

39746

CONTRIBUTION A L'ETUDE DES MICROORGANISMES DE LA LYS ET DE L'ESCAUT A GAND

PAR

A. GILLARD, Ing. Agr. (Gand)

En hommage au Professeur van Oye à qui je
dois tant dans le domaine de l'hydrobiologie.

TABLE DES MATIERES

- I. Introduction.
- II. Méthode et Matériel.
- III. Données physiographiques.
Morphologie de la Lys et de l'Escaut.
La manutention des eaux à Gand — Le rouissage du lin.
Facteurs écologiques — Influence de la ville de Gand.
- IV. Les Microorganismes de la Lys et de l'Escaut — Influence
de la ville de Gand sur leur comportement.
- V. Résumé.
- VI. Ouvrages consultés.

I. - INTRODUCTION

La plupart des fleuves de l'Europe et plusieurs de l'Afrique, de l'Asie et de l'Amérique ont déjà été examinés quant à leur composition microbiologique. Jamais une étude proprement dite ne fut entreprise sur les microorganismes d'un fleuve belge. C'est pourquoi nous nous sommes proposés d'entamer l'étude du potamoplancton de la Lys et de l'Escaut.

Le but de ces recherches fut d'apporter une contribution à l'étude microbiologique et chimique de nos fleuves.

Le problème de la pollution des eaux à Gand revêtant à l'heure actuelle un caractère d'actualité aigue, il nous a semblé intéressant d'examiner de plus près l'influence de la ville de Gand sur la composition biologique et certains facteurs chimiques des eaux de la Lys et de l'Escaut. Nous

voulons spécialement attirer l'attention du lecteur sur le fait que l'étude des problèmes biologiques et chimiques de la pollution de la Lys et de l'Escaut à Gand est rendue très complexe et difficile à cause de la grande variabilité de la manutention des eaux à Gand.

La présente étude est loin d'être complète et ne peut être considérée que comme une contribution aux différents problèmes qui se posent. Plusieurs de ceux-ci n'ont été qu'effleurés et devront être développés par des recherches ultérieures bien plus approfondies. Une collaboration étroite entre l'hydrobiologue, le bactériologue, le chimiste et l'hydrographe est indispensable à la solution de tels problèmes.

Pour représenter les microorganismes quantitativement nous avons souvent employé dans ce travail les graphiques d'après Carlin (1943, p. 12). Ceux-ci constituent un système de coordonnées à trois dimensions : un axe de coordonnées exprime le temps, l'autre les stations de récoltes (ou la profondeur). Les cercles dont la superficie est proportionnelle au nombre de spécimens, peuvent être considérés comme une « projection » du troisième axe de coordonnées perpendiculairement sur celui-ci. S'il s'agit de représenter visuellement l'ensemble des chiffres obtenus, nous préférons les graphiques de Carlin aux courbes sphériques de Lohmann (1908) qui, par leur aspect plus régulier, donnent l'impression d'une précision plus haute que la réelle.

Il m'est un grand plaisir de pouvoir remercier ici Monsieur le Professeur P. van Oye qui n'a jamais hésité à payer de sa propre personne pour effectuer les excursions nécessaires à la récolte du matériel ; sa sympathie et ses nombreux conseils m'ont été d'une aide inappréciable.

Ces recherches ont été grandement facilitées grâce à l'aimable intervention de Monsieur l'Ingénieur-Directeur des Ponts et Chaussées à Gand J. Dooms, qui a mis un canot à moteur et une auto à notre disposition en vue des prélèvements des échantillons. Je l'en remercie sincèrement.

Il m'est un devoir très agréable de rendre également hommage à la bienveillance de Monsieur M. van Cauwenberge, Ingénieur Principal des Ponts et Chaussées à Gand, qui a bien voulu nous fournir des données hydrographiques indispensables à l'interprétation de nos résultats.

II. - METHODE ET MATERIEL

Puisque nous avons suivi dans ce travail la méthode en usage au laboratoire de l'Institut de Biogéographie de l'Université à Gand sous la direction du Professeur P. van Oye et que cette méthode a été publiée à plusieurs reprises fragmentairement par van Oye et ses élèves et intégralement par Evens (sous presse), il m'a semblé inutile d'entrer ici dans les détails.

1. Endroits de prélèvements des échantillons (fig. 1)

Afin de pouvoir se former une idée de l'influence de la ville de Gand sur la composition microbiologique de la Lys et de l'Escaut, il fallait prendre des échantillons d'eau de ces deux fleuves avant leur entrée à Gand et après la traversée de la ville. Pour la Lys les endroits de prélèvements d'échantillons furent le pont du Snep et le pont du Pré d'Amour, situé à environ 100 m. en amont de l'endroit où elle se jette dans l'Escaut. Pour ce dernier nous avons choisi le pont du Strop et le barrage de Gentbrugge (1).

2. Dates de prélèvements des échantillons :

La récolte du matériel se fit aux dates suivantes :

9/8/46	9/4/47	10/9/47	10/3/48
23/8/46	7/5/47	24/9/47	21/3/48
2/9/46	19/5/47	8/10/47	14/4/48
12/9/46	6/6/47	22/10/47	27/4/48
19/9/46	18/6/47	5/11/47	14/5/48
8/10/46	4/7/47	19/11/47	26/5/48
30/10/46	16/7/47	3/12/47	9/6/48
20/11/46	31/7/47	17/12/47	30/6/48
5/2/47	14/8/47	14/1/48	28/7/48
12/3/47	27/8/47	11/2/48	13/8/48

Remarquons que la récolte du matériel se fit toujours vers les mêmes heures : notamment de 14 h. 15 à 16 h., l'été en canot à moteur, l'hiver en auto.

(1) notamment à environ 30 m. en amont du barrage ; en aval de celui-ci commence l'Escaut maritime dont la composition biologique et chimique est quelque peu différente et ceci d'autant plus qu'on s'approche d'Anvers.

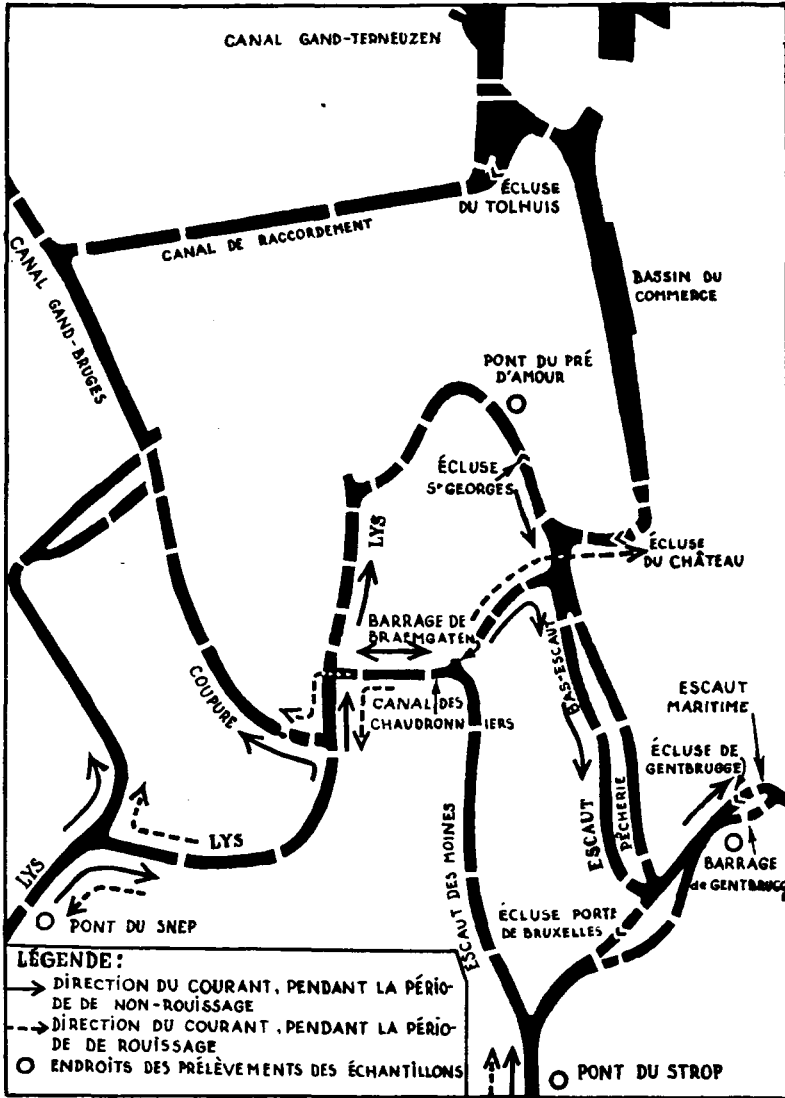


Fig. 1

3. Récolte du matériel :

a) *qualitatif* :

Pour la récolte du matériel nous nous sommes servis des filets à plancton (à fines [77 fils/cm] et à grosses [29 fils/cm] mailles) de la maison Friedinger de Lucerne, longs de 40 cm., possédant une ouverture d'un diamètre de 16 cm. et pourvu d'un petit seau conique d'après van Oye (1937, p. 331, fig. 5).

b) *quantitatif* :

A cette fin nous nous sommes servis du seau spécial élaboré par van Oye (1937, p. 329) et pouvant contenir 10 litres d'eau. Le contenu de celui-ci est ensuite filtré par un filet à plancton à fines mailles. Du 9/8/46 jusqu'au 7/5/47 nous avons filtré chaque fois 100 l. d'eau, du 19/5/47 jusqu'au 13/8/48 10 litres.

4. Fixation du matériel :

Celle-ci se fit au moyen de formol à 40 % de façon à obtenir une solution de 3-4 %.

5. Température :

La température fut prise au moyen d'un thermomètre à réservoir d'eau gradué de -10° C. à $+30^{\circ}$ C., divisé en cinquième de degré.

6. Transparence :

Celle-ci fut déterminée au moyen du tube de Weigelt. Le résultat constituait la moyenne de trois mesures faites le dos tourné au soleil.

7. pH :

Le pH, mesuré sur place, fut pris au moyen d'un comparateur Hellige avec lequel on peut lire les écarts de 0,2 d'une unité et, avec quelque habitude, même de 0,1.

8. Analyse chimique :

A cette fin nous remplissions des flacons de 250 cc. d'eau de la surface. Par manque de temps nous n'avons pu faire

des recherches sur l'oxygène dissous, le B.O.D., l'oxyde de carbone, ni sur les matières organiques, analyses qui sont cependant indispensables et qui auraient pu compléter largement notre étude. Nous étions obligés de limiter la partie chimique de notre travail à l'analyse de la teneur en Cl — (solution d'AgNO₃ dont 1 cc. correspondait à 1 mg. de Cl ; indicateur : K₂ Cr₂ O₄), de la dureté de l'eau (méthode hydrotimétrique) et des réserves alcalines (nombre de cc. d'HCl N/10 nécessaire pour neutraliser 100 cc. d'eau ; indicateur : méthylorange).

Ces analyses ont été effectuées en grande partie par Monsieur G. Prijs, Pharmacien, et puis par Mademoiselle M. de Ridder, lic. sc. chim. Je les remercie vivement de leur collaboration.

9. Analyse quantitative du plancton :

Pour l'analyse quantitative du plancton nous avons suivi la méthode de van Oye (1937) légèrement modifiée dans la mesure indiquée ci-dessous :

Le matériel quantitatif, conservé dans des tubes, est réduit à un volume de 20 cc. au moyen d'un filet-filtre de la maison Friedinger (Lucerne). On laisse écouler le contenu de celui-ci dans un tube de la centrifuge de sorte que le plancton de 10 litres (ou de 100 l.) se trouve concentré dans 20 cc. de liquide. Après centrifugation de 5 min. (centrifuge électrique, 1000 tours par minute) on enlève les tubes de la centrifuge. Par décantation prudente dans un verre gradué, on enlève 15 cc. du liquide superficiel : le tube de la centrifuge contient donc dans 5 cc. le plancton de 10 (ou 100) litres. Après avoir secoué ces 5 cc., on met au moyen d'une pipette dont 19 gouttes ont un volume de 1 cc., 3 gouttes de ce liquide sur un porte-objet spécial portant un carré de 4 cm² de surface divisé en 400 petits carrés de 1 mm. de côté. La préparation, pourvue d'un couvre-objet de 32 mm. x 24 mm., est ensuite examinée sous le microscope : on compte chaque fois 25 carrés et on annote le nombre des différentes espèces de microorganismes trouvés.

La méthode de van Oye nous donne des chiffres relatifs. Modifiée d'après nos données ci-dessus, elle peut donner des chiffres « absolus » en les multipliant tout simplement par 1000 (10 l.) ou par 100 (1 l.) ou par 0,1 (1 cc.). Un simple calcul nous montre que pour obtenir le nombre de plancton

contenu dans 10 l. d'eau il faut multiplier le chiffre « relatif » par 982,4, soit par 1000 à 1,76 % près. En effet : nous avons

pris 3 gouttes sur les 5 cc. concentrés, donc $\frac{3}{19 \times 5} = \frac{1}{32}$

du plancton de 10 l. se trouve sur le porte-objet. Puisque nous avons compté 25 petits carrés (superficie = 25 mm²) et que le couvre-objet a une superficie de 32 mm. x 24 mm. =

678 mm², nous avons examiné $\frac{25}{768} = \frac{1}{30,7}$ du couvre-objet

ou $\frac{1}{30,7} \times \frac{1}{32} = \frac{1}{982,4}$ du plancton de 10 l.

Notre chiffre relatif indique donc à 1,76 % près le nombre d'espèces contenu dans 10 cc. d'eau.

Il est vrai que les chiffres obtenus par multiplication par 1000 (ou par 100 ou par 0,1) sont des chiffres déduits de chiffres relatifs et que les fautes sont également multipliées par 1000 (ou par 100). Cette modification de la méthode a cependant le grand avantage que les chiffres deviennent immédiatement comparables à ceux des autres auteurs en les multipliant soit par 1000 (10 l.), par 100 (1 l.) ou par 0,1 (1 cc.).

Là où nous avons filtré 100 l. d'eau pour l'examen quantitatif, nous avons divisé le nombre d'espèces obtenu par 10 afin de pouvoir comparer tous nos chiffres directement entr'eux ; de là donc e.a. nos chiffres à décimaux dans nos tableaux.

III. - DONNEES PHYSIOGRAPHIQUES

MORPHOLOGIE DE LA LYS ET DE L'ESCAUT

L'Escaut dont le bassin hydrographique occupe en Belgique une superficie égale à la moitié de celle du pays, prend sa source sur le haut-plateau de Saint-Quentin en France. C'est un fleuve des plaines avec une faible pente, caractérisé par un cours très lent, de nombreux méandres, une assez grande profondeur et un débit régulier.

Le cours du Haut-Escaut est de 65 km. en France et de 92 km. en Belgique. Son bassin hydrographique a une superficie de 4850 km² en France et de 1980 km² en Belgique. Ses

principaux affluents sont : le Jard, la Scarpe et la Haine en France ; l'Espierres, le Molenbeek, la Rosne, la Mareke, le Zwalm et la Lys en Belgique. En aval du bassin calcaire de Tournai qui s'étend d'Antoing à Tournai, la vallée de l'Escaut devient large et est couverte de riches prairies. La fertilité de celles-ci fut entretenue par les nombreuses inondations qui déposèrent le limon provenant de l'érosion du fond limoneux de l'Escaut. Le Haut-Escaut fut canalisé et divisé en 7 biefs en Belgique. Sa pente moyenne est de 13,5 cm par km. Son plus grand débit observé jusqu'à présent est de 141 m³ / sec. ; pendant certains étés son débit tombe à 5 m³ / sec.

En aval du barrage de Gentbrugge, l'Escaut est en libre communication avec la mer : c'est l'Escaut maritime, ayant une longueur de 158 km. ; il est sujet au flux et reflux. La marée est perceptible jusqu'à Gand ou elle est recueillie par des écluses. En cas de grandes crues, quand tous les barrages sont ouverts à Gand, on aperçoit une fluctuation de marée de 20 cm. à peine (ou moins) à Gentbrugge et la marée se fait sentir en amont de Gand. Ses principaux affluents sont : la Dendre, la Durme, le Rupel, la Senne, la Dyle, le Demer et la Nèthe. A Anvers le fleuve a une largeur de 500 m. à la marée basse. En Hollande l'estuaire de l'Escaut reçoit le nom de « Hont ».

La Lys prend sa source à Lisbourg (Pas-de-Calais). Elle devient naviguable à Aire ; la partie non-naviguable a une longueur de 55 km. Entre Armentières — Ploegsteert et Menin, elle forme la frontière entre la France et la Belgique. Sa longueur d'Aire à Armentières est de 47 km. Sa longueur en Belgique comporte 108 km. Le bassin hydrographique en France a une superficie de 2.593 km² et de 3.675 km² en Belgique. Ses affluents en France sont : la Lawe et la Deule ; en Belgique : le Heulebeek, le Gaverbeek et le Mandel. Depuis plus d'un siècle la partie française fut canalisée. En Belgique de tels travaux ne furent entrepris qu'après les inondations désastreuses de 1894. A plusieurs endroits des méandres furent coupés. La dernière rectification importante fut celle entre Machelen et Vive-St. Eloi. Entre Deinze et Gand la Lys n'a pas encore été canalisée. Un très grand méandre cependant, nommé actuellement « Oude-Leie » fut coupé. Entre la frontière française et Deinze (Noorderwal) la Lys a une pente de 11 cm. / km. Entre Deinze et Gand la pente est pratiquement nulle. Le débit de la Lys est très variable. En été il peut tomber à 1 m³ / sec. En cas de grandes crues il peut atteindre

200 m³ / sec. Une partie des eaux de la Lys est évacuée à Deinze (Noorderwal) directement vers la mer (Heyst) par le canal de dérivation (Schipdonck) (1).

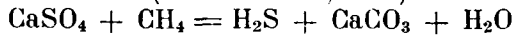
Depuis des siècles la vallée de la Lys est la contrée élue du rouissage du lin, ce qui a favorisé la localisation de l'industrie du lin dans cette vallée.

Gand, située sur la conjonction de la Lys et l'Escaut, compte 220.000 habitants (les agglomérations y comprises). Les eaux résiduelles industrielles (2) et ménagères ainsi que les eaux d'égout sont évacuées dans les rivières de la ville.

LA MANUTENTION DES EAUX A GAND LE ROUISSAGE DU LIN

Afin de pouvoir interpréter les résultats de l'examen biologique et chimique et de pouvoir se rendre compte du rôle joué par la ville de Gand dans la pollution de nos cours d'eau, il est indispensable d'être au courant de la manutention des eaux à Gand car c'est d'elle que dépend la direction et la vitesse du courant. Cette manutention est en relation étroite avec le rouissage du lin dans la Lys. Depuis 1943 le rouissage du lin dans les eaux de la Lys est défendu ; actuellement il se fait dans de grandes cuves, mais les eaux usées sont toujours évacuées dans la Lys. Ces eaux de rouissage peuvent polluer notre « Golden River » à tel point que la vie devient impossible pour nos poissons : il n'est pas rare de pouvoir contempler alors des milliers de poissons morts à la dérive sur la Lys.

Pendant la période de rouissage la Lys paraît être très riche en bactéries de cellulose anaérobies, comme les espèces d'*Urocephalum* qui produisent du méthane, de l'oxyde de carbone, de l'acide acétique et butyrique et peuvent réduire le gypse en hydrogène sulfuré (van de Velde, 1943) :



Des milliers et des milliers de mètres cubes de ces gaz nauséabonds (CH₄, H₂S) sont envoyés dans l'air et peuvent intoxiquer les environs de la Lys et des villes qu'elle arrose. Ces espèces d'*Urocephalum* vivent de préférence dans un milieu alcalin. D'après nos recherches le pH de la Lys à Gand

(1) d'après R. de Naeyer et M. van Cauwenberge, 1945.

(2) des brasseries, distilleries, filatures, tissages, teintureries, blancheries, cotonnières, abattoirs, etc.

varie de 6,9 à 8,2 avec une moyenne de 7,37 pendant la période de rouissage. Des pH pris à Warneton, Menin, Courtrai, Oygem et Deinze pendant cette période de rouissage (à six dates différentes) nous ont donné des valeurs comprises entre 7,3 et 8,4 ; c'est dire que le milieu de la Lys est favorable au développement des espèces d'*Urocephalum*.

A côté de ceux-ci nous avons encore *Clostridium butyricum*, *Bacillus methanicus* et surtout *Granulobacter pectinivorum* qui, en dissolvant la pectine qui relie les cellules des tissus des plantes, joue un rôle très important dans le rouissage du lin. Le rouissage est donc en fait un procès biochimique.

Pour préserver la ville de Gand de ces eaux pestilentielles, on les évacue pendant la période de rouissage (15 avril - 15 octobre) directement vers la mer par le canal de dérivation (= canal de Schipdonck) (Fig. 2). On ouvre alors le barrage

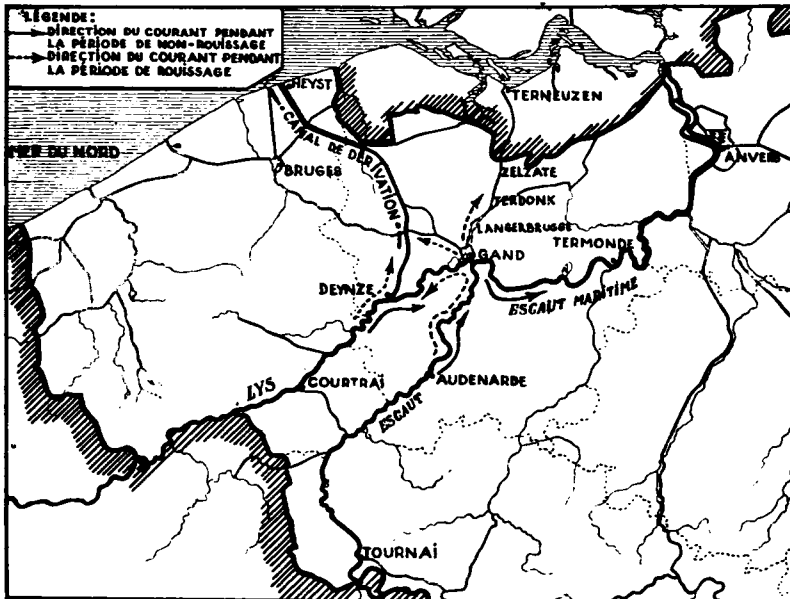


Fig. 2

de Deinze et on ferme celui d'Astene. On est cependant obligé à ouvrir ce dernier lors de crues d'été de quelque importance : les eaux de crues qui, étant diluées, sont alors moins polluées, sont évacuées vers Gand. Les eaux du Haut-Escaut servent alors à alimenter le bassin de Gand, la Basse-Lys (théorique-

ment jusqu'à Astene), le canal Gand-Terneuzen, le canal Gand-Bruges, ainsi que les canaux de Bruges à Ostende et de Paschendale à Nieupoort. Les eaux du Haut-Escaut sont donc détournées en été de leur destination naturelle qui est l'Escaut maritime ; le barrage de Gentbrugge reste fermé sauf en cas de crue.

Pendant la période de non-rouissage (15 octobre - 15 avril), les eaux de la Lys sont normalement évacuées vers Gand par la Basse-Lys. Le barrage de Deinze est donc fermé, celui d'Astene ouvert. En cas de crue, on ouvre progressivement le barrage de Deinze, de sorte que le canal de dérivation participe à l'évacuation des eaux (1).

D'après les données de M. l'ingénieur de Baenst, inspecteur principal du Service d'Hygiène du Ministère de la Santé publique, « les 410 rouissages traiteraient environ 300.000 tonnes de lin par saison, soit 1500 tonnes pour les 200 jours de la campagne. Tenant compte du pouvoir récupérateur, le rouissage d'une tonne de lin équivaldrait à la pollution normale de 1200 riverains. Le rouissage de 1500 tonnes équivaldrait ainsi à la pollution normale de 1.800.000 habitants. Le débit ne permettant à peine qu'un pouvoir récupérateur pour 250.000 habitants, il faudrait épurer à 85 % . »

Cette description sommaire de la manutention des eaux à Gand, peut nous expliquer les différences que nous avons observées entre les résultats de la composition biologique des différents endroits de prélèvements d'échantillons pendant la période de rouissage et celle de non-rouissage. Les figures 1 et 2 nous donnent un aperçu de la direction des courants d'eau pendant ces deux périodes différentes.

FACTEURS ECOLOGIQUES INFLUENCE DE LA VILLE DE GAND

1. *Température de l'eau :*

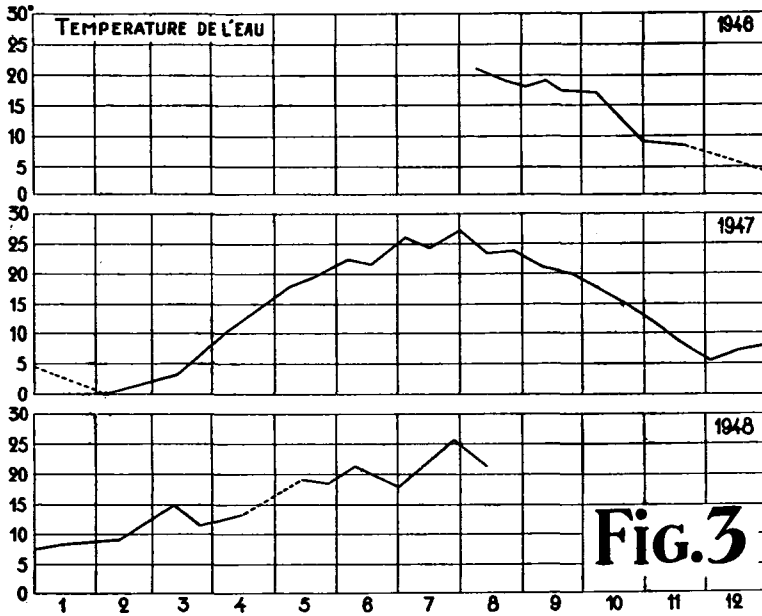
La température de l'eau a une grande influence sur la composition chimique et biologique d'une eau. Leclerc (1945, p. 190) s'exprime comme suit en termes concis : « Selon la température, une même eau subit des variations de composition appréciables. La température règle, en effet, la solubilité des gaz dissous et des autres substances solubles ; elle régit

(1) de Nayer et van Cauwenberge 1945.

ensuite les équilibres de dissociation. Enfin elle commande l'activité des phénomènes biologiques et des échanges qui en résultent. C'est ainsi que les phénomènes d'auto-épuration en sont particulièrement affectés. »

En hiver l'auto-épuration est ralentie.

Si nous consultons les graphiques de la température de l'eau (fig. 3), nous voyons immédiatement que les maxima

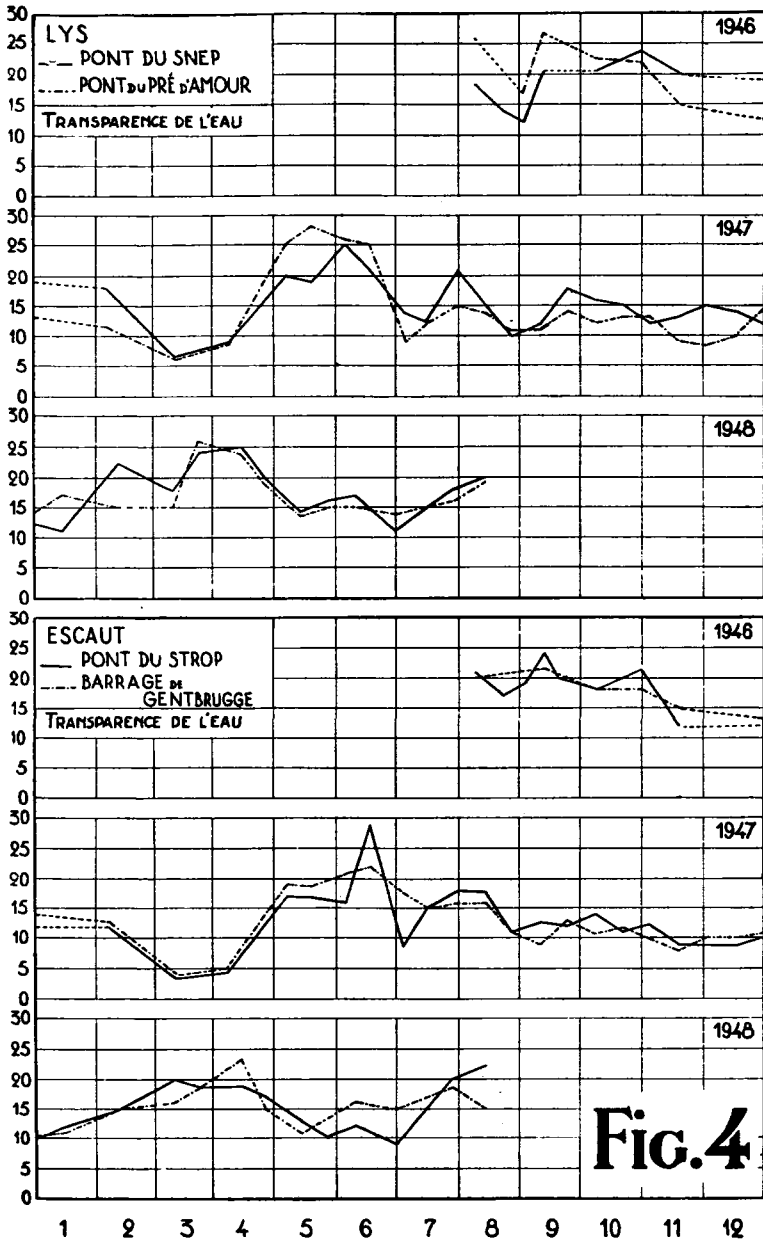


sont situés vers la fin juillet — début août et que l'été de 1947 a été exceptionnellement chaud ; l'hiver 1946-47 a été rude, celui de 1947-48 bien plus doux.

Remarquons que la courbe de 1947 monte bien plus abruptement que celle de 1948 : les températures de 1947 ont été plus extrêmes (= plus écartées de la moyenne), tant pendant l'hiver que pendant l'été, que celles de 1948.

2. *Transparence de Weigelt :*

En regardant les graphiques de la transparence Weigelt (Fig. 4), on constate immédiatement que les courbes de la



Lys et celles de l'Escaut se suivent généralement très bien et que celles de 1947 marchent dans un sens inverse à celles de 1948. Ces dernières sont situées près de la moyenne, celles de 1947 par contre montrent de grands écarts. Nous avons pu constater le même fait en ce qui concerne la température de l'eau.

Il est impossible de voir un rapport net entre la transparence d'après Weigelt et la pollution. Il est très admissible qu'une pollution par des eaux riches en débris organique diminue la transparence de l'eau, mais il n'est pas possible de conclure d'une diminution de la transparence à une pollution de l'eau, la transparence dépendant de plusieurs autres facteurs. Une eau oligosaprobe très riche en micro-organismes peut tout aussi bien qu'une eau polysaprobe riche en débris organiques et inorganiques ou une eau mésosaprobe charriant beaucoup de particules limoneuses (après une forte pluie ou par augmentation de la vitesse du courant) avoir une transparence minime.

Le tableau suivant nous donne les moyennes, les minima et les maxima pour les quatre endroits de prélèvement d'échantillons :

Endroits de prélèvement	Moyenne	Min.	Max.
Pont du Snep (Lys)	16,7 cm.	6,5	25
Pont du Pré d'Amour (Lys)	16,3 cm.	6,0	28
Pont du Strop (Escaut)	14,0 cm.	3,5	29
Barrage de Gentbrugge (Escaut)	14,6 cm.	4,0	23

3. pH :

Si nous consultons les graphiques du pH (fig. 5), nous constatons que :

a) Le pH de la Lys au pont du Snep est plus élevé ou égal à celui de la Lys au pont du Pré d'Amour.

b) Le pH de l'Escaut au pont du Strop suit généralement bien celui du barrage de Gentbrugge. Remarquons que l'eau de l'Escaut au barrage de Gentbrugge est déjà mélangée avec l'eau de la Lys et que le pH de cette eau est donc la résultante de celui de ces deux eaux.

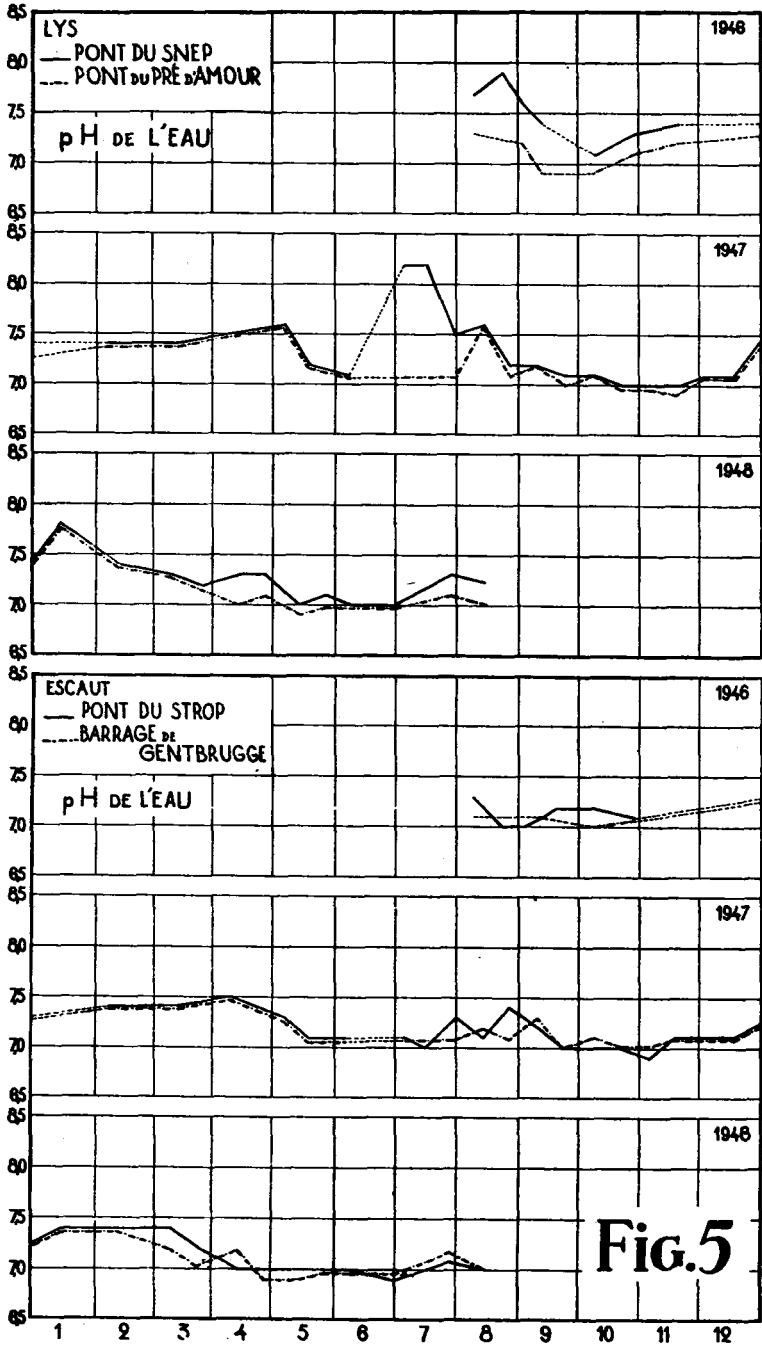


Fig.5

c) Le pH de la Lys oscille entre 6,9 et 8,2, celui de l'Escaut entre 6,9 et 7,5. Le tableau suivant nous donne les moyennes, les minima et les maxima de pH des quatre endroits de prélèvement des échantillons :

Endroits de prélèvement	Moyenne	Min.	Max.
Pont du Snep (Lys)	7,33	7	8,2
Pont du Pré d'Amour (Lys)	7,15	6,9	7,8
Pont du Strop (Escaut)	7,14	6,9	7,5
Barrage de Gentbrugge (Escaut)	7,13	6,9	7,5

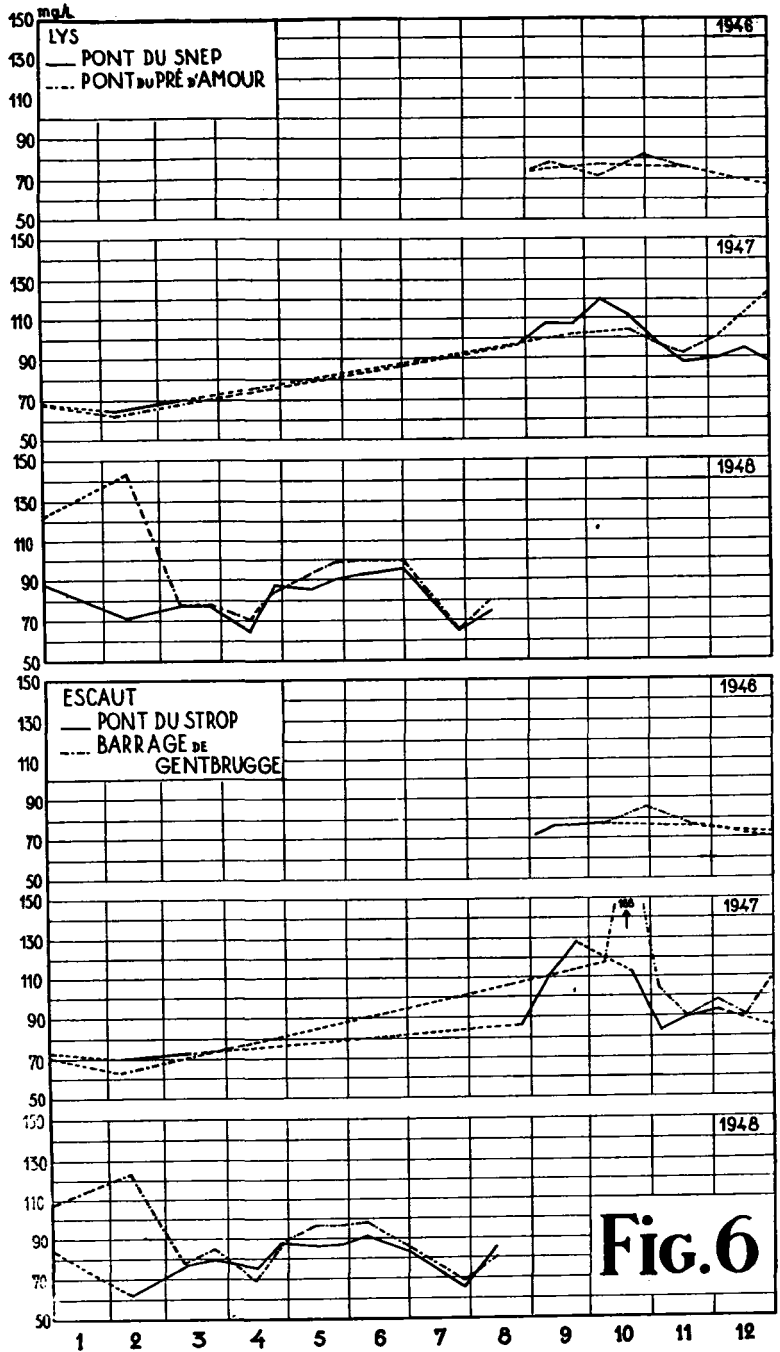
En moyenne le pH au pont du Snep est de 0,18 plus élevé qu'au pont du Pré d'Amour ; pendant la période à température $> 17^{\circ}$ C. cette différence moyenne est de 0,24, pendant la période à température $< 17^{\circ}$ C. seulement de 0,06.

4. Chlore :

Voir fig. 6. Les eaux de la Lys et de l'Escaut à Gand sont des eaux douces et exceptionnellement oligohalines. En général les eaux de la Lys au pont du Pré d'Amour et celles de l'Escaut au barrage de Gentbrugge ont une teneur en chlore plus élevée qu'avant leur entrée à Gand. Ceci s'explique par le fait que la ville de Gand décharge une grande quantité d'eaux ménagères, riches en NaCl, dans la Lys et l'Escaut.

La haute teneur en chlore de l'Escaut au barrage de Gentbrugge le 22-10-47 (188 mgr/l.) est probablement causée par l'ouverture du barrage amenant l'eau de l'Escaut maritime qui est en libre communication avec la mer. Il est probable qu'il existe une « langue saline » dans l'Escaut maritime ainsi que Madame Wibaut-Isebree Moens a constatée dans les eaux du « Noordzeekanaal » en Hollande. Une langue saline pareille existe dans le canal de Terneuzen : la teneur en chlore augmente suivant la profondeur et au fur et à mesure qu'on s'approche de Terneuzen.

L'existence de cette langue saline a une grande importance pour la vie des microorganismes. Bon nombre de microorganismes d'eau douce meurent quand ils entrent dans la zone saline ; beaucoup de microorganismes des eaux saumâtres par contre meurent lorsqu'ils entrent dans la zone d'eau douce. La mort de tant d'organismes a pour effet qu'une couche de boue se forme, riche en matières organiques. Il faudra tenir compte de ces faits lors du nouveau régime qu'on imposera



aux eaux du bassin de Gand une fois que le « Ringvaart » sera construit. En effet : suivant les indications de de Naeyer & van Cauwenberge (1945, p. 54) « les barrages du Tolhuis, de Saint-Georges, des Braemgaten, de la porte de Bruxelles et de Ledeberg resteront constamment fermés. Ils ne seront ouverts que très partiellement pour le renouvellement des eaux dans la traverse de Gand et l'alimentation du canal de Terneuzen. L'écluse du Château et celle de Gentbrugge seront constamment ouvertes, de sorte que le bief du canal de Terneuzen s'étendra jusqu'à Melle » (1).

Une étude du matériel provenant de différents endroits du canal Gand-Terneuzen (Ringspoorbrug, Langerbrugge, Terdonk, Zelzate) et de différentes profondeurs nous a montré que le spectre planctonique subit de bien grands changements : certaines espèces d'eau douce sont remplacées par des espèces préférant les eaux saumâtres (2) ou bien elles se rencontrent en petit nombre ou en état de dégénération.

5. Dureté de l'eau :

Il n'est pas possible de tirer des conclusions de l'ensemble des chiffres sur la dureté de l'eau. A titre de documentation nous donnons les résultats des analyses :

	Pont du Snep	Pont du Pré d'Amour	Pont du Strop	Barrage de Gentbrugge
2/9/46	33,6	31,2	32,5	—
12/9/46	—	32,2	35,3	—
19/9/46	—	—	37,7	—
8/10/46	32,3	34,7	33,2	32
30/10/46	—	34,7	—	32,5
20/11/46	30,5	32,5	33	34
5/2/47	37	33	35	34
12/3/47	16,5	18,5	—	—
27/8/47	29,5	—	29,5	—
10/9/47	31	—	—	—
8/10/47	30,3	—	29	30,5
11/2/48	31	31,5	31	31
24/3/48	31	—	—	31
14/4/48	29	28	31	28,5

(1) où une écluse sera établie.

(2) la plupart des diatomées halophiles (*Cyclotella Meneghiniana* Kütz., *Nitzschia hungarica* Grunow etc.) se rencontrent en plus grand nombre au fur et à mesure qu'on s'approche de Terneuzen.

6. Réserves alcalines :

Ci-dessous nous donnons le tableau des résultats des analyses. Vu que nous ne possédons que des données fragmentaires sur le sens du courant dans le canal des Chaudronniers (canal reliant l'Escaut et la Lys), il est difficile de voir comment les réserves alcalines changent sous l'influence de la pollution.

	Pont du Snep	Pont du Pré d'Amour	Pont du Strop	Barrage de Gentbrugge
2/9/46	7,1	5,6	5,2	—
12/9/46	—	5,2	5,2	—
19/9/46	—	—	4,2	—
8/10/46	5,2	4,7	5,6	5,2
30/10/46	—	4,2	—	6,7
20/11/46	4,6	5,4	5,9	5,1
12/3/47	2	2,2	—	—
27/8/47	4,5	—	4	—
10/9/47	5,3	—	5	—
24/9/47	5,4	5,7	6,1	5,2
8/10/47	6,2	—	6,6	6,1
22/10/47	6,5	6,4	7,1	6,5
5/11/47	5,7	5,9	6,1	6,6
3/12/47	5,6	6,1	6,8	6,4
11/2/48	4,1	4,2	4	4,3
10/3/48	5,5	5,5	5,4	5,6
24/3/48	5,2	5,4	6,8	5,7
14/4/48	4,8	5	4,9	5

Remarquons qu'une alcalinisation modérée peut atténuer la toxicité de certaines substances comme par exemple des composés sulfurés.

7. Les gaz dissous :

a) l'oxygène dissous :

Par manque de temps nous n'avons malheureusement pas pu faire des analyses sur la teneur en oxygène dissous de l'eau. Des analyses pareilles nous auraient donné des indications précieuses et extrêmement intéressantes pour l'étude de la pollution des eaux et de l'écologie des organismes. Les seuls chiffres que nous possédons sont ceux des analyses du 5/11/47 que j'ai faites et qui nous illustrent en même temps

le rôle joué par les barrages (notamment le barrage Saint Georges) dans l'oxygénation de l'eau.

Pont du Snep :	2,40 mgr./l.
Pont du Pré d'Amour :	2,30 mgr./l.
25 m. en aval du barrage Saint Georges :	3,60 mgr./l.
Pont du Strop :	2,40 mgr./l.
Barrage de Gentbrugge :	2,20 mgr./l.

Nous voyons donc que les chutes d'eau des barrages augmentent sensiblement la teneur en oxygène dissous. La petite différence de l'oxygène dissous entre le pont du Snep et le pont du Pré d'Amour peut être expliquée par le fait que l'eau de l'Escaut alimentait à cette date la Lys en amont de Gand (1).

b) CH_4 , H_2S :

Aux dates suivantes (2) de nos prélèvements nous constatâmes de forts développements de gaz de méthane et d'hydrogène sulfuré :

8/10/46 : au pont du Pré d'Amour [grande quantité de poissons morts (e.a. *Gobio gobio* L.) à la dérive au pont du Snep].

9/5/47 : au pont du Pré d'Amour

7/5/47 : au barrage de Gentbrugge

27/4/48 : au pont du Strop, au barrage de Gentbrugge et surtout au pont du Pré d'Amour

14/5/48 : au pont du Pré d'Amour

28/7/48 : au pont du Pré d'Amour et surtout au barrage de Gentbrugge

13/8/48 : au pont du Pré d'Amour et au barrage de Gentbrugge.

De ces quelques données nous pouvons conclure que les eaux de la Lys et de l'Escaut contiennent beaucoup de ces gaz au pont du Pré d'Amour et au barrage de Gentbrugge, c.-à-d. après avoir traversé la ville.

Remarquons encore que d'après les recherches expérimentales de Wundsch 1935 (cité d'après Schroeder 1939) le gaz de méthane, peu soluble dans l'eau, ne serait pas toxique pour les organismes supérieurs. Schroeder (1939, p. 45) n'accepte pas une intoxication directe des diatomées par le méthane.

(1) Une exception pour la période ! Une pareille exception (mais dans le sens inverse) fut constatée le 26-5-48.

(2) Ces données ne sont que fragmentaires.

Les gaz de méthane peuvent jouer un rôle indirect dans la pollution des eaux par le fait que les bulles de gaz qui se forment au fond de la boue entraînent souvent la couche superficielle renfermant des matières sulfureuses (FeS, H₂S), toxiques pour les organismes.

Pendant nos nombreuses excursions nous avons pu observer que la formation de ces bulles de gaz dépendaient de la température (la température minimale à laquelle elles se formaient était de 11° C.), de la pression barométrique et de la hauteur de la colonne d'eau se trouvant au dessus de la couche boueuse. L'été doit être très favorable au développement de ces bulles de gaz à cause des hautes températures (activité bactérienne !) et du niveau bas de l'eau.

IV. - LES MICROORGANISMES DE LA LYS ET DE L'ESCAUT — INFLUENCE DE LA VILLE DE GAND SUR LEUR COMPORTEMENT

Les microorganismes traités dans ce travail sont ceux pêchés au moyen d'un filet à plancton, sans distinction s'ils sont des vraies formes planctoniques ou des formes benthoniques accidentellement capturées dans nos filets. Plusieurs auteurs nous ont déjà donné quelques indications sur la présence de certains microorganismes de la Lys et de l'Escaut à Gand : Bervoets sur les Ciliés (1940) ; Gillard sur les Rotateurs (1947, 1948) et les Ciliés (1947) ; Luyten sur les Cladocères (1934) ; van Oye P. sur les Desmidiées (1934, 1935), et les Rotateurs (1942, 1947) ; van Oye et Gillard sur les Chlorophycées (1950).

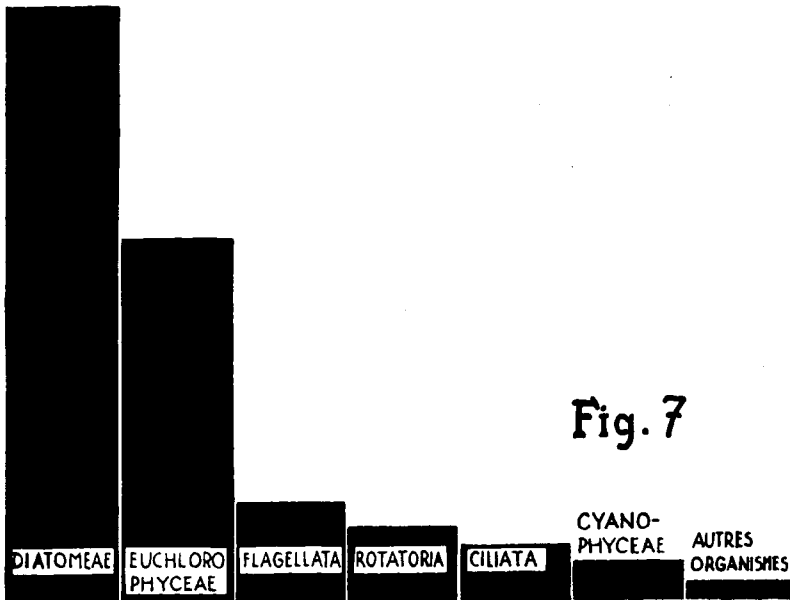
En tout nous avons trouvé dans notre matériel 212 microorganismes différents, répartis comme suit dans les divers groupes :

Rotatoria :	52
Copepoda :	3
Cladocera :	3
Ciliata :	25
Suctoria :	2
Rhizopoda :	5
Heliozoa :	1
Flagellata :	23
Dinoflagellata :	2

Organismes animaux	116	116
--------------------	-----	-----

Diatomeae :	44	
Desmidiaceae :	11	
Euchlorophyceae :	24	
Chlorophycées filamenteuses :	3	
Zygnemataceae :	2	
Schizomycetes :	3	
Cyanophyceae :	9	
		96
Organismes végétaux :	96	96
		212
TOTAL :		212

Nous voyons donc qu'en richesse de formes les organismes végétaux et animaux sont bien balancés puisqu'il y a presque autant de formes végétales qu'animales. Nos recherches sur le nombre d'individus de chacun de ces groupes nous montre parcontre une nette domination des organismes végétaux. En effet : la somme des moyennes des analyses quantitatives des 4 endroits examinés nous donne pour 1947 les chiffres suivants (voir fig. 7) :



Groupes :	Somme des moyennes (19 analyses)	Nombre d'individus dans 10 cc. d'eau (moyenne de 1947)	%
Diatomées :	1567	82	49,4 %
Euchlorophycées :	925	48,7	29,1 %
Flagellés :	218 (+ ∞)	11,5	6,8 %
Rotateurs :	193	10	6,0 %
Ciliés :	130	6,9	4,1 %
Cyanophycées :	102	5,3	3,2 %
Desmidiées :	20	1	
Copépodes :	7,3	0,38	
Chlorophycées filamenteuses :	4,6	0,24	
Rhizopodes	0,85	0,045	1,4 %
Zygnematacées :			
Cladocères :			
Dinoflagellés :			
Tentaculifères :			
Héliozoaires :			
TOTAL :	3.168	167	100 %

Seules les diatomées et les chlorophycées constituent en moyenne presque 80 % des microorganismes.

Le graphique 8 (p. 141) lu de haut en bas nous donne les différentes proportions de ces groupes à une date déterminée. Lu de gauche à droite il nous montre la périodicité (1) de ces divers groupes.

Le tableau ci-dessous nous donne un aperçu de la périodicité des groupes principaux, classés d'après leur richesse en individus pour les mois différents (la moyenne de 1946, 1947 et 1948) / :

(1) Cette périodicité est influencée par la pollution ! Rappelons que pour 1947 nous n'avons pas prélevé des échantillons pendant les mois de janvier et février.

Janvier : 1. Diatomées 2. Ciliés	Février : 1. Diatomées 2. Ciliés	Mars : 1. Diatomées 2. Ciliés
Avril : 1. Diatomées 2. Ciliés	Mai : 1. Flagellés 2. Diatomées 3. Rotateurs	Juin : 1. Diatomées 2. Chlorophycées 3. Flagellés 4. Ciliés 5. Rotateurs
Juillet : 1. Chlorophycées 2. Diatomées 3. Flagellés 4. Rotateurs 5. Cyanophycées	Août 1. Diatomées 2. Chlorophycées 3. Rotateurs	Septembre : 1. Diatomées 2. Chlorophycées
Octobre : 1. Diatomées 2. Cyanophycées	Novembre : 1. Diatomées 2. Ciliés	Décembre : 1. Diatomées 2. Ciliés

A. - LISTE DES ORGANISMES TROUVES :

ROTATORIA :

Adineta oculata
Anuraeopsis fissa
Ascomorpha sp.
Asplanchna priodonta
Asplanchna sp.
Brachionus angularis
Brachionus budapestiniensis
Brachionus calyciflorus
Brachionus leydigii
Brachionus [quadridentatus] *quadridentatus*
Brachionus [urceolaris] *rubens*
Brachionus [urceolaris] *urceolaris*
Cathypna luna
Cephalodella forficula
Cephalodella gibba
Colurella adriatica
Colurella colurus

Dicranophorus caudatus
Dissotrocha macrostyla
Euchlanis dilatata
Filinia brachiata
Filinia cornuta
Filinia longiseta
Gastropus stylifer
Keratella quadrata **Æ** *frenzeli*
Keratella quadrata **Æ** *quadrata*
Keratella cochlearis **Æ** *cochlearis*
Keratella valga
Lecane ludwigii
Lecane luna
Lecane ungulata
Lepadella ovalis
Monostyla cornuta
Monostyla lunaris
Mytilina mucronata
Notholca acuminata
Notholca squamula **Æ** *squamula*
Pedalia sp.
Polyarthra remata
Polyarthra vulgaris
Pompholyx sulcata
Rhinoglena frontalis
Rotaria neptunia
Rotaria rotatoria
Synchaeta sp.
Testudinella emarginula
Testudinella patina
Trichocerca pusilla
Rotateurs contractés et non déterminés (4)

COPEPODA :

Cyclops languidus
Cyclops vernalis
Harpacticidae

CLADOCERA :

Bosmina longirostris
Chydorus sphaericus
Moina rectirostris

CILIATA :

Aspidisca costata
Carchesium polypinum
Codonella sp.

Coleps hirtus
Cyclidium glaucoma
Didinium sp.
Epistylis sp.
Euplotes charon
Hastatella radians
Oxytricha peltionella
Paramoecium caudatum
Paramoecium sp.
Pleuronema chrysalis
Rhabdostyla arenicolae
Saprodinium dentatum
Stentor coeruleus
Stentor polymorphus
Vorticella alba
Vorticella microstoma
Vorticella sp.
Giliés contractés et non déterminés (5)

SUCTORIA :

Tokophrya quadripartita
Tentaculifères non déterminés (1)

RHIZOPODA :

Arcella vulgaris
Arcella sp.
Diffugia acuminata
Diffugia oblonga
Diffugia sp. (*globulosa* ?)

HELIOZOA :

Actinophrys sol (?)

FLAGELLATA :

Chlamydomonas sp.
Cryptomonas sp.
Dinobryon sertularia
Dinobryon sp.
Eudorina elegans
Euglena acus
Euglena sp.
Mallomonas sp.
Pandorina morum
Phacus caudata
Phacus longicauda
Phacus pleuronectes
Phacus pyrum

Phacus tortus
Synura uvella
Trachelomonas volvocina
Trachelomonas sp. I
Trachelomonas sp. II
Volvox globator
Flagellés non déterminés (4)

DINOFLAGELLATA :

Ceratium hirundinella
Peridinium sp.

DIATOMEAE :

Amphora ovalis
Asterionella formosa
Campylodiscus noricus
Cyclotella sp.
Cymatopleura elliptica
Cymatopleura solea
Cymbella lanceolata
Cymbella tumida
Cymbella sp.
Diatoma elongatum
Fragilaria spp. (2)
Gomphonema acuminatus var. *turris*
Gomphonema acuminatus var. *coronata*
Gomphonema augur
Gyrosigma attenuatum
Melosira granulata
Melosira islandica
Melosira varians
Meridion circulare (x)
Navicula spp. (3)
Nitzschia sigma (x)
Nitzschia sigmoidea
Nitzschia sp.
Pinnularia sp.
Pleurosigma sp.
Stauroneis anceps
Surirella elegans
Surirella ovalis
Surirella robusta var. *splendida*
Surirella tenera var. *nervosa* (x)
Synedra actinastroïdes
Synedra acus

(x) déterminées par A. van der Werff (Abcoude).

Synedra capitata
Synedra pulchella (x)
Synedra ulna
Tabellaria fenestrata
Diatomées non déterminées (5)

DESMIDIACEAE :

Closterium acerosum
Closterium acus
Closterium acutum
Closterium Leibleinii
Closterium macilentum
Closterium moniliferum
Closterium Pritchardianum
Closterium strigosum
Closterium sp.
Cosmarium sp.
Staurastrum sp.

EUCHLOROPHYCEAE :

Actinastrum Hantzschii
Ankistrodesmus falcatus
Coelastrum microporum
Coelastrum proboscideum
Crucigenia multiseta
Crucigenia quadrata
Crucigenia rectangularis
Crucigenia tetrapedia
Errerella Bornhemiensis
Golenkinia radiata
Kirchneriella lunaris
Micractinium pusillum
Pediastrum biradiatum
Peaiastrum Boryanum
Pediastrum duplex
Pediastrum tetras
Scenedesmus acuminatus
Scenedesmus acutiformis
Scenedesmus dimorphus
Scenedesmus hystrix
Scenedesmus quadricauda
Scenedesmus sp.
Tetraedron caudatum var. *incisum*
Tetrastrum staurogeniaeforme

CHLOROPHYCEES FILAMENTEUSES :

Stigeoclonium sp.

Ulothrix sp.
Non déterminées (1)

ZYG.NEMATACEAE :

Spirogyra sp. I
Spirogyra sp. II

CYANOPHYCEAE :

Coclosphaerium Nägelianum
Lyngbia aestuarii
Merismopedia sp.
Microcystis aeruginosa
Oscillatoria sp. I
Oscillatoria sp. II
Oscillatoria sp. III
Phormidium sp.
Spirulina Jenneri

SCHIZOMYCETES :

Cladothrix sp.
Thiothrix sp.
Zoogloea ramigera

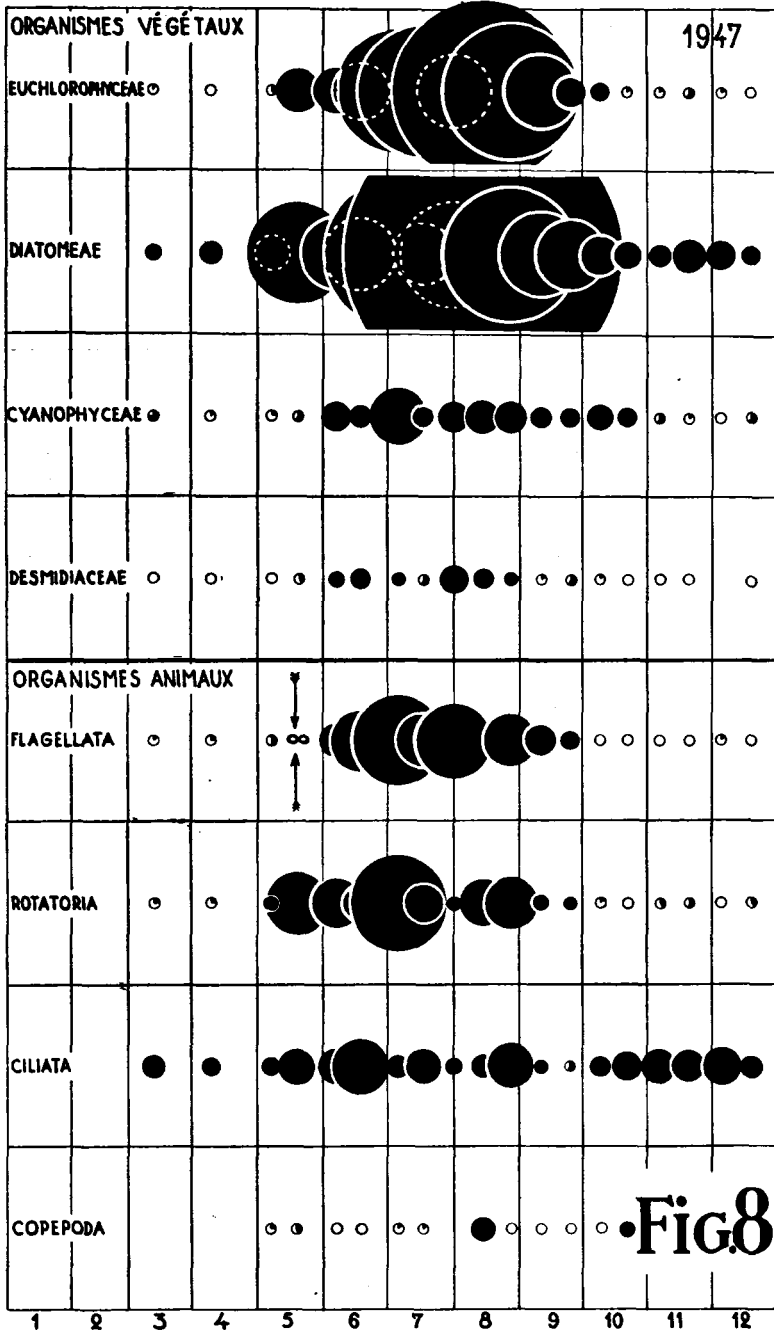
B. - REMARQUES SUR LES ESPECES PRINCIPALES OU INTERESSANTES : (1)

I. - DIATOMÉES :

Le plancton de la Lys et de l'Escaut est avant tout un plancton à diatomées : 49,4 % (moyenne de 1947) des micro-organismes appartiennent à ce groupe (voir fig. 7 et 8). Pendant tous les mois de l'année, sauf le mois de mai et le mois de juillet pendant lesquels les Flagellés et les Chlorophycées étaient respectivement nettement dominants, elles constituaient le groupe le plus nombreux. Pour 1947 le maximum de production était situé au 14 août : 678 individus dans 10 cc. d'eau (moyenne des 4 endroits).

(1) Pour la périodicité des organismes voir le tableau et figures 8 et 9. Pour les données écologiques (pH, température d'eau, teneur en chlore etc.) voir chapitre sur les « Facteurs écologiques » p. 122. (dates correspondantes).

N. B. Le nombre indiqué dans le tableau de la périodicité est la moyenne des 4 endroits de prélèvement d'échantillons sauf dans le cas de certaines espèces où nous donnons les chiffres des 4 endroits examinés : Sn = Pont du Snep ; P. A. = pont du Pré d'Amour ; St = pont du Strop ; G = barrage de Gentbrugge.



• Fig. 8

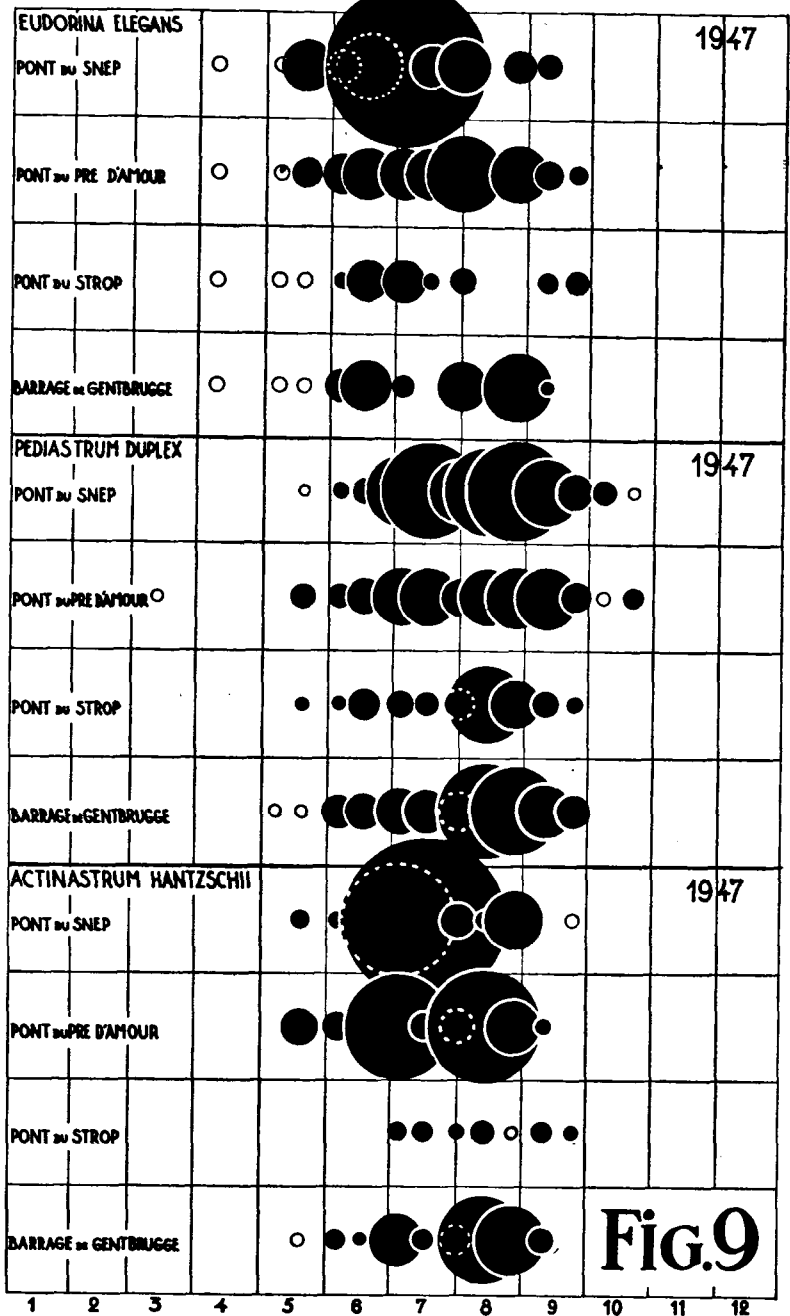


Fig.9

Asterionella formosa Hassall :

Espèce commune dans les eaux de la Lys et de l'Escaut, surtout pendant les mois de mai et de juin. Oligosaprobe.

Je tiens à faire remarquer ici que cette espèce a été probablement souvent confondue avec *Asterionella gracillima* que je n'ai jamais rencontrée pendant mes recherches sur le plancton de la Belgique.

Tabellaria fenestrata (Lyngb.) :

A côté de la forme ordinaire nous avons rencontré maintes fois la variété *asterionelloides*, surtout au mois d'août et septembre. Espèce oligosaprobe que nous avons trouvée surtout dans la Lys au pont du Snep.

Fragilaria spp. :

Une des espèces de *Fragilaria* était probablement *Fragilaria crotonensis* Kitt. Espèces oligosaprobres que nous avons trouvées dans l'Escaut et surtout dans la Lys au pont du Snep.

Melosira spp. :

Dans nos analyses quantitatives nous n'avons pas tenu compte des différentes espèces de *Melosira*. Ce genre a présenté en 1947 un maximum le 14 août. La plupart des espèces de *Melosira* sont oligosaprobres exception faite pour *Melosira varians* qui est plutôt mésosaprobe.

Influence de la ville de Gand sur le nombre d'individus : voir tableau.

Synedra actinastroïdes Lemn. :

Espèce peu abondante dans la Lys et l'Escaut. Elle a montré un petit maximum de production au mois de juillet-août. Espèce oligosaprobe mais d'après nos recherches pas très sensible à la pollution de l'eau.

Influence de la ville sur le nombre d'individus : voir tableau.

Synedra spp. :

Les espèces de ce genre et celles du genre *Melosira* constituent les principaux représentants des diatomées de la Lys et de l'Escaut.

Les espèces *ulna* et *acus* ont développé en 1947 un premier maximum fin mai-début juin et un second au mois d'août. En 1948 nous avons pu constater un maximum aux mois d'avril-mai. Espèces oligosaprobres sensibles à la pollution de l'eau.

Influence de la ville sur le nombre d'individus : voir tableau.

Campylodiscus noricus Ehrbg. :

Espèce que nous n'avons trouvée que deux fois. Vit dans la boue.

II. - DESMIDIÉES :

Ce groupe n'est que pauvrement représenté dans les eaux de la Lys et de l'Escaut : 0,74 % (moyenne de 1947). Ceci s'explique entr'autre par le fait que la majorité des desmidiées sont des espèces acidobiontes et que les eaux de la Lys et de l'Escaut sont alcalines. Sur les 11 espèces différentes trouvées, 9 appartiennent au genre *Closterium*. En 1947 les desmidiées ont développé un petit maximum le 31 juillet.

III. - EUCHLOROPHYCEES :

Les Euchlorophycées, représentées par 24 espèces différentes, forment le deuxième groupe le plus important des micro-organismes de la Lys et de l'Escaut : 29,1 % (moyenne de 1947). Elles ont développé un premier maximum de production dans la première moitié du mois de juillet et un second plus grand maximum le 14 août. Au mois de juillet elles constituaient le groupe le plus nombreux.

Actinastrum Hantzschii Lagerh. :

Espèce oligosaprobe. Longueur de la cellule : 10-24 μ (Pascher, Lindau-Melchior, Chodat) ; propres mensurations : 10-38 μ . En Belgique elle ne se rencontre que dans les eaux alcalines (voir van Oye et Gillard, 1950). Il est probable que la pollution de l'eau diminue la longueur moyenne de cette espèce (voir Gillard, 1947, p. 61). Maximum en 1947 : le 16 juillet. Abondante dans nos rivières.

Cette espèce paraît être très sensible à la pollution de l'eau (voir tableau et figure 9). La Lys au pont du Snep est plus riche en cette espèce que l'Escaut au pont du Strop. Remarquons encore qu'au barrage de Gentbrugge le nombre d'individus est plus élevé qu'au pont du Strop : la Lys enrichit l'Escaut de cette espèce.

A notre avis la variété « *fluviatile* » n'a pas de droit d'existence.

Ankistrodesmus falcatus (Corda) Ralfs :

Espèce oligo- à mésosaprobe que nous avons observée surtout dans les eaux de la Lys. En Belgique elle paraît être euryionique (voir van Oye et Gillard, 1950).

Coelastrum microporum Nägeli :

Espèce oligosaprobe. Euryionique d'après van Oye et Gillard (1950).

Coelastrum proboscideum Bohlin :

Espèce très variable. Moins abondante que la précédente.

Errerella Bornhemiensis Conrad :

Oligosaprobe d'après nos recherches. Surtout dans les eaux de la Lys au pont du Snep. Paraît être relativement rare en Belgique.

Influence de la pollution : voir tableau.

Pediastrum biradiatum Meyen :

Nous avons trouvé cette espèce dans de l'eau mésosaprobe. Rare en Belgique. La moins abondante de toutes les espèces de *Pediastrum* de la Lys et de l'Escaut à Gand.

Pediastrum Boryanum (Turpin) Meneghini :

Espèce β -mésosaprobe. Peu abondante. Euryionique (van Oye et Gillard) et très commune en Belgique.

Pediastrum duplex Meyen :

Espèce oligosaprobe et euryionique (van Oye et Gillard).

Influence de la pollution : fig. 9 et tableau. Il est possible que la taille des cénobes, des cellules et des lacunes soit en relation avec le degré de pollution de l'eau (voir Gillard 1947, p. 61). La plus nombreuse des espèces de *Pediastrum* dans la Lys et l'Escaut à Gand.

Pediastrum tetras (Ehrbg) Ralfs :

Espèce oligosaprobe. Moins abondante encore que *Pediastrum Boryanum*.

Scenedesmus acuminatus (Lagerh.) Chodat :

Espèce β -mésosaprobe. Assez abondante dans la Lys et l'Escaut mais moins que *Scenedesmus quadricauda*.

Scenedesmus acutiformis Schröder :

Trouvée une seule fois dans la Lys.

Scenedesmus dimorphus Kützing :

Moins abondante que *Sc. acuminatus*.

Scenedesmus hystrix Lagerh. :

Rare dans la Lys et l'Escaut.

Scenedesmus quadricauda (Turpin) Brébisson :

Espèce β -mésosaprobe. Euryionique (van Oye et Gillard, 1950). Il est probable que sa taille moyenne diminue avec la pollution de l'eau.

Max. en 1947 : 4 juillet.

Tetrastrum staurogeniaeforme (Schröder) Lemmerm. :

Nous avons trouvé cette espèce surtout dans le nannoplanton. Cellules à 5 ou 6 épines. Se rencontre d'après van Oye et Gillard (1950) aussi dans l'eau saumâtre. Je l'ai égale-

ment trouvé dans le canal de Terneuzen à Terdonk (eau oligohaline).

IV. - CHLOROPHYCEES FILAMENTEUSES :

Nous avons rencontré *Stigeoclonium* et *Ulothrix* surtout dans la Lys au pont du Pré d'Amour.

V. - ZYGNEMATACEAE :

Spirogyra sp. :

Oligosaprobe. Jamais abondante dans la Lys et l'Escaut.

VI. - CYANOPHYCEES :

Ce groupe constituait 3,2 % (moyenne pour 1947) des microorganismes de la Lys et de l'Escaut à Gand. En juillet le cinquième groupe le plus nombreux, en octobre le deuxième. Max. en 1947 : 4 juillet.

Coelosphaerium Nägelianum Ung. :

Surtout dans la Lys. Max. en 1948 : 14 août.

Microcystis aeruginosa Kütz. :

Plutôt rare dans les eaux de la Lys et de l'Escaut.

Oscillatoria spp. :

Espèces mésosaprobies. Surtout sur les murs des quais, barrages et écluses et sur les parois des bateaux.

Influence de la ville : tableau.

Max. en 1947 : 4 juillet.

Spirulina Jenneri (Hass.) Geitl. :

Espèce polysaprobe que nous avons trouvée surtout au pont du Pré d'Amour et au barrage de Gentbrugge.

VII. - SCHIZOMYCETES :

Les espèces de *Cladothrix* et de *Thiothrix* (= mésosaprobies ou polysaprobies) ainsi que *Zoogloea ramigera* Itzigsohn (= polysaprobe) ont eu leur plus grand développement au pont du Pré d'Amour et au barrage de Gentbrugge.

VIII. - DINOFLAGELLES :

Groupe pauvrement représenté dans les eaux de la Lys et de l'Escaut tant en espèces qu'en individus. Nous n'avons rencontré qu'un seul exemplaire de *Ceratium hirundinella*.

IX. - FLAGELLES :

Les flagellés, représentés par au moins 23 espèces différentes, forment le troisième groupe le plus important des microorganismes des cours d'eau à Gand. Sans tenir compte des fleurs d'eau observées, ils constituaient 6,8 % des organismes. En mai ils sont nettement dominants.

Eudorina elegans Ehrenb. :

Espèce oligosaprobe que nous avons rencontrée maintes fois en masse au pont du Snep. Influence de la ville sur le nombre d'individus : voir tableau et fig. 9. Cette espèce nous paraît très sensible à une pollution de l'eau.

Nous avons observé plusieurs fois des formes dégénérées telles que Hartmann (1921) a décrites. Selon cet auteur certains Protococcales et surtout les rotateurs rendraient le milieu impropre aux *Eudorina*. Evens (1946), qui a examiné le matériel d'un vivier à Hamme, déclare que *Asplanchna priodonta* et surtout *Ascomorpha saltans* seraient responsables de la forme « echidna ». Je tiens à faire remarquer ici que nous avons rencontré ces formes echidna environ au maximum de production d'*Asplanchna priodonta* (et d'autres espèces d'*Asplanchna*) ce qui corrobore indirectement les vues de Evens.

Max. en 1947 : 4 juillet.

A côté de cette espèce nous avons observé également des espèces de *Pandorina morum* et des formes dont il était difficile de les classer dans une de ces deux espèces puisqu'elles présentaient plusieurs caractères intermédiaires.

Euglena acus Ehrenb. :

Espèce oligo- à mésosaprobe, trouvée surtout au pont du Snep (Lys).

Phacus Dujard. :

Ce genre était représenté dans la Lys et l'Escaut par 5 espèces :

Phacus caudata, *Ph. longicauda*, *Ph. pleuronectes*, *Ph. pyrum* et *Ph. tortus*.

Phacus longicauda (Ehrenb.) Dujard. et *Phacus pleuronectes* (O. F. Müller) Dujard. :

Espèces oligosaprobites à catharobes que nous avons trouvées surtout au pont du Snep (Lys). Max. en 1947 : 27 août.

Les trois autres espèces étaient beaucoup moins nombreuses que celles-ci.

Synura uvella Ehrenb. :

Espèce oligosaprobe vivant également dans les eaux légèrement polluées. Le 19/5/47 nous avons observé une fleur d'eau au pont du Snep (Lys). Remarquons qu'à cette date le nombre de ces flagellés était fortement réduit au pont du Pré d'Amour où une pollution secondaire due aux débris de ces organismes fut constatée.

X. - CILIES :

Ayant examiné surtout du matériel conservé, bon nombre de ciliés ne purent être déterminés à cause de leur état contracté. Ils formaient le deuxième groupe le plus nombreux de novembre à avril. Max. de juin à août. En moyenne ils constituaient 4,1 % des microorganismes de nos cours d'eau à Gand.

Codonella sp. :

L'espèce observée était probablement *Codonella lacustris*. Rare dans la Lys et l'Escaut.

Hastatella radians Erlanger :

Espèce que nous avons trouvée dans de l'eau méso- et polysaprobe (voir Gillard 1947). Se nourrissant probablement suivant Verschaffelt (1929) de *Bacillus typhi*. Influence de la ville sur le nombre d'individus : voir tableau.

Nous avons retrouvé cette espèce à Lille (France) dans la Deule qui se jette dans la Lys près de la frontière belge. Ce qui confirme notre hypothèse émise en 1947 que cette espèce est amenée de la France.

Paramoecium caudatum (= *Paramoecium aurelia* O. F. Müller) :

Espèce mésosaprobe que nous avons trouvée surtout au pont du Pré d'Amour et au barrage de Gentbrugge.

Paramoecium sp. :

Probablement *P. bursaria* (Ehrenb.).

Saprodinium dentatum Lauterborn :

Espèce nouvelle pour la Belgique. Nous ne l'avons trouvée que le 16-7-47.

Vorticella spp. :

Nous avons trouvé plusieurs espèces de *Vorticella* dont nous n'avons pu déterminer que deux (*microstoma* et *alba*).

Ce genre fut surtout fort représenté au pont du Pré d'Amour et au barrage de Gentbrugge. Maximum observé en 1947 : 18 juin.

Influence de la ville de Gand sur le nombre d'individus : voir tableau.

XI. - TENTACULIFERES :

A côté de *Tokophrya quadripartita* (Cl. & L.) Bütschli nous avons encore observé un tentaculifère parasite de *Epistylis sp.* que nous n'avons pu déterminer.

XII. - RHIZOPODES :

Les Rhizopodes étaient plutôt rares dans les échantillons d'eau examinés. Ils étaient surtout représentés par *Arcella vulgaris* et *Arcella sp.* A côté de *Diffugia acuminata* et *D. oblonga* nous avons encore observé une autre espèce que nous n'avons pu déterminer avec certitude mais qui doit être très probablement l'espèce *D. globulosa*.

XIII. - COPEPODES : (1)

La Lys et l'Escaut paraissent être très pauvres en copépodes. Espèces trouvées : *Cyclops vernalis* et *Cyclops languidus*.

A côté de ces deux espèces j'ai observé une espèce de la famille des Harpacticidae que je n'ai pu déterminer.

XIV. - CLADOCERES :

Les cladocères aussi forment un groupe bien pauvrement représenté dans le plancton de la Lys et de l'Escaut à Gand.

Je tiens à faire remarquer ici qu'à côté des espèces mentionnées dans notre liste, Luyten a trouvé également *Daphnia cucullata* au pont du Snep.

XV. - ROTATEURS :

De tous les microorganismes animaux les rotateurs constituent le groupe le plus riche tant en nombre d'espèces (52) qu'en nombre d'individus (10 ind. / 10 cc. d'eau ; moyenne de 1947). Maximum en 1947 : le 4 juillet (92 individus dans 10 cc. d'eau).

(1) Les copépodes furent déterminés et examinés par Monsieur D'Havé, assistant-adjoint à l'Institut de Biogéographie de l'Université à Gand. Je le remercie sincèrement de sa collaboration.

Adineta oculata (Milne) :
Espèce nouvelle pour la Belgique. Trouvée une seule fois dans la Lys, le 26/5/48.

Anuraeopsis fissa (Gosse) :
Maximum en 1947 : le 16 juillet. Vit dans les eaux alcalines (Gillard 1948).

Asplanchna priodonta Gosse et *Asplanchna* sp. :
Jamais en grande quantité. Responsable d'après Evens des formes dégénérées d'*Eudorina elegans*.

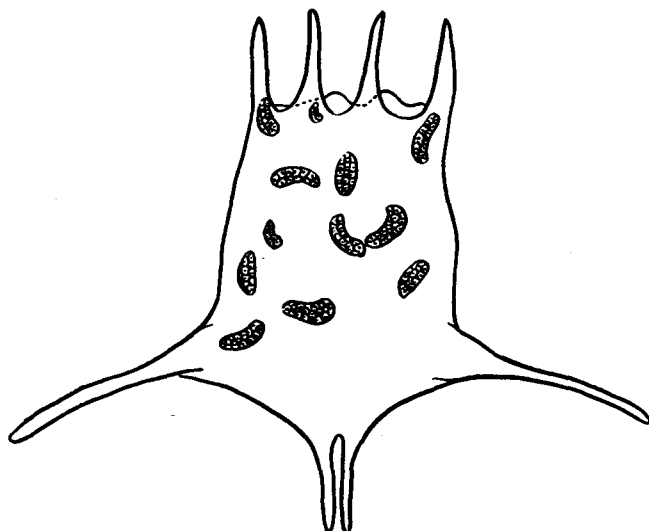


Fig. 10 : *Brachionus calyciflorus* parasité par *Ascosporeidium asperspora* FRITSCH 1895.

Brachionus angularis Gosse :
Très répandue dans les eaux de la Lys et de l'Escaut. Max. en 1947 : 4 juillet ; β -mésosaprobe.

Influence de la ville de Gand sur le nombre d'individus : voir tableau.

Brachionus budapestiniensis Daday :
Espèce très rare dans la Lys et l'Escaut. Jamais trouvée ailleurs en Belgique.

Brachionus calyciflorus Pallas :
Espèce très commune dans la Lys et l'Escaut. Max. en 1947 : 4 juillet. Nous avons trouvé quelques fois des exemplaires parasités par *Ascosporeidium asperspora* Fritsch (fig. 10).

Brachionus leydigii Cohn :

Espèce rare dans les cours d'eau de Gand.

Brachionus [*quadridentatus*] *quadridentatus* Hermann (1) :

Peu abondant dans la Lys et l'Escaut. Max. en 1947 : 14 août.

Brachionus [*urceolaris*] *urceolaris* Müller et *Brachionus* [*urceolaris*] *rubens* Ehrenberg :

Espèces plutôt rares dans la Lys et l'Escaut. Max. au mois d'août.

Cephalodella forficula (Ehrbg.) :

Espèce nouvelle pour la Belgique. Trouvée une seule fois au pont du Snep (Lys).

Cephalodella gibba :

Espèce nouvelle pour la Belgique. Trouvée une seule fois.

Dicranophorus caudatus (Ehrbg.) :

Espèce nouvelle pour la Belgique. Facilement reconnaissable par sa couleur verte (vit en symbiose avec des zoochlorelles) et par le fait que son mastax est protractile. Trouvée en assez grande quantité au pont du Snep (Lys).

Dissotrocha macrostyla (Ehrenbg.) :

Espèce nouvelle pour la Belgique. Nous l'avons trouvée à plusieurs reprises mais jamais en grande quantité. Surtout dans l'Escaut au pont du Strop.

Filinia brachiata (Rousselet) :

Espèce nouvelle pour la Belgique. Max. en 1947 : 4 juillet. Trouvée aux quatre endroits examinés.

Filinia cornuta Weisse :

Espèce nouvelle pour la Belgique. Trouvée une seule fois au pont du Snep.

Filinia longiseta (Ehrbg.) :

Espèce très commune dans la Lys et l'Escaut. Maxima en 1947 : le 19 mai et le 14 août. Influence de la ville de Gand sur le nombre d'individus : voir tableau de la périodicité. Paraît très sensible à une pollution de l'eau.

La littérature sur les différentes espèces de *Filinia* est très confuse. Carlin (1943) accepte e.a. l'existence de 4 espèces : *Filinia major* (Colditz), *Filinia limnetica* (Zacharias), *Filinia longiseta* (Ehrenberg) et *Filinia terminalis* (Plate). Selon Slonimiski *Filinia terminalis* ne serait qu'une forme saison-

(1) Pour la partie taxonomique sur les Brachionidae (*Brachionus*, *Platygias*, *Anuraeopsis*, *Keratella*, *Notholca*, *Argonotholca* et *Kellicottia*) voir Gillard 1948.

nière de *F. longiseta*. Suivant Evens (sous presse) *F. limnetica* serait une forme saisonnière de *F. longiseta*. Une revision sur ce genre s'impose.

A titre de documentation nous donnons ci-dessous les résultats de nos mensurations sur des exemplaires de *Filinia* que nous avons provisoirement classés sous *F. longiseta*.

Dates	Longueur moyenne en μ			Insertion T = termin. N. T. = non terminale	Nombre d'individus mesurés
	Corps	Epines ant.	Epine post.		
6/6/47	152	351	190	N.T.	6
18/6/47	113	306	172	N.T.	6
4/7/47	149	314	164	N.T.	4
16/7/47	136	272	150	N.T.	2
14/8/47	138	385	218	N.T.	7
27/8/47	121	319	189	T.	7
10/9/47	150	390	230	N.T.?	1
22/10/47	150	430	223	N.T.	1
11/2/48	187	385	280	T.	1
14/4/48	157	330	242	T.	1
28/7/48	180	320	195	N.T.	1

Gastropus stylifer Imhof :

Espèce que nous n'avons rencontrée qu'une fois au pont du Strop.

Keratella quadrata OE *frenzei* et *Keratella quadrata* OE *quadrata* (1) :

Espèces assez communes dans nos cours d'eau. Max. en 1947 : le 19 mai.

Keratella valga (Ehrenberg) :

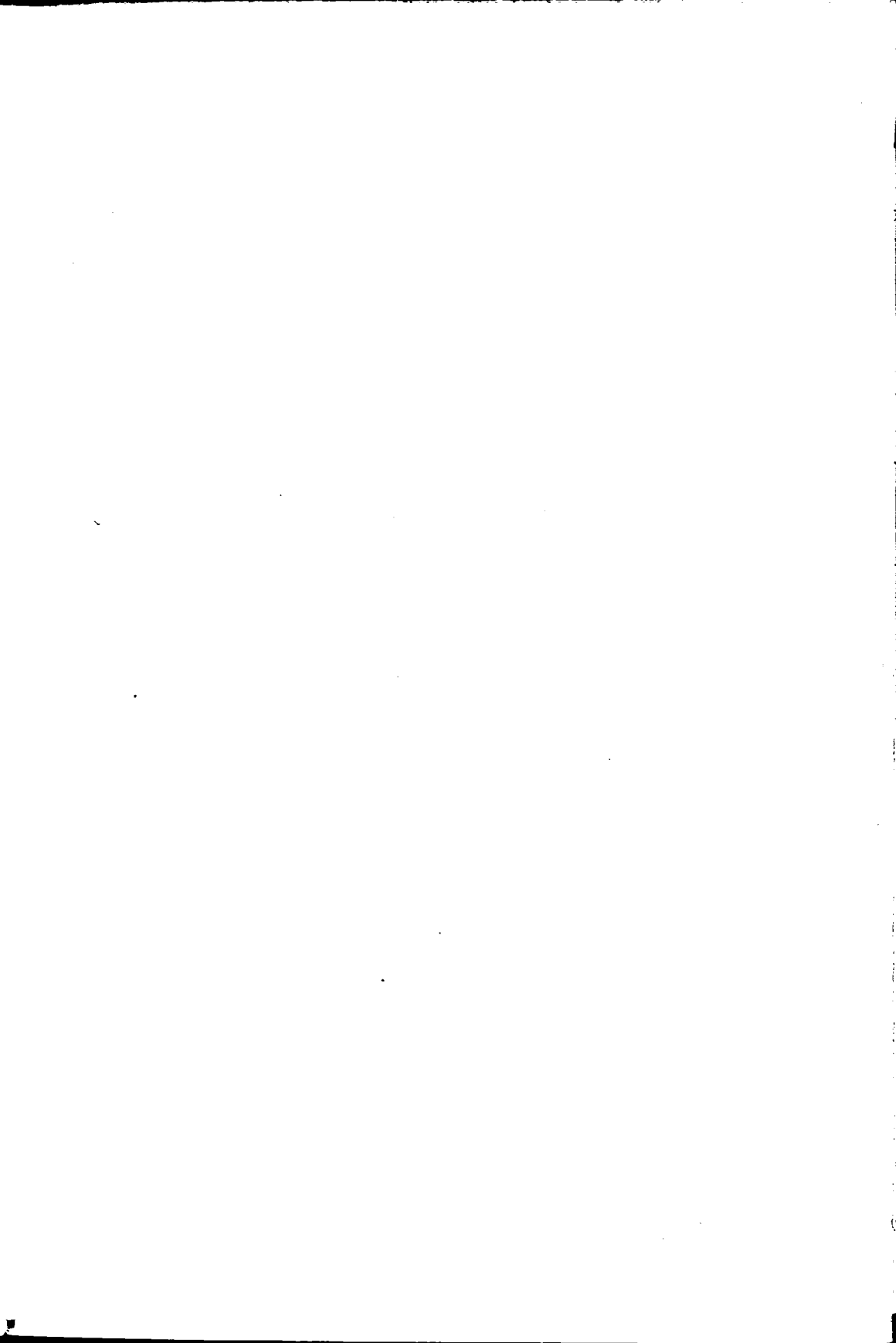
Plutôt rare dans nos cours d'eau. En grande masse (68 ind. dans 10 cc. d'eau) au pont du Snep le 27/8/47.

Influence de la ville : voir tableau.

Lecane ludwigii (Eckstein) :

Espèce nouvelle pour la Belgique. Trouvée deux fois au pont du Snep et une fois au barrage de Gentbrugge.

(1) voir note p. 151.





Notholca acuminata (Ehrenberg) et *Notholca squamula* OE *squamula* (O. F. Müll.) :

Peu abondants dans les cours d'eau de Gand. Trouvées pendant la saison froide.

Polyarthra remata (Skorikov) et *Polyarthra vulgaris* Carlin : Nous avons trouvé ces espèces surtout dans la Lys (pont du Snep et pont du Pré d'Amour).

Pompholyx sulcata Hudson :

Espèce peu abondante dans les eaux de la Lys et de l'Escaut. La plupart des auteurs acceptent l'existence de deux espèces de *Pompholyx* : *P. complanata* Gosse et *P. sulcata* Hudson. Carlin (Falun) (1) est cependant d'avis qu'il n'en existe qu'une seule : *P. sulcata*. Hauer (1) (Karlsruhe) aussi est de cet avis mais n'ose se prononcer définitivement ayant eu un entretien avec Lauterborn qui prétend avoir vu le *Pompholyx complanata*. Notre forme que Hauer a bien voulu examiner de plus près (2) a été notée par Hauer comme *P. sulcata*. C'est la seule espèce de *Pompholyx* que j'ai rencontrée pendant mes recherches sur le plancton de la Belgique. Je tiens à faire remarquer ici que, si en fait il n'existe qu'une seule espèce de *Pompholyx*, celle-ci devrait s'appeler *P. complanata* Gosse suivant les règles de priorité.

Rhinoglena frontalis Ehrenberg :

Espèce nouvelle pour la Belgique. Trouvée une seule fois dans la Lys au pont du Snep le 7 mai 1947.

Rotaria neptunia (Ehrbg.) :

Espèce polysaprobe à mésosaprobe. Très commune dans nos cours d'eau. Trouvée surtout au barrage de Gentbrugge. Max. en 1948 : 14 avril. Influence de la ville : voir tableau.

Longueur : 725-1450 μ (Brauer 1912) ; propres mensurations : 800-1830 μ .

C. - INFLUENCE DE LA VILLE DE GAND SUR LE COMPORTEMENT DES MICROORGANISMES :

En général nous constatâmes que l'eau de la Lys au Pont du Snep était moins polluée pendant la période de non-rouissage que celle au Pont du Pré d'Amour. Pendant la période de rouissage nous ne retrouvâmes pas toujours cet état. Le

(1) communication personnelle.

(2) Je tiens à remercier sincèrement Monsieur J. Hauer de sa collaboration.

tableau suivant peut nous donner une explication satisfaisante :

Pont du Snep : période de rouissage (15 avril - 15 octobre)

vitesse du courant	sens du courant	degré de pollution et remarques
1° rapide	vers la ville	eau mésosaprobe à polysaprobe souvent haute mortalité de poissons ainsi que d' <i>Eriocheir sinensis</i> ; faciès planctonique : cfr. ± celui du Pont du Pré d'Amour Cause : ouverture du barrage à Astene amenant ainsi des eaux de rouissage.
2° lente ou nulle	vers la ville	eau oligo- à mésosaprobe. Causes : l'action de l'auto-épuration se fait sentir, eaux polluées par le rouissage très diluées, la Lys à partir d'Astene jusqu'au Pont du Snep est comme un foyer planctonigène. Parfois pollution secondaire au Pont du Pré d'Amour.
3° lente	venant de la ville	méso- à polysaprobe Cause : pollution par la ville

Le deuxième cas se présente le plus souvent.

Le tableau de la périodicité des organismes nous montre en même temps l'influence de la ville sur certaines espèces oli-

gosaprobes (*Melosira* sp., *Synedra actinastroïdes*, *Synedra* sp., *Errerella Bornhemiensis*), mésosaprobes (*Oscillatoria* sp., *Brachionus angularis*, *Keratella valga*) et polysaprobes (*Vorticella* sp., *Rotaria neptunia*).

La figure 9 nous montre en dehors de la périodicité, l'influence de la ville sur *Eudorina elegans*, *Pediastrum duplex* et *Actinastrum Hantzschii*.

A titre d'exemple nous donnons ci-dessous encore quelques tables nous illustrant en chiffres l'influence de la ville de Gand sur le plancton.

Recherches du 19/5/47 :

Espèces	Lys	
	Snep	Pont du pré d'Amour
1. <i>Oligosaprobes</i> :		
<i>Synura uvella</i>	∞	quelques uns
<i>Eudorina elegans</i>	21	6
2. (<i>Oligo</i>)- <i>Mésosaprobes</i> :		
<i>Brachionus angularis</i>	8	1
<i>Brachionus calyciflorus</i>	47	2
<i>Filinia longiseta</i>	21	2
<i>Keratella quadrata</i>	37	2
<i>Keratella cochlearis</i>	1	4
3. (<i>Méso</i>)- <i>Polysaprobes</i>		
Ciliés	6	12
<i>Oscillatoria</i> sp.	--	3

Recherches du 20/11/46 :

	Lys		Escout	
	Snep	Pré d'Amour	Strop	Gentbrugge
<i>Vorticella</i> sp.	—	104	49	37
Autres ciliés	15	54	31	35

La table ci-dessous nous montre respectivement l'influence de la ville sur le nombre d'un organisme oligosaprobe à β -mésosaprobe (*Keratella cochlearis*) et sur le nombre d'organismes polysaprobés (ciliés) à deux dates différentes (8/10/46, période de rouissage, et 30/10/46, période de non-rouissage).

	Lys		Escout	
	Snep	Pré d'Amour	Strop	Gentbrugge
<i>Keratella cochlearis</i> :				
8/10/46	+	+	6	1
30/10/46	72	1	+	+
<i>Ciliata</i> :				
8/10/46	16	14	25	15
30/10/46	16	52	74	100

De cette table nous pouvons déduire ce qui suit :

A. *Keratella cochlearis* :

1. Forte diminution le 30/10/46 du Snep au Pré d'Amour (72 - 1) : forte pollution de la Lys par la ville.
2. Très nombreux au Snep le 30/10/46 (72), peu nombreux le 8/10/47 (+) : fort développement du 8 au 30 octobre 1946.
3. Très fréquents au Snep (Lys) le 30/10/46 (72) et peu fréquents au pont du Strop le 30/10/46 : pas de développement dans l'Escout.

B. *Ciliés* :

1. Accroissement le 30/10/46 au pont du Pré d'Amour (16 - 52) : la Lys est fortement polluée par la ville.
2. Très nombreux le 30/10/46, moins nombreux le 8/10/46.

La table suivante nous illustre en chiffres le brusque développement de planctontes que nous avons observé à la fin de saison, deux semaines après la fin de la période de rouissage :

Pont du Snep :

Espèces	8/10/46	15/10/46	30/10/46
	100 cc.		100 cc.
<i>Asterionella formosa</i>	1		3
<i>Pediastrum duplex</i>	19		7
<i>Pediastrum Boryanum</i>	3		4
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	7		12
<i>Scenedesmus dimorphus</i>	+		4
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	+		6
<i>Crucigenia quadrata</i>	4	Fin	7
<i>Tetrastrum staurogeniaeforme</i>	1	de	2
<i>Synura uvella</i>	+	la	1
<i>Eudorina elegans</i>	+	période	1
<i>Brachionus angularis</i>	+	de	8
<i>Brachionus calyciflorus</i>	+	rouissage	5
<i>Keratella cochlearis</i>	+		72
<i>Keratella quadrata</i>	+		15
<i>Polyarthra vulgaris</i> & <i>P. remata</i>	+		119
<i>Asplanchna priodonta</i> & <i>A. sp.</i>	+		13
<i>Bosmina longirostris</i>	+		8
Copepodes	+		2
Ciliés	16		16
Total :	51		305

En résumé nous pouvons caractériser la situation des 4 stations de prélèvement comme suit :

a) Snep : eau généralement oligo- à mésosaprobe, parfois polysaprobe ; spectre planctonique est assez variable.

b) Pré d'Amour : le plus souvent polysaprobe, plus rarement mésosaprobe. Caractéristiques : gros flocons de détritns, parfois des fibres colorées, granules de féculc.

c) Strop : eau généralement méso- à polysaprobe charriant parfois beaucoup de détritns organique et minéral. L'eau de l'Escaut arrive à Gand généralement plus polluée que celle de la Lys.

d) Gentbrugge : eau le plus souvent polysaprobe.

V. - RESUME

Afin de pouvoir se former une idée de la composition microbiologique de la Lys et l'Escaut à Gand, des échantillons de plancton, prélevés à 40 dates différentes (du 9/8/46 au 13/8/48), furent analysés qualitativement et quantitativement (cfr. tableau de la périodicité). Pour la Lys les endroits de prélèvements furent le pont du Snep et le pont du Pré d'Amour ; pour l'Escaut nous avons choisi le pont du Strop et le barrage de Gentbrugge (cfr. fig 1). Ainsi il nous était possible de voir dans quelle mesure la ville de Gand polluait ces deux fleuves.

La manutention des eaux à Gand est en relation étroite avec le rouissage du lin dans la Lys. Pour préserver la ville de Gand de ces eaux pestilentielles, on les évacue pendant la période de rouissage (15 avril - 15 octobre) directement vers la mer par le canal de Schipdonck (fig. 2). Le rouissage de 1500 tonnes de lin (par jour) équivaut à la pollution normale de 1.800.000 habitants. Le débit ne permettant à peine qu'un pouvoir récupérateur pour 250.000 habitants, il faudrait épurer à 85 %.

Les facteurs écologiques que nous avons examinés de plus près sont : la température de l'eau (fig. 3), la transparence de Weigelt (fig. 4), le pH (fig. 5), la teneur en chlore (fig. 6), la dureté de l'eau et les réserves alcalines.

En tout nous avons trouvé 212 microorganismes différents, notamment 116 organismes animaux et 96 organismes végétaux. Le plancton de la Lys et de l'Escaut est avant tout un plancton végétal, notamment un plancton à Diatomées (50 %) et à Chlorophycées (30 %) (fig. 7). Les Desmidiées ne sont que pauvrement représentées : 0,64 %. Les Cyanophycées (3,2 %) ont produit un maximum le 4 juillet 1947. Les Dinoflagellés sont pratiquement absents dans les eaux de la Lys et de l'Escaut. Sans tenir compte des fleurs d'eau, les Flagellés constituaient en moyenne 6,8 % des microorganismes. De tous les microorganismes animaux les rotateurs constituaient le groupe le plus riche tant en nombre d'espèces (52) qu'en nombre d'individus (6 %). Les Ciliés représentaient en moyenne 4,1 % des microorganismes.

Le graphique 8 lu de haut en bas nous donne les différentes proportions des groupes d'organismes à une date déterminée. Lu de gauche à droite il nous montre la périodicité de ces divers groupes. Parmi les organismes trouvés, plusieurs sont

nouveaux pour la faune de la Belgique : dix rotateurs et un cilié.

Le tableau de la périodicité nous montre également l'influence de la ville sur certaines espèces oligo-, méso- et polysaprobies. Plusieurs tables nous montrent dans quelle mesure les organismes oligosaprobies sont remplacés par des organismes polysaprobies sous l'influence de la pollution. La fig. 9 nous illustre l'influence de cette pollution sur *Eudorina elegans*, *Actinastrum Hantzschii* et *Pediastrum duplex*.

Après la fin de la période de rouissage, la Lys a produit un brusque développement de planctontes (cfr. p. 157).

Des fleurs d'eau peuvent, surtout pendant une période d'eaux basses, provoquer une pollution secondaire, due aux débris de ces organismes (cfr. *Synura uvella*, p. 148).

VI. - OUVRAGES CONSULTÉS

BERVOETS, W.

1940 Bijdrage tot de Studie der Ciliaten van België. Biolog. Jaarb., VII, 117-137.

CARLIN, B.

1943 Die Planktonrotatorien des Motalaström. Zur Taxonomie und ökologie der Planktonrotatorien. Meddel. fr. Lunds Univ. Limnol. Inst., V, 256 pp.

CILLEULS, J. des

1928 Revue générale des études sur le Plancton des grands fleuves ou rivières. Int. Rev. d. ges. Hydrobiol. u. Hydrograph., XX (1/2), 174-206.

EVENS, F.

1946 *Eudorina echidna* Swirenko, est-elle réellement une nouvelle volvocale ? Biol. Jaarb., XIII, 161-167.

sous presse

Etude sur le plancton du vivier de Hamme (Belgique). Hydrobiologia.

GILLARD, A.

1947A Onderzoekingen over het leven der stromen. Biolog. Jaarb., XIV, 57-62.

1947B *Hastatella radians* Erlanger, een nieuwe ciliaat voor de microfauna van België. Biolog. Jaarb. XIV, 180-183.

1947C Het Geslacht *Testudinella* Bory de St Vincent in België. Natuurwet. Tijdschr., XXIX, 153-158.

1948 De Brachionidae (Rotatoria) van België, met Beschouwingen over de Taxonomie van de Familie. Natuurwet. Tijdschr., 30, 159-218, pl. II - IV.

1949 On the systematical Aspect of the Study of Animal Microorganisms. Biol. Jaarb., XVI, 206-214.

- HARTMANN, M.
1921 Untersuchungen über die Morphologie und Physiologie des Formenwechsels der Phytomonadinen (Volvocales), III Mitt. Die dauernd agame Zucht von *Eudorina elegans*, experimentelle Beiträge zum Befruchtungs- und Todproblem. Arch. f. Prot., XXXXIII, 223-286.
- KRIEGER, W.
1927 Zur Biologie des Fluszpanktons — Untersuchungen über das Potamoplankton des Havelgebietes. Pflanzenforsch., X, 66 pp.
- LECLERC, E.
1945 Eaux potables et Eaux résiduaires. Liège, 384 pp.
- LOHMANN, H.
1908 Untersuchungen zur Feststellung des vollständigen Gehaltes des Meeres an Plankton. Wiss. Meeresunters. N. F., X, Abt. Kiel. (fide Carlin 1943).
- LUYTEN, M.
1934 Over de Oecologie der Gladocera van België. Biolog. Jaarb., I, 31-179.
- NAEYER, R. DE & VAN CAUWENBERGE, M.
1945 De Ringvaart rond Gent. Tijdschr. d. Openb. Werken v. België, Febr., 58 pp.
- OYE, P. VAN
1934 Quelques données sur l'écologie des Desmidiées. Bull. Soc. roy. Bot. Belg., LXVII (1), 66-75.
1935 Verspreiding der Desmidiaceeën-Geslachten *Micrasterias* en *Closterium* in België. Biolog. Jaarb., II, 61-86.
1937 Planktonspectra. Eine quantitative Plankton-Beurteilungsmethode. Int. Rev. ges. Hydrob. u Hydrogr., XXXV, 328-338.
1942 Rotateurs du District Flandrien de la Belgique. Recherches sur les Rotateurs de la Belgique, III. Ann. Soc. roy. Zool. Belg., LXXIII (1), 16-32.
1947 Recherches sur les Rotateurs de la Belgique, V. Données Diverses, Ann. Soc. roy. Zool. Belg., 78, 5-23.
1948 La vie du plancton dans les eaux courantes. Bull. Soc. Bot. Nord de la France, 1, 7 pp.
- OYE, P. VAN & GILLARD A.
1950 Contribution à la connaissance de la distribution géographique de quelques Chlorophycées en Belgique. Hydrobiol., III.
- PASQUINI, P.
1924 Le Comportement du Plancton dans les étangs à macération des environs de Bologne (Italie) et l'influence de la macération sur les organismes. Ann. Biol. lac., XIII (1), 69-73.

- SCHROEDER, H.
1938 Die Algenflora der Mulde. — Ein Beitrag zur Biologie
saprober Flüsse. Pflanzenforsch., XXI, 88 pp.
- STALBERG, G.
1940 Untersuchungen des Phytoplanktons des Göta älv. Verh.
Int. Ver. f. theoret. u. angewandte Limnol., IX, 180-203.
- VAN DE VELDE, A. J. J.
1943 Het Rijk der Microben. Tongeren, 234 pp.
- VERSCHAFFELT, FR.
1929 Bijdrage tot de Kennis der Nederlandsche Zoet- en
Brakwaterprotozoën, 198 pp.
- WUNDSCH, H. H.
1935 Vergiftete Fische. Kleine Mitt. d. Preusz. Landesanst. f.
Wasser-, Boden- und Lufthygiene, Berlin-Dahlem, XI
(5/8), (cité d'après Schroeder).

Institut de Biogéographie
Université de Gand
Directeur : Prof. Dr P. VAN OYE.
