

Rapport d'activité concernant les estuaires

1.- Introduction

Les recherches concernant les estuaires ont débuté, conformément aux engagements, au cours du second semestre de cette année. Par suite des travaux antérieurs entrepris dans le laboratoire de Chimie Industrielle de l'Université de Bruxelles, nous disposions déjà d'une soixantaine d'échantillons de sédiments prélevés dans l'estuaire de l'Escaut, et dont l'analyse des éléments majeurs était connue.

Notre objectif est d'estimer la quantité de divers polluants, soit sous forme solide, soit en solution, qui sont introduits dans la Mer du Nord par la voie des estuaires.

Nous avons décidé de porter nos efforts sur l'estuaire de l'Escaut étant donné nos activités antérieures et l'intérêt qu'il présente pour la Belgique.

2.- Décharge de polluants solides par l'estuaire de l'Escaut

Nous avons tout d'abord complété les analyses des éléments majeurs des sédiments par celles d'un certain nombre de substances polluantes telles que les métaux lourds, le phosphore et le soufre. Les conclusions de cette étude sont reprises dans la note intitulée *Discharge of particulate pollutants in the North-Sea by the Scheldt*.

On peut y constater que l'Escaut constitue pour la Mer du Nord, une source appréciable de métaux lourds tels que Cr , Cu , Zn , Pb , Fe et de substances susceptibles de modifier sévèrement les conditions écologiques en mer comme le phosphore, le soufre sous forme de sulfures et la matière organique.

Nous compléterons cette note par le tableau ci-dessous qui indique une première estimation de la décharge annuelle de ces polluants sous forme solide, en ne tenant compte que du transport naturel par l'Escaut, en dehors des périodes de crue.

Elément	Décharge annuelle tonnes/an
Cr	295
Cu	110
Zn	465
Pb	92
P ₂ O ₅	6.500
S	5.000
Matières organiques solides	27.000

Rappelons qu'à ces quantités il faut ajouter les rejets des vases draguées et celles emportées lors des crues pour lesquelles nous ne disposons pas, à l'heure actuelle, de données.

3.- Turbidité, matières organiques et oxygène dissous dans l'estuaire

Nous avons d'autre part entrepris de manière systématique des mesures simultanées de profil longitudinal de salinité, d'oxygène dissous, d'oxydabilité au permanganate (matière organique rapidement et lentement oxydable) et de turbidité. Ces mesures sont effectuées à l'étale de marée basse au point considéré depuis l'embouchure jusqu'à Gentbrugge. Les résultats obtenus lors d'une campagne du 18 au 21 octobre 1971 sont résumés dans les figures 15 à 17 .

Elles montrent d'abord combien est sévère la pollution de cet estuaire : l'oxygène dissous est inférieur à 10 % de sa valeur normale depuis le km 65 jusqu'à Gentbrugge (km 159), la turbidité atteint des valeurs supérieures à 500 mg/l (plus de 10 fois la valeur normale), la matière organique facilement oxydable (KMnO₄, 3 min.) équivaut à 15 mg O₂/l et lentement oxydable (KMnO₄, 4 heures) 30 mg O₂/l . Notons que l'on admet comme limite pour cette dernière valeur 4 mg/l au-delà de laquelle il se manifeste généralement des nuisances.

L'allure des courbes suggère que la turbidité et la matière oxydable sont soumises à une élimination partielle dans l'estuaire même.

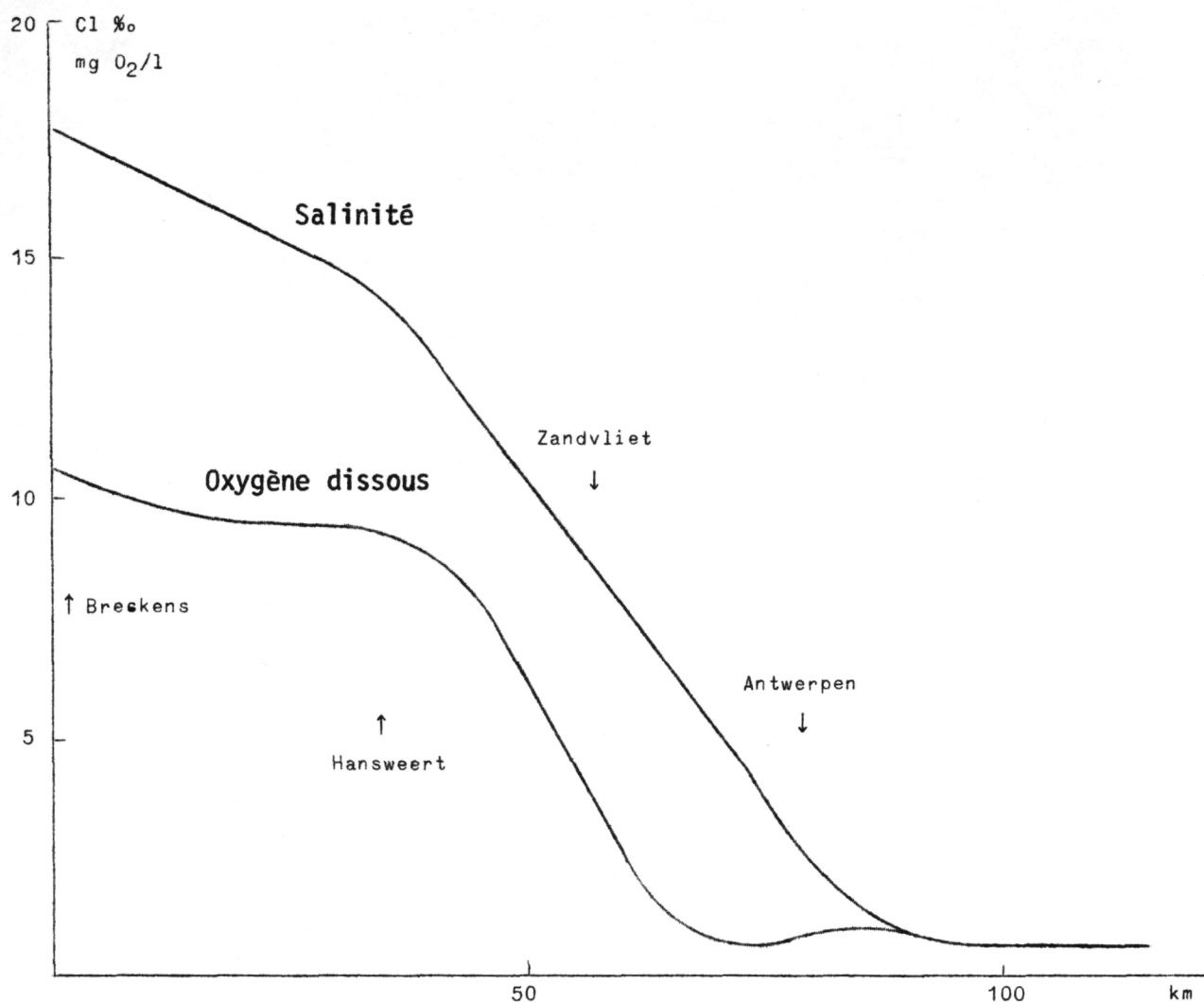


fig. 15.- Evolution de la salinité et de l'oxygène dissous dans l'estuaire de l'Escaut.

En ce qui concerne la turbidité, nous avons étudié ce problème antérieurement et nous avons pu montrer qu'une partie appréciable du solide en suspension sous forme colloïdale dans les eaux d'amont flocculaient rapidement dans la zone comprise entre Anvers et Zandvliet par suite de l'augmentation de la salinité. Les flocons ainsi formés sédimentent assez rapidement. L'une des conséquences de la décharge de déchets dans l'Escaut et ses affluents est un accroissement de l'envasement de la zone portuaire d'Anvers.

En ce qui concerne les matières organiques, la diminution de concentration que l'on observe lorsqu'on se dirige vers l'embouchure est plus importante que celle que l'on peut calculer par simple dilution de l'eau

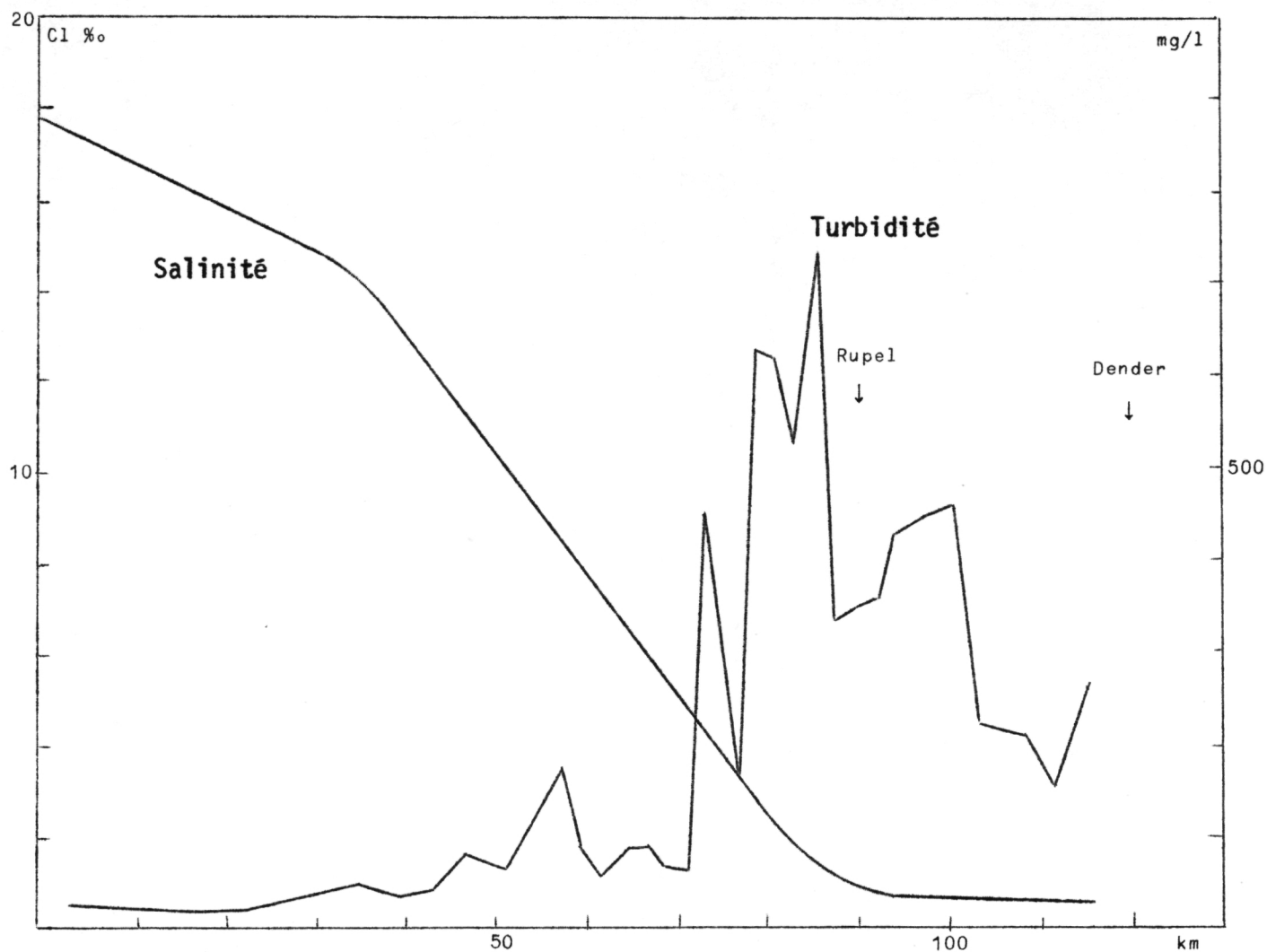


fig. 16.- Evolution de la turbidité dans l'Escaut.

d'amont par l'eau de mer et indique qu'une partie importante est dégradée par l'activité biologique dans l'estuaire même. La cinétique de ce processus ne peut être précisée à l'heure actuelle à cause notamment du comportement hydrodynamique complexe de l'estuaire et de la multiplicité des sources de pollution. Une telle étude nécessite l'élaboration d'un modèle mathématique de l'estuaire. Nous tentons de résoudre actuellement ce problème de manière très approchée par des méthodes de calcul numérique et analogique.

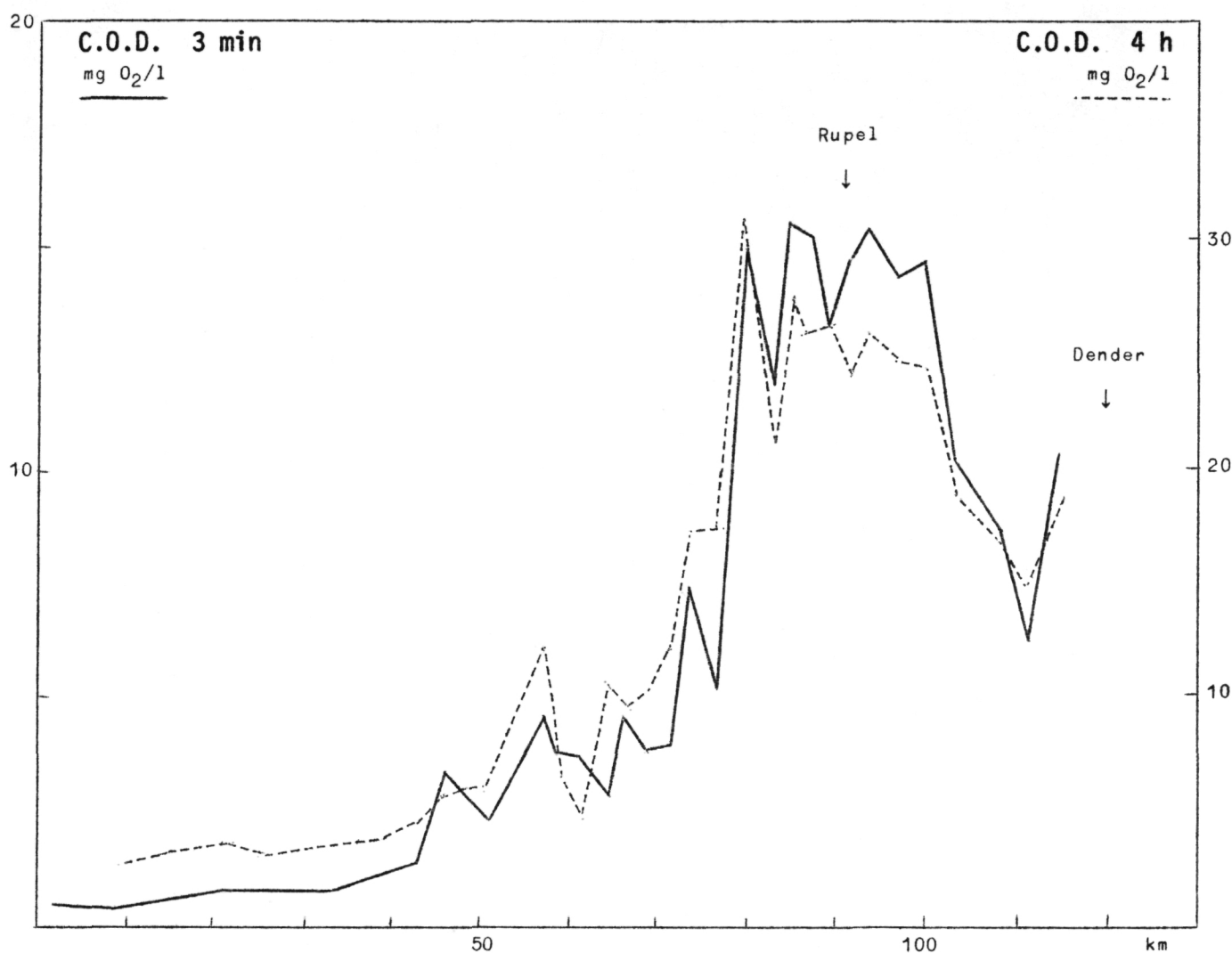


fig. 17.- Demande chimique d'oxygène exprimée par la consommation de permanganate de potassium à la température ordinaire pendant 3 minutes et 4 heures.

4.- Comportement particulier de la silice dissoute

Nous avons mis récemment en évidence ⁽¹⁾ que la silice dissoute dans les eaux d'amont était rapidement consommée dans la zone estuarienne et que cette consommation était due à une activité biologique des diatomées.

Les mesures récentes que nous avons effectuées semblent indiquer qu'il s'agit d'un phénomène d'entrophication et que la zone d'activité des

(1) R. WOLLAST et F. DE BROEU, Study of the behaviour of dissolved Silica in the Scheldt, in Geochemica et Cosmochemica Acta, 35, pp. 613-620 (1971).

diatomées correspond à celle où l'oxygène dissous réapparaît et où la turbidité est raisonnablement basse.

Des observations similaires ont été faites sur le Rhin, par un groupe de chercheurs hollandais (Postma et van Bennekom, communication personnelle), qui ont montré d'autre part que la silice constituait probablement le facteur nutritif limitant et notamment en zone côtière.

Il est important de noter que la consommation de silice dans l'estuaire même, a des répercussions fâcheuses sur l'écologie du milieu marin. En effet, la silice est une substance nutritive importante dans la première étape de la chaîne trophique et la source principale de cet élément est constituée par les eaux de ruissellement continentales. Si par entrophication cette silice est consommée principalement dans les estuaires et que la source principale d'apport est fortement diminuée, on peut s'attendre à observer des dégradations importantes du milieu marin dans les zones voisines des estuaires et des côtes. Il serait intéressant de simuler ce phénomène à l'aide du modèle mathématique.

5.- Aspect bactériologique

Des comptages de germes totaux et de bactéries dans l'Escaut ont été effectuées par Monsieur Barbette et les résultats en sont décrits dans le rapport dans le tableau III⁽¹⁾.

Les points MSC se rapportent tous à Zandvliet à l'exception de MSC 04117110 qui ont été prélevés à Anvers.

Les échantillons VSC ont été prélevés à l'embouchure du Rupel et les échantillons TSC, ASC et HSC à l'embouchure. Les résultats soulignent encore une fois le niveau élevé de pollution dans la zone portuaire, mais indiquent aussi, comme le souligne l'auteur, une très rapide décroissance lorsqu'on se dirige vers la mer et puis en mer vers le large.

Les résultats sont encore trop fragmentaires à l'heure actuelle pour pouvoir tirer des conclusions définitives, mais il semble toutefois d'après ce rapport qu'un nombre appréciable de germes et de streptocoques fécaux

(1) Voir le rapport J. BARBETTE, Aspect microbiologique de la pollution, Contribution de l'Institut d'Hygiène et d'Epidémiologie, Ministère de la Santé publique.

que l'on retrouve en particulier aux points 05 et 06 du réseau (Tableau I du rapport de J. Barbette⁽¹⁾) peuvent être attribués à une influence de l'Escaut.

Conclusions

L'estuaire de l'Escaut est l'une des sources importantes de pollution de la Mer du Nord, au même titre que ceux du Rhin et de la Tamise. La récente conférence d'Aviemore a d'ailleurs confirmé la contribution primordiale des estuaires à la pollution des mers.

Les rapports des groupes chimiques (Prof. Elskens) et biologiques (Prof. De Coninck) soulignent d'ailleurs des anomalies aux points 05 et 06 du réseau situé face à l'embouchure de l'Escaut.

L'estimation de la contribution d'un estuaire à la pollution de la mer est cependant très complexe à cause de l'hydrodynamique compliquée d'un tel système. De plus, les études récentes, et celle-ci en particulier, montrent que l'estuaire est le siège de réactions encore mal connues qui peuvent modifier profondément la composition chimique de l'eau, des sédiments et se répercuter sur l'écologie du milieu estuarien et marin. La consommation de silice dissoute et la désorption de métaux lourds apparaissent comme deux exemples particulièrement importants de ces phénomènes.

Il serait donc hautement souhaitable d'intensifier l'étude de l'estuaire et des zones adjacentes en mer. Il faudrait en particulier inclure comme variable intéressante la silice dissoute dans l'eau de mer, qui semble être l'une des substances nutritives limitantes dans certaines régions et de considérer les implications écologiques du déficit de silice.

(1) Ibid.