faut déjà s'être engagé dans les

(1) *Description hydrographique de l'Escaut depuis son embouchure jusqu'à Anvers* (p. 97).

grandes profondeurs pour que le courant de flot commence à se faire sentir.

Cette situation après l'exécution des travaux restera indubitablement la même, puisque aucune cause n'a pu modifier la nature ou la direction du courant de flot.

Le jusant, au contraire, suivait avant les travaux exactement la passe navigable entre la rive droite et la courbe de quatre mètres (pl. II). donnant à peine un demi-jusant dans le schaar de Krankeloon. Or on coupe la pointe qui fermait celui-ci; on laisse donc une certaine partie des eaux s'épancher par-dessus les fonds et se déverser inutilement vers la rive gauche.

On aura donc affaibli le jusant régnant le long de la rive droite. Comment espérer alors un affouillement plus grand?

Ces conclusions seront faciles à vérifier pour le service hydrographique. Si elles sont exactes, comme nous le croyons, il s'en suivra un ensablement de l'extrémité aval des profondeurs entre la balise du Philippe et la Ferme Bleue (pl V), en même temps qu'il se produira une certaine augmentation de la profondeur entre la nouvelle digue et le banc du Krankeloon.

Mais cette amélioration ne pourrait-elle être activée au moyen de dragages, de manière à ce que la petite passe espérée dans cette partie devienne la passe principale ainsi que se le représentait M. Rochet? que les navires passent donc sur la rive gauche depuis la Pipe de Tabac jusqu'à la Perle?

Nous ne le pensons pas: il est à remarquer, en effet, que le courant de flot, une fois qu'il s'est appuyé contre la rive de S^{te} Marie, traverse la rivière, passe par-dessus le banc du Krankeloon pour se jeter droit dans le schaar du Boomke; il tendra donc à laisser déposer les sables entraînés sur la rive convexe du Draaiende Sluis. Le courant de flot ne longera donc plus du tout la nouvelle

*Vérifier
l'ensablement*

digue à partir du point où l'on ne la voit plus lorsqu'on se trouve dans l'axe du schaar du Krankeloon.

Lé jusant, d'un autre côté, qui arrive de la Pipe de Tabac, y a déjà reçu une certaine impulsion vers le nord. La direction des bouées noires 44 et 45 mouillées dans cette région le prouve : la pointe des bouées est toujours tournée au jusant établi vers le SO₁/4O (vrai) donc de plus d'un demi-point vers le sud que la direction générale des rives gauches.

La suppression de la pointe aura ~~donc~~ pour effet non pas de dévier le courant qui s'éloigne déjà de la rive gauche, et que par conséquent des travaux en aval sur cette rive ne peuvent retenir, mais simplement de le fractionner, de l'épanouir sur un plus large espace et par conséquent de lui enlever de sa force.

Si encore la rive opposée était plus rapprochée et si elle était orientée convenablement, on pourrait espérer conduire les deux courants à la rencontre l'un de l'autre, de manière à pouvoir les utiliser tous deux pour la création d'un même chenal. Mais cela n'est pas : la rivière, depuis les nouveaux travaux, est plus large dans cette partie que dans les sections adjacentes en amont et en aval.

Nous ne voyons donc aucune cause qui puisse déterminer une action creusante suffisante pour former une passe, et nous nous attendons à trouver lors de sondages prochains un passage de 3^m50 à 4^m00 de profondeur devant la nouvelle digue. Etant donné le régime des courants en ce point, les dragages que l'on pourrait y faire ne sauront évidemment, pas plus qu'au Philippe, il y a quelques années, donner une amélioration permanente et surtout suffisante pour satisfaire aux exigences croissantes du commerce.

Nous sommes donc d'avis que la situation actuelle de la rivière est irrémédiable ; nous entendons par là qu'avec le

Intercales
feuille A

Intercales
feuille B.

cours actuel il n'est pas possible d'obtenir en tous points des mouillages suffisants pour le passage des plus grands navires. Il y a donc lieu de prévoir un changement dans le tracé du fleuve.

Nouveaux tracés proposés.

Plusieurs solutions ont été mises en avant. Celle qui a eu la plus grande vogue a été préconisée, il y a longtemps, par MM. Hawkshaw, Maus, Stessels et Brialmont, reprise et proposée par M. le représentant Van den Broeck et légèrement modifiée par M. l'Ingénieur en chef Franzius. Elle consiste à joindre directement l'Escaut devant la ville avec le tournant du Kruisschans en passant à proximité des villages de Wilmarsdonck et d'Oorderen.

Les conditions à remplir par les tracés sont les suivantes, qui ont été posées par le Gouvernement à M. Franzius :

Amélioration du régime du fleuve, fixité dans la position de la passe navigable, facilités pour la grande navigation maritime, plus grande extension possible de la rade avec les besoins du trafic, plus grandes facilités pour la débâcle des glaces.

On lui posa de plus la question ci-après :

Afin d'avoir un régime aussi bon que possible pour l'Escaut en aval d'Anvers et les meilleures conditions de navigabilité, comment et d'après quels principes faut-il poursuivre la correction du fleuve, en amont de la ville, et de ses affluents.

L'Ingénieur allemand indique les moyens suivants :

I. — Ecartement de toutes les fortes courbures.

II. — Fixation du lit mineur par l'établissement de digues conductrices aux endroits où la largeur est trop grande à marée basse.

III. — Abaissement du niveau d'ebbe sur l'Escaut supérieur, notamment entre Gand et Thielrode, par l'exécution de dragages, afin d'augmenter les volumes d'eau qui se meuvent dans toute la longueur du fleuve.

Et il est arrivé à ces conclusions en considérant comme principaux défauts du fleuve la réduction considérable de section à partir de la frontière belge, ce qui donne une dimension insuffisante du lit majeur, la propagation trop rapide de la tête de flot ou de la marée haute, et enfin le cours très sinueux du fleuve.

Il semble attacher surtout une importance capitale à la propagation du flot dans l'Escaut, et il attribue aux résistances que le flot rencontre entre le Kruisschans et Anvers ou en d'autres termes « aux dimensions insuffisantes du lit « majeur entre Anvers et Bath » la cause principale de la situation que l'on constate actuellement. Il attribue même à cette cause la chute du niveau de la marée haute de Thielrode et surtout de Baesrode à Wetteren.

Rattacher cet effet à la section Bath-Anvers ou Kruisschans-Anvers, c'est aller chercher bien loin à l'aval une cause qui se trouve sur les lieux mêmes ; remarquons, en effet, qu'à partir de Rupelmonde le fleuve est encombré de bancs dont les principaux sont : celui de Tamise dit « Onbekende » celui de Drygaten et enfin la barre du Scheppershuys.

L'« Onbekende » est actuellement un banc formidable, barrant presque entièrement le fleuve, asséchant sur une grande étendue de plus d'un mètre et ne laissant à marée basse qu'une section de 130 mètres de largeur, tandis que l'Escaut a encore 350 mètres.

Le banc de Drygaten est pis encore ; il ne laisse à basse mer qu'un passage navigable de 65 mètres sur une largeur totale de 250 mètres et où le courant est encore gêné par des tourbillons considérables dûs à la forte courbure que présente la rive en cet endroit.

Ces obstacles ont d'autant plus d'importance qu'ils se trouvent plus en amont de la rivière, car le flot est d'autant plus court qu'on s'éloigne plus de l'embouchure. On comprendra donc que ces bancs, si on y ajoute la barre du Scheppershuis et la barre de St-Amand (car l'Epp diep n'est guère traversé par le courant de flot), doivent apporter un retard considérable dans la propagation de la marée montante.

Or, à partir de Baesrode, les obstacles disparaissent complètement. Le « fleuve » avec ses bancs, ses schaars, ses passes de flot et de jusant, cesse d'avoir ce caractère ; il devient la « rivière » telle qu'on se la figure généralement : les profondeurs au milieu dans les parties droites et dans les parties courbes la profondeur sous la rive concave. Il est évident que dans cette zone, qui commence précisément à Baesrode, le courant peut se développer plus aisément que dans la partie Rupelmonde-Baesrode ; de là l'abaissement de la marée haute à Baesrode et en amont, par suite de la faible venue d'eau dans la section immédiatement en aval.

Au contraire si, comme le suppose M. Franzius, la cause de cette baisse était située entre Bath et Anvers, son influence, nous semble-t-il, devrait se faire sentir immédiatement en amont de la ville ; il paraît difficile de s'expliquer comment cette influence ne se ferait pas sentir sur dix kilomètres en amont de la ville pour se manifester tout à coup sur une partie ultérieure du fleuve.

Mieux encore, si telle était la cause pour l'Escaut, ne devrait-on pas également constater un phénomène similaire pour le Rupel et la Nèthe ? Or, cela n'est pas ; c'est précisément un phénomène contraire qui se manifeste. La marée, au lieu de s'abaisser à mesure que l'on s'avance vers l'amont se relève et de quantités d'autant plus considérables, proportionnellement, que l'on remonte davantage le cours des rivières. Ainsi de Tolhuis à Rumpst la

marée haute s'élève en moyenne de 0^m17; de Rumpst à Malines, malgré les faibles dimensions de la Dyle, elle ne perd qu'un centimètre en moyenne; sur la Durme, de Thielrode à Waesmunster, la marée haute remonte de 0^m08.

La véritable cause de la mauvaise situation actuelle de l'amont eu égard au flot est donc située en amont du Rupel et en partie de la Durme. Elle doit donc être attribuée aux bancs qui obstruent la rivière et ne laissent aux eaux qu'un passage insuffisant.

Mais ce n'est pas cette appréciation, assez secondaire du reste, qui constitue la principale erreur dans laquelle, à notre avis, a versé M. Franzius. Cette erreur essentielle consiste à attribuer au flot de l'Escaut une puissance et des propriétés que celui-ci ne pourra jamais avoir :

« Certains hauts fonds — écrit M. Franzius — notamment ceux en aval et en amont du fort Philippe près de Lillo et à la frontière Hollando-Belge, qui sont occasionnés en partie par le cours sinueux, en partie par l'excès de largeur à marée basse, devront être enlevés au moyen de dragages, pour autant qu'ils ne disparaissent pas d'eux-mêmes par suite de l'accroissement de puissance du flot. »

En ce qui concerne les dragages pour l'amont de Philippe on a essayé, avons-nous vu, et le résultat a été tel qu'on ne recommencera pas. Les « hauts fonds en aval de Philippe » ne peuvent désigner, pensons-nous, que l'extrémité nord du banc de la Perle sur lequel il y a 7^m50 d'eau et que l'on pourrait effectivement aider quelque peu.

Mais pour la barre de Santvliet sur la frontière Hollando-Belge, nous avons personnellement constaté un fait qui d'après nous doit faire douter de l'efficacité de dragages en ce point : en juillet 1894 nous sondions en

certain point 14^m50 et jusque 15^m20 d'eau (pl. VI, fig. 1) et en 1895, moins d'un an après, on constatait sur une étendue assez grande et aux mêmes parages un seuil où il n'y a au maximum que 7^m20 d'eau (pl. VI, fig. 2) soit un ensablement de 8 mètres environ en un an, et avant 1894 il y avait là une profondeur de 8^m20.

Quelle est la force qui peut produire un affouillement aussi considérable en un an et le combler à nouveau l'année d'après? Que l'on remarque que les rives du fleuve et les laisses de basse mer des bancs de Saeftingen et du Ballastplaat n'ont pas changé tandis que s'opéraient les variations dans le milieu de la rivière.

Comment lutter efficacement avec quelques dragueurs contre des envahissements aussi rapides de plusieurs centaines de mille mètres cubes de sable, dont l'arrivée en un point déterminé est due à des causes mal définies et que, jusqu'à présent, il n'est pas possible de prévoir?

Quant à la puissance du flot dans l'Escaut, elle est mise en doute par tous les hydrographes. M. le Lieutenant de vaisseau Petit dans son « Etude des courants de l'Escaut et de la Durme » notait que la formation des schaaers à côté des grandes passes établit que le flot seul ne saurait maintenir la profondeur dans le fleuve, surtout sur notre territoire. Et, en effet, les exemples nombreux des schaaers (depuis la bouée rouge 31 jusqu'au Boomke il y en a six) montrent tous que leur existence est due au flot et que celui-ci ne peut parvenir à les transformer en passe.

Le flot, dans l'Escaut, ne doit donc être considéré que comme la source d'alimentation du jusant et c'est à ce point de vue seulement que l'on doit en faciliter la propagation vers l'amont.

De même M. l'Ingénieur en chef Rochet dans sa description de l'Escaut depuis son embouchure jusqu'à Anvers, émet, d'une façon plus indécise toutefois, la même opinion que si les courants de jusant devenaient moins éner-

giques, l'entretien des passes en souffrirait (p. 101) et il ne considère non plus le flot que comme une manière d'accumuler les eaux en amont afin de les faire servir à augmenter la force du jusant (conclusions : p. 115 et 116).

Pour le surplus, les faits sont là. Tant dans l'Escaut belge que dans l'Escaut hollandais, il existe des points où le courant de flot est d'une violence extraordinaire et cependant le schaar ne s'ouvre pas (schaar van den Noord, extrémité sud du banc du Doel, banc de la Perle, etc.)

Ceci établi, qu'importe que la tête de flot se propage avec une vitesse croissante vers l'amont, ce qui est du reste la loi naturelle?

Le flot ne devant servir que comme emmagasinement d'eau, la vitesse de propagation de 13^m00 (1) n'a rien d'exagéré. Le phénomène de montée et de descente de l'eau étant périodique, il résulte de là que plus la propagation du flot sera rapide vers le haut, plus aussi les jusants s'allongeront à mesure que l'on s'approche de l'amont. Cela est évidemment favorable à la rivière, du moment que comme en Belgique elle ne présente plus qu'un seul lit sans bras ni ramifications secondaires.

On sait que le niveau de la marée haute est, à quelques centimètres près, sensiblement constant dans toute la partie maritime du fleuve (jusqu'à Tamise par exemple) et d'après M. Comoy cette loi serait générale et fixe. On ne voit donc pas, puisque le volume d'eau introduit est toujours à peu de chose près le même, quel désavantage il pourrait y avoir à ce que le flot soit rapidement propagé vers l'amont, tandis que nous distinguons clairement l'utilité pour le maintien des passes des longs jusants d'amont qui en résultent.

(1) La vitesse de 14^m91 donnée par M. Franzius résulte d'une erreur de plume qui attribue 17,000 mètres à la distance Anvers-Liefkenshoek, alors qu'il n'y a que 15,000 mètres.

M. Franzius constate lui-même que la propagation du jusant se fait convenablement dans le lit actuel, et les transformations qu'il y apporte ont pour but d'aider la propagation du flot et d'assurer plus de fixité à la passe navigable. Or cette passe dans le fleuve actuel est parfaitement fixe ; un seul changement a été constaté depuis que le service hydrographique existe : c'est le déplacement devant Lillo de la rive droite vers la rive gauche, mais ce déplacement s'est opéré lentement sans aucune perte de profondeur et ne semble pas devoir se renouveler. Dans tout le reste du fleuve, les profondeurs restent, quant à leur situation en plan, parfaitement fixes.

Si nous avons insisté aussi longuement sur ces quelques points du rapport de M. Franzius, c'est que les conclusions que l'on peut en tirer logiquement s'appliquent à plusieurs des nouveaux tracés proposés.

Pour améliorer la situation existante, l'Ingénieur allemand propose une coupure légèrement concave s'étendant depuis Anvers jusqu'au Kruisschans (pl. III).

Pourra-t-on compter sur la fixité de la passe dans cette étendue de la rivière ? L'auteur du projet l'affirme, mais cependant il nous reste quelques doutes étant donné le régime des courants du fleuve dont il ne nous paraît pas avoir tenu compte.

Considérons, en effet, ce qui se passe dans la rade d'Anvers actuelle (pl. II). Le jusant descendant de la rive de Burght se jette contre les quais à partir du Sud et les suit jusqu'au grand ponton. A partir de là le courant se rapproche de la rive opposée, ce qui est indiqué par un moindre éloignement de la courbe de 5 mètres de cette rive et par la formation du Rug en amont du vieux bassin contre la rive droite. Le jusant, mal appuyé sur la rive convexe de S^{te} Anne, retourne vers le quai du Rhin et s'échappe par le coude d'Austruweel.

Chose remarquable, le flot suit le même chemin en sens inverse (pl. I) : sortant du coude d'Austruweel il continue son mouvement de rotation sur lui-même et lèche aussi la rive gauche en passant sur le Rug. De là l'existence de celui-ci.

Si nous considérons d'abord le tracé proposé par MM. Hawkshaw et consorts (pl. IV) qui fut l'origine de celui de M. Franzius, nous remarquons que ce tracé ne change rien en amont du Rug, et comme le courant descendant n'est pas influé au moment où il passe devant la ville par les changements survenus en aval, il est clair qu'on ne peut pas compter sur le jusant pour affouiller le Rug et mettre celui-ci à la profondeur de 8 mètres au moins. Le jusant se rejettera donc, comme à présent, sur la rive de S^{te} Anne et se reportera sur le quai du Rhin, puisque rien n'est changé en amont.

Mais une fois appuyé sur la rive droite s'y maintiendra-t'il constamment? La chose est aux moins douteuse étant donné le peu de courbure de cette rive.

Le coude en aval du Kattendyk serait vis-à-vis de la coupure dans la même situation que le coude d'Anvers-Sud vis-à-vis de la rade actuelle. Il est donc infiniment probable que le jusant, après avoir longé la rive droite, se rejettera de nouveau vers la rive gauche et formera ainsi un nouveau haut fond, semblable au Rug, mais dont la profondeur naturelle au lieu d'être 7^m2 comme sur le haut fond actuel, assez peu nuisible en somme et assez facile à combattre, pourrait être beaucoup plus petite et beaucoup moins aisée à augmenter par dragage.

En effet, la situation sera complètement changée, car il n'y aura plus vers l'aval un tournant brusque dans lequel le courant s'engouffrera pour former de grandes profondeurs; le jusant, indécis, se rejettera alternativement d'une rive sur l'autre à des espaces plus longs probable-

ment que dans la rade d'Anvers, mais en y créant des hauts fonds variables disposés diversement dans la rivière et probablement changeants.

C'est là l'inconvénient principal du tracé : il ne donne pas, eu égard à la courbure relativement prononcée au sortir de la rade d'Anvers, un appui suffisant au courant de jusant.

Voyons maintenant si le flot peut corriger ces effets ou y suppléer.

Remarquons que le tournant de Liefkenshoek joue, pour le flot, vis-à-vis de la coupure, le même rôle que celui du Kattendijk pour le jusant. Le flot sortant de derrière le coin de Lillo se porte sur la rive gauche en amont du fort Liefkenshoek (pl. I), et à partir de là il peut aussi bien, dans la nouvelle coupure, suivre tout un temps cette rive jusqu'au kilomètre 13 (pl. IV), que traverser obliquement pour se rapprocher de la rive concave.

Nous penchons davantage vers la première hypothèse si nous considérons ce qui se passe dans une situation à peu près analogue au point de vue topographique, à savoir entre l'île de Saeftingen et le Prosper Polder. Si cette hypothèse se réalisait, le régime des deux courants ne manquerait pas de créer, dans la partie aval de la coupure, suivant la rive concave, un long schaar de jusant dont l'extrémité se fermerait en amont de Lillo et qui laisserait un banc au milieu du fleuve. Ce serait une situation semblable à celle que nous avons signalée déjà et qui existe entre Waarde et Welsoorden, en Hollande.

Au contraire, si cette hypothèse ne se réalise pas et que le flot traverse le fleuve à partir du polder de Keetenisse, pour se reporter sur la rive concave, il se produira un épanouissement du courant et une série de barres transversales semblable à celle qui existe maintenant en aval de la balise à deux troncs de cône du Kruisschans (pl. V).

On aura donc, pensons-nous, réalisé une route plus facile pour les navires au point de vue de la direction, mais où la profondeur serait notablement moindre que dans la plus grande partie de l'Escaut actuel et où il se formerait des barres n'ayant pas plus d'eau certainement que celles qui coupent actuellement le fleuve.

super calco.

Le projet de M. Franzius laisse moins de doute à l'esprit quant à l'allure des courants (pl. III). Le tracé de la rade d'Anvers que propose cet Ingénieur suit exactement la marche du jusant, c'est-à-dire que les grandes profondeurs se maintiendraient parfaitement sur la rive droite, sur toute la longueur ou à peu près des quais qu'il prévoit; il est donc un peu supérieur au tracé Hawkshaw dans cette partie.

Mais il est absolument certain qu'aussitôt que le courant aura dépassé le kilomètre 8, les profondeurs seront sur la rive opposée. Le nouveau tracé étant beaucoup moins courbe que le précédent, donnera des profondeurs irrégulières sur la plus grande partie de son étendue. Il est clair, en effet, que le jusant se trouvant sur la rive convexe, si peu le soit-elle, ne pourra s'y maintenir et se reportera vers le milieu du fleuve. — Or ce n'est pas là le moyen d'obtenir de grandes profondeurs; on peut, à ce sujet, observer avec fruit ce qui se passe entre le village de Burght et la station d'Anvers-Sud : dans toute cette partie, le jusant et le flot passent au milieu de la rivière, et l'on constate cependant que les profondeurs de six mètres ne passent pas dans toutes les sections.

Pour le flot également, le courant après s'être appuyé sur la rive gauche en amont de Liefkenshoek, traversera le fleuve à la faveur de la courbe prévue aux kilomètres 16 et 15, se jettera sur la rive droite et ainsi de suite, comme pour le projet précédent.

Les inconvénients au point de vue hydrographique de

ces deux projets sont donc de ne pas assurer une fixité suffisante au courant à cause de l'allure *trop droite* du tracé.

Si le cours très sinueux de l'Escaut présente certains inconvénients, dont plusieurs sont considérables, le cours à lignes peu courbes en présente également et ce ne serait réellement pas la peine de faire une belle rivière presque droite pour n'y avoir qu'une profondeur insuffisante; ce qui ne manquerait pas d'arriver si on adoptait le tracé Hawkshaw ou le tracé Franzius.

La succession des courbes et contre courbes, ou la loi sinusoidale, forme l'âme de l'Escaut; partout où la zone des situations favorables a une grande étendue, la disposition est la même: une rive concave présentant des profondeurs et une rive convexe sur laquelle se trouve disposé un banc. Il semble donc que les efforts des Ingénieurs devraient tendre, non pas à contrarier la nature, mais au contraire à l'aider, c'est-à-dire à composer des courbes et contre courbes de manière à ce que les mouilles puissent se rejoindre, et à disposer les rives de manière à ce que les bancs qui se formeront inévitablement ne gênent ni la grande ni la petite navigation et laissent le plus possible à l'eau un courant régulier.

Il ne faut donc pas se flatter de pouvoir obtenir des sections transverses trapézoïdales ou paraboliques sans bancs; cela ne se réalisera pas et ne saurait se réaliser. Etant donné le volume de sable en mouvement dans les eaux du fleuve, il s'y formera toujours des bancs; il vaut donc mieux ne pas s'opposer à leur formation, mais au contraire en provoquer le développement dans des endroits où ils ne peuvent gêner.

Aussi, les auteurs des projets que nous allons examiner maintenant n'ont-ils pas cherché à enlever toutes les courbes; au contraire, ils les ont étendues, amplifiées de

manière à les raccorder entre elles par la loi sinusoidale. C'est là en effet le meilleur moyen de répondre au desiderata « fixité dans la position de la passe navigable » et « facilité pour la grande navigation maritime ».

Parmi les divers tracés qui ont été proposés, les principaux sont: 1° le tracé de M. Dufourny légèrement modifié et représenté par MM. Bovie et Dufourny; 2° le tracé d'après le système de M. Troost.

Le premier est situé en majeure partie au nord de l'ancien cours et ne présente sur la distance Austruweel-S^{te} Marie que deux courbes en sens contraire séparées par un point d'inflexion (pl. IV). La courbe de S^{te} Marie est très adoucie et les navires n'éprouveront aucune difficulté à la franchir; la courbe d'Austruweel est également étendue, seulement cette dernière partie est moins favorablement disposée au point de vue des courants.

On sait, en effet, que le jusant a déjà, le long de la citadelle du Nord, une certaine tendance à abandonner la rive droite pour se diriger vers la rive opposée, ce qui est indiqué du reste par l'allure de la courbe de 10 mètres; or, le tracé proposé maintient la ligne actuelle depuis le Kattendyk jusqu'à l'entrée de la nouvelle écluse du bassin Lefebvre. Nous pensons que le courant, après avoir passé dans un coude de courbure relativement accentuée, comme celui qui se trouve entre le quai du Rhin et l'entrée de la nouvelle écluse, aurait reçu déjà une direction trop occidentale pour pouvoir se maintenir contre la rive droite projetée. Il est à craindre donc que le courant se dévie vers la rive opposée et comme conséquence qu'il ne se produise dans toute la partie quasi-rectiligne comprise entre le kilomètre 10 et le kilomètre 13 des atterrissements, dont on ne saurait prévoir actuellement ni l'importance ni la fixité relatives, mais dont on peut entrevoir la disposition par rapport aux passes navigables qui se formeront.

Si on exécutait ce projet nous nous attendrions à la formation d'un banc se détachant de la rive gauche vis-

estimons probable la

ment plus favorable que

donc à présumer qu'il en sera de même dans le nouveau lit et que l'on aura une situation assez peu favorable entre le Draaiende Sluis et le fort Philippe : le jusan rejeté sur la rive convexe du fleuve ne saurait s'y fixer et se reportera irrégulièrement sur toute la largeur du fleuve.

Quant au flot, sa marche n'est pas changée jusqu'au fort Philippe ; arrivé en ce point, il traversera le fleuve pour se reporter sur la rive gauche et étant données la courbure de la rive d'une part, et la direction suivant laquelle il la rencontre d'autre part, il est rationnel de supposer qu'il la suivra pendant un temps assez long avant de s'en relever.

On voit donc que la zone où les courants sont confus est bien plus réduite dans le projet de M. Troost que dans ceux de MM. Bovie et Dufourny, et surtout de MM. Hawkshaw et consorts et de M. Franzius. Il est néanmoins à craindre qu'il ne se produise des atterrissements variables et des surélévements de fonds juste dans le nord de la tour de Zwyndrecht, le jusan se maintenant mal sur la rive convexe qu'il vient d'atteindre et le flot s'épanouissant précisément en ce point vers la rive droite.

On conclura de ce qui précède qu'au point de vue de la conduite des courants et par conséquent du maintien de la profondeur et de la fixité de la passe navigable, les projets peuvent être classés dans l'ordre suivant, le plus favorable étant placé le premier :

Projet Troost.

Projet Bovie-Dufourny.

Projet Franzius.

Projet Hawkshaw et consorts.

Le maintien naturel de la profondeur est une considération de premier ordre, mais ce n'est pas la seule. Il est incontestable, en effet, qu'au point de vue de l'évacuation des glaces, par exemple, les tracés Hawkshaw ou Franzius

sont meilleurs que les autres : c'est toujours dans les coudes et notamment dans le coude d'Austruweel que les blocs de glace se coincent les uns contre les autres et finissent par se souder d'une façon complète. Si on examine donc les divers projets à ce seul point de vue, on sera conduit à renverser l'ordre de classement indiqué ci-dessus.

Mais la sinuosité du lit n'est pas la plus grande cause de l'accumulation des glaces dans le fleuve ; en effet, M. le lieutenant de vaisseau Petit a procédé à une série d'expériences qui lui ont démontré le peu de chemin que franchit, par jour, un flotteur suivant tour à tour la marée montante et la marée descendante. Lâché à Termonde à l'étale de flot, il a mis 7 jours 10 heures et 10 minutes à arriver près de Doel, également à l'étale de flot, et M. Petit en concluait :

« Un glaçon partant de Termonde emploiera au minimum quinze jours pour arriver à la mer dans des circonstances exceptionnellement favorables... La question de navigation, lorsque le fleuve est encombré de glaces, est donc sans solution pratique parce qu'elle est intimement liée au mouvement de la marée. Si la gelée dure pendant quelques jours avec une certaine intensité, la navigation devient forcément dangereuse vers le dixième jour et devra être interrompue vers le quizième jour. »

C'est donc là la cause principale à laquelle les tournants peuvent ajouter quelque chose, mais en somme assez peu. Aucune modification quelconque que l'on pourra imaginer dans le tracé du fleuve en aval d'Anvers ne saurait changer la loi de propagation de la marée dans l'Escaut au point d'apporter un changement notable dans le chiffre de 7 jours 10 heures et 10 minutes, cité par M. Petit.

La cause principale de l'encombrement des glaces persistera donc quelque soit le projet que l'on adopte ; au

contraire, l'accumulation dans les angles sera réduite par les projets Franzius ou Hawkshaw, ou mieux elle sera totalement supprimée par l'exécution de ces projets. Cela ne veut pas dire que l'Escaut ne pourrait pas se fermer par des hivers exceptionnellement rigoureux; ainsi il nous souvient que pendant l'hiver 90-91 le fleuve fut bloqué à Hemixem, au débarcadère même, qui est cependant situé au milieu d'une longue partie droite. Toutefois ces fermetures par les glaces sont des phénomènes très rares et qui, en général, ne sont pas de longue durée.

Au point de vue de la navigation les principaux obstacles sont, outre les barres dont nous avons parlé, le tournant du Kruisschans et celui du Philippe.

Nous ne considérons pas le tournant d'Austruweel comme une entrave à la navigation parce que nous ne voyons pas ce que ce tournant, enlevé, changerait à la situation de la rade; il est à remarquer, en effet, qu'il y a toujours des bateaux en rade d'Austruweel, qu'on est déjà en pleine zone de manœuvres d'entrée et de sortie des bassins de remorqueurs, de bateaux d'intérieur, de chalands, etc. Le navire doit donc être considéré comme « arrivé » lorsqu'il est par le travers d'Austruweel, et cette destination sera encore plus nettement définie lorsque les murs de quai auront été prolongés plus en aval, ou qu'on aura achevé la nouvelle entrée du bassin Lefebvre.

Les navires d'une certaine dimension sont déjà pourvus dès Austruweel d'un remorqueur qu'il leur faut en tous cas pour éviter devant la ville, et le passage du coude n'est pas plus difficile que les autres manœuvres du port. Les bateaux de dimensions moyennes, pouvant éviter en rade sur leur ancre, franchissent très aisément ce coude sans aucun secours.

Les projets de MM. Troost et Bovie-Dufourny ne changent rien au coude du Kruisschans, mais modifient

suffisamment le tournant de la Perle pour qu'il puisse être aisément franchi par les plus grands navires. Il y a donc un certain désavantage (au Kruisschans) pour ces deux projets vis-à-vis des projets Franzius et Hawkshaw.

Le principal défaut du Kruisschans consiste en ce que le jusant longeant la Perle jusqu'au polder de Keetenisse (pl. V) se rejette tout à coup de l'autre côté et ne laisse qu'un passage relativement étroit entre la bouée rouge n° 34 et la balise située près du feu du Kruisschans; et le projet de M. Troost, ni le projet de MM. Bovie et Dufourny ne laissent prévoir une modification en ce point. Avec l'un comme avec l'autre tracé le jusant suivra très exactement la rive concave de la Perle et l'abandonnera à peu près au même point qu'actuellement. La forme du Ketelplaat ne subira pas de modification et les qualités du fleuve en cette région ne seront pas augmentées.

Il convient de mentionner cependant que les courbes telles qu'elles sont actuellement, c'est-à-dire avec toutes leurs imperfections et bien qu'elles soient redoutables, ne sont pas au-dessous du rayon de virage des plus grands navires. Nous avons été pendant bien des mois à l'ancre à Calloo, en station à bord du S. S. « Belgique » et s'il est vrai que les grands bâtiments se font toujours accompagner par prudence d'un remorqueur, nous n'en avons jamais vu qui se soit trouvé dans la nécessité de s'en servir. Si dans les projets de MM. Bovie-Dufourny et Troost, le tournant de la Perle est amplifié dans d'assez vastes proportions, suffisamment ouvert pour qu'un navire — si grand soit-il — n'ait pas à craindre une manœuvre difficile, il n'en est pas de même pour le Kruisschans où le Ketelplaat constitue l'obstacle.

Enfin, au point de vue de l'extension de la rade ou mieux des quais directement accostables, on peut se rapporter à la première partie de cette note qui traite des

courants et de leur régime : tant que les courants se maintiendront sur une rive déterminée, les grandes profondeurs resteront sous cette rive et l'on pourra y projeter des quais en eau profonde.

Pour les différents projets, on aura donc des résultats plus ou moins certains et plus ou moins étendus, dépendant du tracé des rives. Ainsi le projet Troost donnera des quais accostables aux plus grands navires jusqu'un peu en amont de la Boerinne Sluis; là le courant se reportant sur l'autre rive, on ne peut plus espérer 8 mètres d'eau sous marée basse; le projet Bovie-Dufourny donnera de la profondeur jusque vers le kilomètre 8 $\frac{1}{2}$ ou 9 tout au plus; le projet Hawkshaw jusqu'au kilomètre 8 $\frac{1}{2}$, et le projet Franzius jusqu'à l'entrée de l'écluse prévue près de la citadelle du Nord. Tels qu'ils sont résumés ici, ils sont donc placés par ordre, celui qui donnera le plus de longueur de quai étant placé le premier.

On voit que selon qu'on se place à l'un ou l'autre point de vue, l'un projet l'emporte sur l'autre. Il est donc nécessaire de comparer entre elles les diverses qualités que doit présenter la rivière afin de pouvoir satisfaire à toutes les exigences.

Le tracé légèrement sinueux donne une répartition plus favorable et surtout plus fixe des profondeurs; il paraît donc mieux convenir qu'un tracé rectiligne où la profondeur sera toujours moindre et où il se formera toujours des bancs ou des hauts fonds au milieu de la rivière.

Si même on parvenait par un moyen quelconque à atteindre la profondeur de 8^m00, la gouverne des très grands navires n'en serait pas moins soumise à certains embarras résultant du peu d'eau que l'on aurait sous la quille. Il est donc préférable, d'après nous, de n'avoir ces profondeurs réduites que sur une longueur assez faible et de laisser se former par des courbes des profondeurs plus grandes.

La facilité de la navigation est sans contredit l'élément le plus important de la prospérité du port. Seulement certains accidents comme l'embâcle des glaçons, bien que se produisant dans des cas fort peu nombreux, peuvent occasionner en quelques jours des pertes énormes ; il faut donc les prévenir autant que possible.

Remarquons que dans l'Escaut la circulation des glaçons, tant que ceux-ci sont de dimensions relativement petites, ne peut guère arrêter la navigation des steamers et que tant que ces glaçons sont en mouvement il est assez difficile qu'ils se soudent en grandes masses ; les instants dangereux sont donc les étales de courant. Les diverses pièces sont au repos pendant un temps relativement long et peuvent se souder, si la température est basse ; du moment que les champs de glace sont d'une étendue un peu considérable, ils s'embossent au premier tournant qu'ils rencontrent, barrent le fleuve et occasionnent ainsi des banquises.

Il faut donc donner aux glaçons, surtout à la marée descendante, c'est-à-dire immédiatement après l'étales de flot, toute facilité pour descendre vers la mer. Pour l'étales de jusant la question n'a pas la même importance, car les glaçons soulevés par la marée montante se brisent assez facilement, et si même ils éprouvent un certain retard dans leur retour vers l'amont, ils arriveront d'autant plus vite dans la partie extrême aval du fleuve où ils ne peuvent plus gêner beaucoup.

Nouveau projet de redressement de l'Escaut.

Cela étant, nous avons cherché à réunir les conditions diverses du programme dans un ensemble qui présente un tracé suffisamment sinueux pour assurer la fixité complète des passes et suffisamment adouci pour que les plus grands navires puissent arriver en rade sans danger.

Le tracé que nous proposons (pl. V) a été obtenu de la façon suivante :

Nous remarquons que la partie entre Austruweel et la Ferme Bleue est fort bonne ; malgré les déviations du courant de l'une rive vers l'autre, ou pour le dire plus exactement à cause de ces déviations, toute cette partie présente une large passe navigable de plus de 8 mètres de profondeur ; il nous semble inutile d'apporter à cette partie des modifications qui ne pourraient rien ajouter à sa valeur.

A partir de la Ferme Bleue le nouveau tracé s'infléchit vers le nord de manière à laisser le fort Philippe sur la rive gauche et à rattraper le tournant du Kruisschans devant le Meestove. Le rayon de cette courbe est plus grand que les rayons des courbes correspondantes des projets Troost et Bovie-Dufourny.

Voyons quel sera le régime des courants dans le nouveau lit de la rivière et considérons d'abord le flot. Nous savons qu'actuellement le flot longe la rive droite et ne fait qu'effleurer le polder de Keetenisse et de la Perle.

Le nouveau tracé supprime toute cette partie où le flot n'agissait pas, et comme nous maintenons le tracé des schorres jusqu'un peu en amont de Meestove, le flot sortant du tournant, après avoir suivi le coin que nous laissons en A, se reportera suivant sa trajectoire actuelle en grande partie sur la rive opposée pour atteindre celle-ci en aval du fort Philippe. Cette rive étant concave, il la suivra pendant un temps et se dirigera ensuite en s'ouvrant vers le coin du Draaiende Sluis. Nous ne comptons plus dans cette partie sur l'action creusante qu'il pourrait encore posséder.

Considérons maintenant l'influence du jusan. Celui-ci suit la rive droite à la Ferme Bleue, mais dans le nouveau tracé il se rejettera sur la rive concave du Philippe aussitôt qu'il aura dépassé la Ferme ; il suivra cette rive comme cela se passe maintenant à la Perle.

Le résultat de l'action de ces deux courants dans le nouveau lit sera donc la création d'un grand banc sur la rive convexe de la coupure. Ce banc canalisera en quelque sorte les courants de flot et de jusant dans le nouveau lit et les forcera à passer dans les mêmes profondeurs ; car, avec la disposition des rives aux extrémités du banc, il sera aussi bien à l'abri du premier flot que du dernier jusant. Ce seront donc seulement les courants de marée haute qui agiront sur lui. Le niveau en sera très voisin de celui de marée basse ; il sera donc inutile de creuser le lit mineur dans cette partie.

Mais là ne s'arrêtera pas l'action du jusant. Il rencontre le Ketelplaat dans un angle assez grand : il est donc hors de doute qu'il va l'attaquer et l'enlever en grande partie dans toute la région en amont du feu du Kruisschans, mais cette action cessera évidemment dès que le courant aura tourné le coin et les sables enlevés à l'amont iront se déposer sur la rive gauche entre le fort du Kruisschans et celui de Liefkenshoek. Un phénomène inverse s'est produit dans la rade d'Anvers : avant les rectifications le courant dévié par la Tête de grue attaquait le banc des Anguilles ; depuis l'aménagement des nouveaux quais le jusant n'a plus cette propriété et aussitôt le banc s'est accru dans d'assez fortes proportions.

On remarquera que les transports de sables qui se produiront au Ketelplaat auront pour effet de remédier au tournant du Kruisschans dans sa partie la plus étranglée et de transporter les sables dans la région plus en aval où précisément les profondeurs sont moins considérables : on pourra donc y espérer un affouillement dans la passe, en même temps que se formera le banc. Ce tournant sera donc amélioré, bien que le tracé des digues n'ait pas changé, grâce à la réduction d'étendue transversale du Ketelplaat en amont du coin.

Nous comptons donc sur le jusant pour entretenir la

passer dans le nouveau lit jusque par le travers de Keetenisse et sur le flot et le jusant combinés, le flot étant dirigé sur ce point par le saillant A, pour raccorder les profondeurs du Kruisschans à celles d'amont ainsi que cela a lieu maintenant. Ces prévisions se réaliseront facilement dès que le jusant aura repris une partie des sables du Ketelplaat pour les transporter en aval du coin ; car alors le flot suivra plus exactement qu'à présent la rive droite dans le tournant et, appuyé plus longuement sur cette rive, traversera à coup sûr le fleuve devant le Meestove.

Nous estimons donc pouvoir maintenir de cette manière les profondeurs de 8 mètres ininterrompues depuis Anvers jusqu'au delà de Lillo. Il nous paraît clair que la passe sera très fixe, appuyée qu'elle est contre la rive qui toujours lui est la plus favorable.

Cette partie de la correction proposée aura pour effet de donner aux courants une allure plus parallèle aux rives, celles-ci ne faisant que suivre et aider les déviations naturelles de l'eau d'un côté vers l'autre. Le passage des glaces sera donc aussi facile dans les tournants, ainsi améliorés, que dans ceux de Lillo, de Frédéric et autres en aval de la section que nous considérons, et où aujourd'hui elles n'éprouvent aucun arrêt.

La seconde partie de la correction est entièrement indépendante de celle-ci et se rapporte au coude d'Austruweel.

Nous avons déjà vu que ce coude est un obstacle à l'écoulement des glaces parce que les champs de glace s'y coincent ; or, si l'on remarque que l'instant le plus dangereux pour la formation de ces champs est l'étalement de flot, c'est-à-dire à marée haute, on conclura que pour donner tout apaisement à ce sujet il suffira d'augmenter la largeur à marée haute dans des proportions assez considérables pour que les champs de glace y trouvent une largeur supérieure à celle de la rade devant la ville. A cet effet,

nous faisons une emprise sur la rive gauche depuis les « Iron works » jusqu'en face de la balise aval d'Austruweel.

Précisément dans cette partie de la rade une fraction assez importante du courant de jusant se rejette sur la rive gauche, ce qui est indiqué par la courbe de 5 mètres très rapprochée de la rive en cet endroit.

D'autre part, si on examine les courbes dues au flot on voit qu'entre la cheminée de la Boerinne Sluis et la balise d'Austruweel il existe une sorte de schaar de flot limité par un onglet où l'on ne sonde que 5^m70 (pl. V) ; plus en amont encore, les courbes de niveau un moment écartées des rives se reportent de nouveau vers la terre, ce qui indique que le flot agit sur cette rive en ce point. Étant donné le régime des courants, il nous paraît indiscutable qu'en entaillant le coin de la Tête de Flandre dans les limites indiquées plus haut on pourra espérer qu'une certaine partie du courant de flot et un peu du courant de jusant pourront être déviés le long de cette rive.

Si donc on creusait artificiellement un chenal qui transformerait le banc des Anguilles actuel en un flot, on pourrait maintenir sur la rive flamande une fausse passe où il n'y aurait peut-être qu'un mètre d'eau à marée basse, mais qui faciliterait singulièrement l'écoulement des glaçons et ne serait peut-être pas sans avoir une heureuse influence sur la rade elle-même.

Vis-à-vis du bâtiment de la Marine, le courant de flot se rejette actuellement sur la rive gauche. De la nouvelle passe sortira également du flot qui donnera une composante tendant précisément à reporter le courant le long des quais; on peut donc espérer sur le Rug un certain affouillement ou tout au moins une régularisation de la profondeur.

Le jusant ne traversera que fort peu cette passe et par conséquent le chenal principal ne saurait en souffrir d'une

manière appréciable. Probablement aussi cette modification ferait-elle disparaître, ou tout au moins atténuerait-elle dans de fortes proportions, le redoutable tourbillon qui se produit dans certaines circonstances devant Anvers et qui est bien connu des navigateurs de l'Escaut sous le nom de « duivel in 't water ».

Nous estimons que le tracé de l'Escaut modifié de la façon que nous venons de dire aurait pour conséquences :

1° Le maintien assuré de la profondeur en position et en brassage sur tout le cours de l'Escaut, depuis la frontière belge jusqu'à Anvers.

2° La navigation aisée pour les plus grands steamers depuis la limite de notre territoire jusqu'en rade.

3° L'évacuation aussi rapide que possible des glaces sur tout le parcours par la suppression de deux coudes brusques et par l'élargissement du coude d'Austruweel.

4° Que l'on pourrait à mesure des besoins prolonger sans inconvénient pour le régime hydrographique de la rivière, les murs de quai jusqu'à 750 mètres en aval de la deuxième balise d'Austruweel, ce qui correspondrait à une augmentation de 2300 mètres environ sur la longueur actuelle.

On remarquera que dans les opinions émises précédemment nous nous sommes attaché à la *direction* des courants, plutôt qu'à leur vitesse ou au volume d'eau qu'ils déplacent. C'est que, quel que soit le projet que l'on adopte, le volume d'eau qui passe par une section sera sensiblement le même avant qu'après les travaux, tant qu'on est en aval d'Anvers. Toutes les modifications que l'on pourra apporter au tracé entre Anvers et Lillo ne modifieront guère le volume d'eau passant à cette dernière localité et par conséquent les courants qui en résultent.

Il en est tout autrement pour les diverses mesures que

l'on a préconisées pour l'Escaut en amont d'Anvers. Les uns, comme MM. Petit et Rochet demandent que l'on restitue à l'Escaut les eaux d'amont, qu'on en adétournées, d'autres comme M. Franzius proposent des dragages entre Gand et Thielrode. Toutes ces mesures augmentent directement le volume d'eau qui se meut dans le fleuve et si le pour cent d'augmentation qui en résulte en aval d'Anvers est assez faible, ces mesures ne peuvent qu'avoir un heureux effet pour la partie située en amont du confluent du Rupel et surtout en amont de la Durme.

*
* *

Bien qu'il n'entre pas dans mes vues de faire une comparaison du devis estimatif des divers projets, il est cependant possible de faire une comparaison relative entre les diverses idées qui ont été mises en avant.

Certains travaux devront être faits — tels les hangars, quais, outillage — quel que soit le projet auquel on s'arrête : il ne faut donc pas les faire entrer en ligne de compte puisqu'ils sont communs à tous les projets.

Un des facteurs les plus importants du prix de revient des travaux est la longueur du nouveau lit à creuser pour l'Escaut : 1° du chef des terrains à acquérir, et 2° du chef des terrassements à effectuer.

Pour une première et grossière approximation, on peut compter que le coût de cette partie du travail sera proportionnel à la longueur d'axe du tracé nouveau à adopter; dans ces conditions l'avantage est considérable pour notre projet. En effet, voici les longueurs de la coupure dans les diverses hypothèses :

Hawkshaw et c ^{ts}	7 ^k 55	
Franzius	6 ^k 44	
Bovie-Dufourny	5 ^k 27	(1,72 Perle + 3,55 Austr.)
Troost	3 ^k 50	(3,00 " + 0,50 ")
Nouveau tracé	1 ^k 60	(1,40 " + 0,20 ")

Il résulterait donc de ce chef une économie considérable

sur le plus favorable des autres projets, et les capitaux que l'on pourrait économiser de cette façon pourraient être utilisés d'une façon infiniment plus profitable pour d'autres installations maritimes aux quais ou aux bassins.

De plus notre tracé n'exige la démolition ni la mise hors de service d'aucune construction ni d'aucune installation de la ville. Les sujétions qui en résulteront pour le commerce et pour la navigation pendant l'exécution des travaux seront nulles en ville, et minima aux travaux du Philippe que l'on pourra exécuter presque en entier sans même qu'il y en ait trace dans la rivière actuelle.



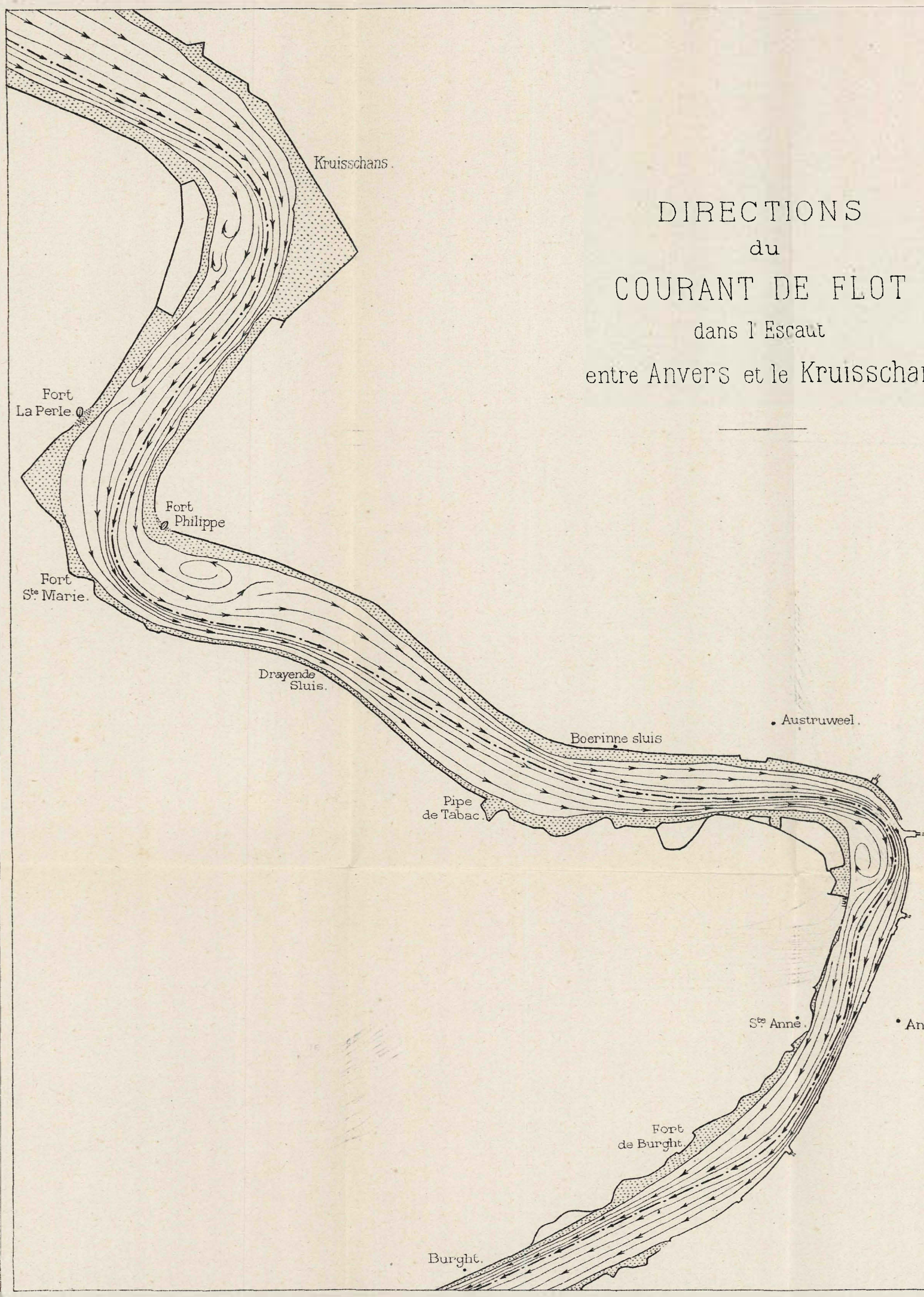
Pour finir, une remarque dont nous n'entendons tirer aucune conclusion, mais qui n'en est pas moins assez curieuse :

« Pour bien connaître un fleuve comme l'Escaut —
« écrivait M. Petit en 1882 — il faut l'étudier d'une
« manière presque continue, le parcourir en tous sens
« pour acquérir la pratique du pilote, l'observer toujours
« pour suivre les changements qui se produisent dans les
« profondeurs, les marées, les vitesses des courants et
« leur direction ».

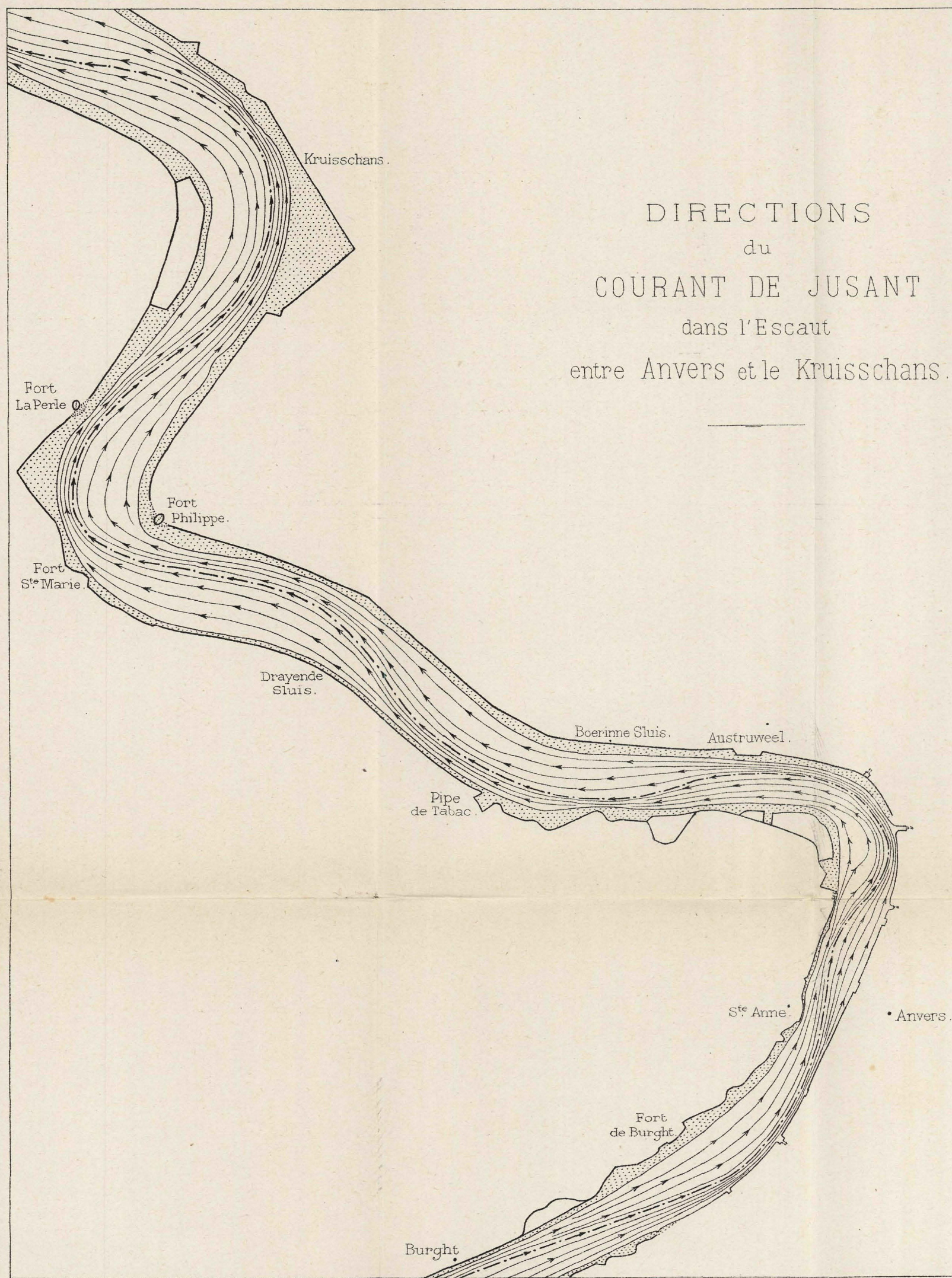
C'est peut-être pour cela, comme le montre le tableau comparatif ci-dessus, qu'à mesure que les auteurs des projets ont navigué davantage sur le fleuve, qu'ils ont pu l'étudier de plus près, qu'ils le connaissent donc autrement que sur le papier, ils sont de moins en moins disposés à apporter des modifications radicales dans le régime de ses courants et dans le tracé de ses rives.

Anvers, le 1 mars 1896.

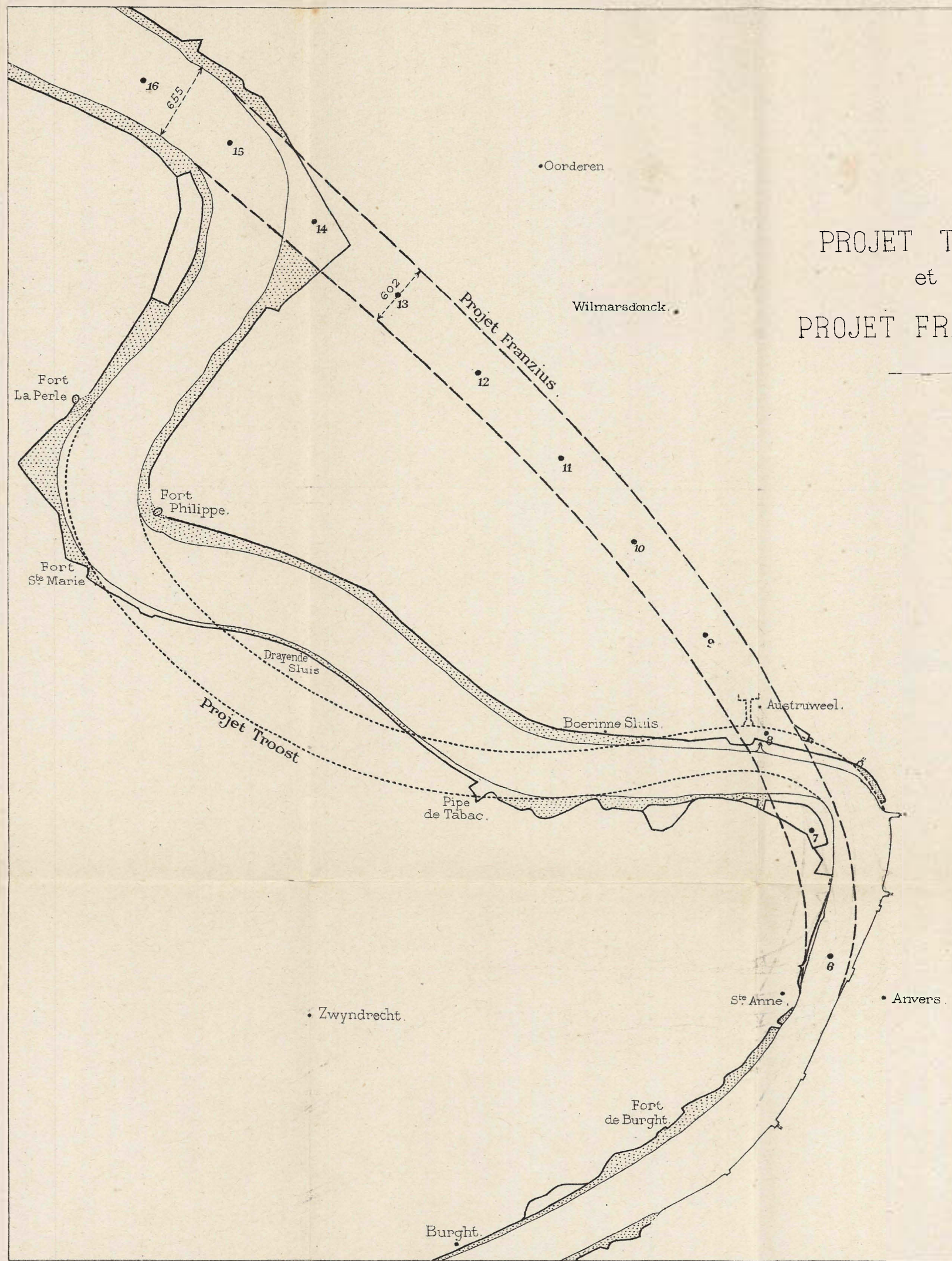
DIRECTIONS
du
COURANT DE FLOT
dans l'Escaut
entre Anvers et le Kruisschans.



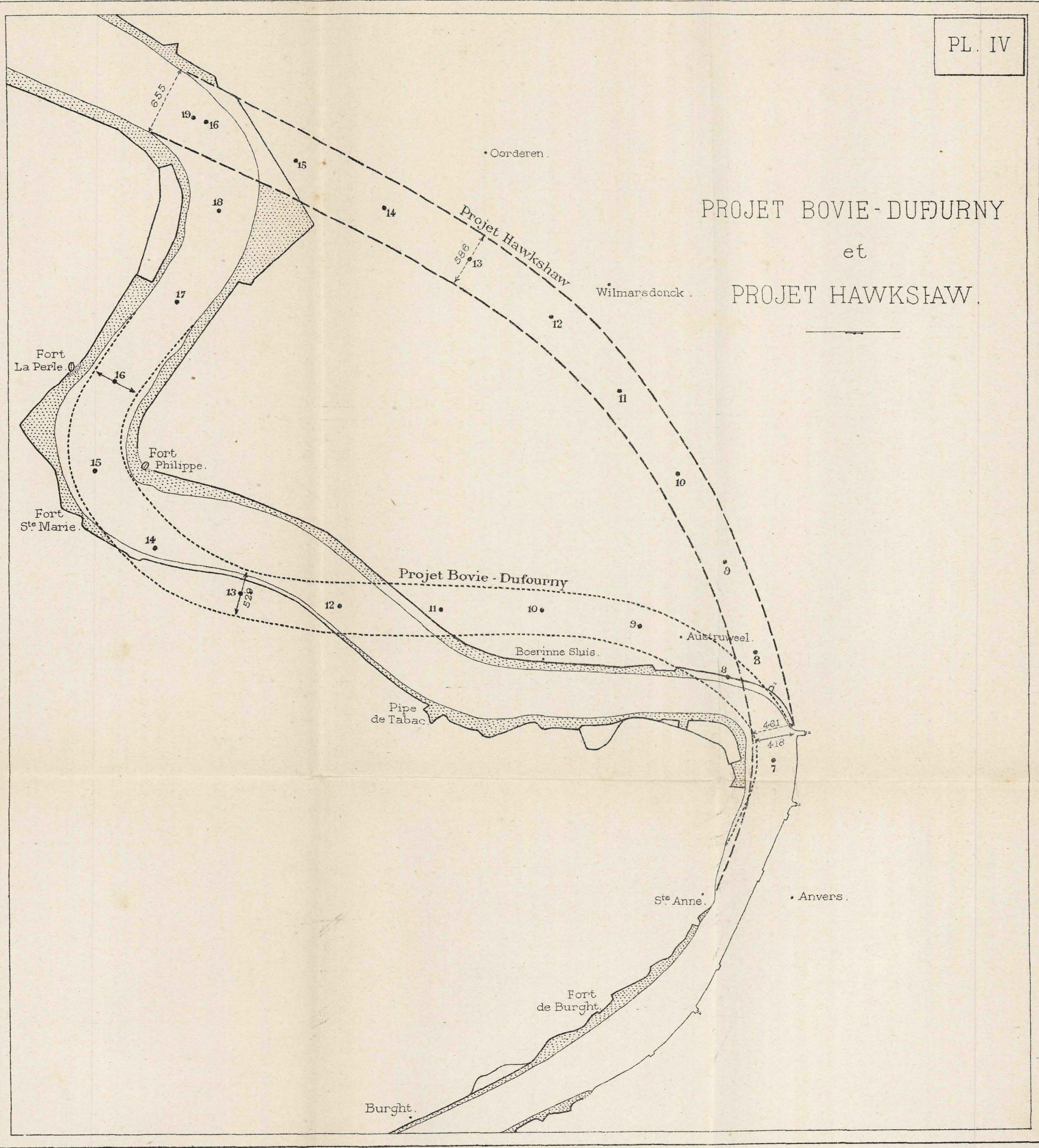
DIRECTIONS
du
COURANT DE JUSANT
dans l'Escaut
entre Anvers et le Kruisschans.



PROJET TROOST
et
PROJET FRANZIUS.



PROJET BOVIE-DUFURNY
et
PROJET HAWKSHAW.



de

entre

Echelle: $1/20.000$.

DE

EN AVAL D'ANVERS.

