

INSTITUT ROYAL DES SCIENCES NATURELLES DE BELGIQUE

MEMOIRE N° 179 — 1982

P 4085

LES EAUX SAUMATRES DE BELGIQUE

Approches, progrès, perspectives

PAR

L. VAN MEEL

DOCTEUR EN SCIENCES
ASSISTANT HONORAIRE A
L'INSTITUT ROYAL DES SCIENCES NATURELLES DE BELGIQUE

KONINKLIJK BELGISCH INSTITUUT VOOR NATUURWETENSCHAPPEN

VERHANDELING N° 179 — 1982

K.B.I.N. - I.R.Sc.N.B.



00CFB3P

P 4085

TABLE DES MATIERES

| | |
|---|-----|
| INTRODUCTION | 5 |
| CHAPITRE I. - Eau saumâtre, définitions, classifications | 9 |
| CHAPITRE II. - Les méthodes d'analyse appliquées au cours des recherches | 19 |
| CHAPITRE III. - Eau de mer. Eau de la Mer du Nord | 39 |
| CHAPITRE IV. - Eau douce. Eau du Canal Albert | 43 |
| CHAPITRE V. - Estuaires | 47 |
| CHAPITRE VI. - Aperçu géobotanique | 57 |
| CHAPITRE VII. - L'eau de l'Escaut | 69 |
| CHAPITRE VIII. - L'eau de l'IJzer et de l'arrière-port de Nieuwpoort | 109 |
| CHAPITRE IX. - L'eau de l'arrière-port d'Oostende | 121 |
| CHAPITRE X. - L'eau de certains canaux maritimes | 127 |
| CHAPITRE XI. - Eaux saumâtres stagnantes | 131 |
| CHAPITRE XII. - Caractères généraux des eaux saumâtres de Basse-Belgique | 149 |
| CHAPITRE XIII. - Propriétés particulières des eaux saumâtres | 171 |
| A. - Nitrification et dénitrification | 171 |
| B. - Potentiel d'oxydo-réduction | 177 |
| C. - Précipitation du carbonate de calcium | 188 |
| D. - La silice dans les estuaires | 193 |
| E. - Les dérivés des acides fulvique, humique | 202 |
| CHAPITRE XIV. - Formes planctoniques des eaux saumâtres | 211 |
| CHAPITRE XV. - Résumé et conclusions | 309 |
| INDEX BIBLIOGRAPHIQUE. INDEX SYSTÉMATIQUE | |
| ENUMÉRATION SYSTÉMATIQUE DES ESPÈCES DU PHYTOPLANCTON | |
| ENUMÉRATION SYSTÉMATIQUE DU ZOOPLANCTON | 341 |

LES EAUX SAUMATRES DE BELGIQUE

Introduction

Jusque fort près de nous, l'eau saumâtre n'avait que très peu attiré l'attention et il est relativement difficile d'estimer vers quelle époque environ les chercheurs ont commencé à s'intéresser plus particulièrement, en Belgique, à ces biotopes très typiques. Dans notre pays, en Basse-Belgique, le nombre de ces eaux a d'ailleurs été fort restreint et, par suite de leur situation géographique, d'un accès souvent très difficile.

Il faut remonter, en Botanique, à B.C. DUMORTIER qui mentionne en 1827: *Zannichellia repens* BONNINGH: «in fossis salmancidis». A.J. LEJEUNE et B. COURTOIS indiquent *Ruppia maritima* L. dans leur «Compendium Florae Belgicae» (1828) comme vivant: in fossis, «acquis stagnantibus subsalsis praesertim». H. VAN HEURCK, dans son «Synopsis des Diatomées de Belgique» (1885), utilise souvent le terme: «eau saumâtre».

En Zoologie, A. LAMEERE, dans sa «Faune de Belgique» (1895) indique, lui aussi, les eaux saumâtres. Il y ajoute une explication: «les mares où se fait un mélange d'eau de mer et d'eau douce et, d'une façon générale, tout ce qu'on appelle les eaux saumâtres, celles-ci possédant une faune particulière».

Il est un fait cependant qu'il nous est impossible de nous figurer, ne fût-ce qu'avec quelque approximation, ce que les anciens botanistes et zoologistes entendaient par le terme «eaux saumâtres». Nous estimons le plus simple, au point de vue exclusivement historique, de nous tenir, sans plus, à la signification du terme latin: «salmancidis», qui a le goût d'eau de mer.

J. MASSART a été le premier, dans notre pays, à souligner l'importance de l'eau saumâtre en géobotanique. Dans son ouvrage: «Essai de géographie botanique des Districts littoraux et alluviaux de la Belgique» (1908), il mentionne quelques données analytiques sur la composition de certaines eaux. La manière de présenter les résultats par les chimistes de l'époque ne les rend pas directement utilisables, pour les comparer aux données actuelles: ils doivent être recalculés.

Mentionnons, en passant, quelques écrits peu connus de J. MASSART, dans lesquels la recherche frôle les eaux

saumâtres ou salées: «Sensibilité et adaptation des organismes à la concentration des eaux salines» (1889), «Recherches sur les organismes inférieurs. III. La sensibilité à la concentration chez les êtres unicellulaires marins» (1891) et, comme contribution floristique d'une grande importance pour nous: «Liste des Flagellates observés aux environs de Coxyde et de Nieuport» (1901).

Un important chercheur de l'époque a été K. LOPPENS. De lui, P. VAN OYE (1963) a écrit: «Si cet autodidacte avait pu se limiter dans le choix de ses sujets d'études et ne s'était pas laissé entraîner de la route choisie, il serait considéré actuellement comme l'un des principaux hydrobiologistes de notre pays. Son étude: «Contribution à l'étude du Mikroplankton des eaux saumâtres de Belgique» (1908-1909) est le premier travail publié dans notre pays qui essaie de rechercher les relations entre la chlorinité et le plancton». Comme P. VAN OYE le dit à juste titre: «en Hydrobiologie, ceci constitue une nouveauté chez nous. C'est de l'Hydrobiologie sur le terrain jointe à des recherches de laboratoire. L'étude de K. LOPPENS doit être considérée, en effet, comme un point de départ, car elle fut écrite à un moment où on a commencé d'une manière peut-être inconsciente encore, à considérer l'eau saumâtre comme un milieu séparé».

Précédemment, F. EVENS (1944) avait déjà écrit: «nous trouvons ici une nouvelle conception qui influencera progressivement la floristique, notamment l'écologie».

Dans un tout autre ordre de recherches, H. KUFFERRATH a publié, en 1919, dans les «Annales de Biologie lacustre», des «Essais de culture des algues monocellulaires des eaux saumâtres», sur du matériel marin prélevé en juin 1914, à Westende et à Nieuwpoort.

Il a été ainsi un des premiers à avoir tenté des cultures d'algues d'eaux saumâtres et marines, monocellulaires, sur milieux solides.

Le matériel provenait de Nieuwpoort, près des écluses de l'IJzer, du «Fossé aux Ruppia», du Canal de l'Yperlee, du Canal de Plassendaele et du port même de Nieuwpoort.

Sa publication renferme en outre la description sommaire d'une espèce nouvelle : *Chlorella salina* H. KUFFERATH, obtenue depuis l'eau du « Fossé aux Ruppia ».

Mais beaucoup d'années se passeront encore avant de rencontrer un chercheur dans notre pays qui aura le courage d'entamer l'étude de ces eaux tellement particulières. C'est à W. CONRAD que revient le mérite d'avoir consacré à ce sujet plusieurs travaux d'une valeur incontestable.

W. CONRAD a choisi la direction de l'écologie. Dès 1920, il s'attache à ces biotopes par son étude sur les Flagellates des eaux saumâtres de Nieuwpoort. Son ouvrage « Recherches sur les eaux saumâtres des environs de Lilloo. I. Etude de milieu » (1941), constitue presque exclusivement une étude des variations de milieu qui se manifestent dans ces eaux (F. EVENS, 1944). Dans plusieurs de ses publications, W. CONRAD avait commencé des études spécialisées en ce sens. Il est réellement dommage que ce savant particulièrement doué n'ait pas eu l'occasion de réaliser complètement ses projets.

Par des documents trouvés dans ses dossiers, nous croyons savoir que W. CONRAD avait engagé des pourparlers avec d'autres chercheurs, surtout étrangers, dans le but d'ériger une station biologique pour l'étude des eaux saumâtres : il avait donné une préférence à Nieuwpoort. Vers le mois de septembre 1930, après le Congrès de Limnologie tenu à Cambridge durant le mois d'août, il avait déjà réuni l'avis de plusieurs de ses collègues étrangers, de réputation mondiale.

Un peu partout, diverses recherches sont effectuées progressivement, elles ne sont pas toujours basées sur des analyses chimiques très poussées, lacune extrêmement importante sur laquelle nous ne pouvons assez appuyer.

On s'est intéressé davantage, au cours des dernières années, à des travaux d'écologie plus sévères.

C'est la place ici pour souligner le nom de celui qui, sans avoir expressément travaillé le sujet, a néanmoins indiqué la voie à suivre, dans notre pays, en ce qui concerne l'écologie des milieux aquatiques. En ce sens, P. VAN OYE a fait œuvre de pionnier. Nous pouvons mentionner à ce sujet : « Aanteekeningen over de brakwater micro-fauna van Batavia » (1917), « Note sur les microorganismes du vieux port de Java » (1912). Sur un plan plus général : « Handleiding bij de praktische studie der niet parasitaire microorganismen » (1937) a rendu de très grands services.

Depuis, un grand nombre de zoologistes ont apporté leurs efforts pour élargir et augmenter, directement ou indirectement, nos connaissances de l'eau saumâtre.

En faunistique et géographie animale : L. DE CONINCK, J.H. SCHUURMANS-STEKHOVEN, M. DE RIDDER, N. DE PAUW, G. GILLARD, qui ont publié des travaux méritoires. Mentionnons encore G. PERSOONE et Ph. POLK qui s'occupent encore d'eau saumâtre, surtout en biologie appliquée.

Des travaux de plus en plus amples sont publiés. S. LEFEVERE, E. LELOUP et L. VAN MEEL : « Observa-

tions biologiques dans le Port d'Ostende » (1956), E. LELOUP et B. KONIETZKO : « Recherches biologiques sur les eaux saumâtres du Bas-Escaut » (1956), E. LELOUP et L. VAN MEEL : « La Flore et la Faune du Bassin de Chasse d'Ostende » (1956).

En 1950, G. GILLARD publie une note relative aux Rotifères d'une eau saumâtre à Nieuwpoort. Des recherches ont été menées par M. DE RIDDER (1956). Elle fournit les premières données sur le chimisme de la Rode Geul à Assenede (Flandre orientale), dans laquelle elle dénombre 27 Rotifères. Toutes étaient des formes d'eau douce euryhalines, mais 5 n'avaient pas encore été signalées de l'eau saumâtre. Dans la Grote Geul à Kieldrecht, elle trouva 30 espèces parmi lesquelles, cette fois, 5 du type stenohalin (M. DE RIDDER, 1960) et dans le Boerekreek et l'Oostpolderkreek à S^t Jan in Eremo (1962) de nouveau 30 espèces parmi lesquelles 3 du type stenohalin.

En 1970 paraît, de la plume de H. KUFFERATH (1883-1957), le troisième volume des « Recherches sur les eaux saumâtres des environs de Lilloo », que nous avons eu le plaisir de pouvoir présenter à la publication.

Dans leur travail, en 1971, H.J. DUMONT et H. GYSELS : « Etude faunistique et écologique sur les criques de la Flandre orientale et le long de l'Escaut, considérations sur leur chimisme, leur faune planctonique, entomologique et malacologique et discussion de leur état biologique actuel », nous attribuent un rôle dans l'étude des eaux saumâtres : « il faut attendre VAN MEEL (1960-1966) pour voir démarrer enfin les recherches à une échelle raisonnable. Presque toutes les criques du Nord-Est des Flandres seront maintenant prospectées et analysées minutieusement au point de vue chimique, un début est mis à l'étude du dynamisme des substances chimiques dans l'eau, quelques paramètres physiques sont également pris en considération, un inventaire du phytoplankton est établi ».

Signalons, enfin, la thèse de doctorat de N. DE PAUW, 1974-1975 : « Bijdrage tot de Kennis van het milieu en plankton in het Westerschelde estuarium » (Rijksuniversiteit Gent).

H. DUMONT et K. GIJSELS (1971) font remarquer avec raison : « il reste cependant d'énormes lacunes à combler dans le domaine du zooplankton, du benthos, du periphyton, de la faune des macrovertébrés ». C'est dans le but de faire disparaître cet hiatus que les auteurs ont visité, à plusieurs reprises, le plus de criques et d'étangs possible. Certains n'avaient plus été visités depuis longtemps. Pour ces raisons, il leur a paru utile de reprendre également des analyses chimiques dans les limites du possible, afin de compléter les données déjà existantes et de vérifier les changements intervenus depuis les recherches antérieures.

Nos premiers contacts avec les eaux saumâtres datent de l'année 1934, notamment dans l'estuaire de l'IJzer à Nieuwpoort. Nous avons entrepris systématiquement l'étude de différentes eaux le long de l'Escaut à Burght, Kalloo, Doel, Lillo, Ostende, Zandvoorde, les criques

du Nord de la Province de Flandre orientale, les canaux de Nieuwpoort, Heist, Zeebrugge, l'arrière-port d'Oostende.

La plupart de ces eaux ayant fait partie autrefois du grand estuaire de l'Escaut, les étangs plus ou moins saumâtres de la Zeelande (Pays-Bas) auraient mérité une étude comparative. Etant donné les distances et les difficultés matérielles, il n'a pas été possible de les visiter. Nous avons pu examiner, une seule fois en 1939, les criques de Baarzande, Boskreek, Baarzande kreek, Nieuwekerkekreek et le Groot Gat à Oostburg en partant de Knokke.

Nous ne nous faisons aucune illusion et nous regrettons qu'il ne nous ait pas été possible d'effectuer des recherches plus approfondies avec des visites beaucoup plus fréquentes. A l'époque, nous ne disposions pas encore des moyens accessibles à l'heure actuelle. C'est ainsi qu'une des grandes lacunes est le manque de déterminations de la chlorophylle.

Nous devons ajouter toutefois, à notre corps défendant, que, sans moyen de locomotion individuel, l'accès à la plupart de ces étangs est totalement exclu. Nous avons dû limiter, au début de nos investigations, et ce pendant longtemps, les recherches à des endroits desservis par train vicinal. Il a fallu attendre la mise à notre disposition, d'après les possibilités, d'une camionnette, puis d'un station-wagon, avant de pouvoir atteindre des eaux situées loin de toute voie d'accès. Beaucoup de nos explorations ont d'ailleurs été effectuées, au début, par voie itinérante.

Nous avons, quoi qu'il en soit, réussi à examiner, le mieux possible, les eaux saumâtres, sous forme d'estuaires ou d'étangs stagnants, naturels ou artificiels. Nous croyons avoir réalisé ainsi un premier travail d'approche.

Comme nous aurons l'occasion de le montrer au cours de cette étude, l'accent devrait être mis sur divers paramètres peu connus : Eh, rH, divers dérivés organiques de l'azote ; acides aminés, substances humiques (acides jaunes), hydrates de carbone, vitamines.

Il reste énormément à accomplir en bactériologie : les phénomènes de réduction si importants dans le milieu estuarien.

Nous sommes convaincu que des observations particulièrement importantes pourraient être faites en ce qui concerne les Flagellates, les Péridiniens, les Chrysophycées, à effectuer sur un matériel vivant, sur le terrain même de préférence. Beaucoup d'espèces particulièrement fragiles sont restées inconnues, échappant à l'observation microscopique, anéanties au cours du transport ou de la fixation. Telle que nous la présentons, cette étude veut être le résumé de trente années d'observations sur le terrain et au laboratoire. Elle a été conçue dans le

but de faire le point de nos connaissances pour ceux qui viendront après nous et voudront s'atteler à continuer et à parfaire l'étude de ces eaux.

Certaines d'entre elles ont malheureusement disparu (Lillo) ou ont été plus ou moins dénaturées à des degrés divers, d'où notre souci de fixer nos connaissances actuelles.

Nous avons constitué en outre une bibliographie, certainement incomplète, nous ne l'ignorons pas, mais suffisante pour permettre un départ vers l'étude d'un milieu extraordinairement fascinant.

Nous nous sommes tenu à un inventaire des espèces phytoplanctoniques, commenté dans la mesure du possible.

L'étude des associations animales et végétales demanderait un travail assidu durant plusieurs années avec des visites particulièrement fréquentes aux divers biotopes, de manière à laisser échapper le moins possible de formes éphémères. Travail hérissé de difficultés, ne fût-ce qu'au point de vue taxonomique.

Si les estuaires, soumis fatalement à la pollution, n'offriront bientôt plus aucun intérêt en ce qui concerne les sciences fondamentales, il n'en est heureusement pas encore ainsi pour un grand nombre de nos eaux stagnantes saumâtres qui, dans la majorité des cas, ne sont soumises qu'à une eutrophisation très lente, naturelle ou ne due souvent qu'à une influence humaine très mitigée.

Nous devons beaucoup à tous ceux qui nous ont aidé : nos Directeurs et Chefs successifs à l'Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique, les techniciens qui furent mis à notre disposition, surtout M^{me} HERREMANS-DHAEZE et M. G. VAN DER VEKEN, ingénieurs techniciens en Chimie, qui nous ont assisté dans les manipulations de chimie analytique et les essais de méthodes adaptées donnant les résultats les plus reproductibles applicables dans ce cas particulier. M^{lle} M. STEENHAUT, correspondant adjoint à la Section d'Hydrobiologie, s'est dépensée sans mesure afin de produire une dactylographie impeccable.

Mais notre plus grande gratitude va à M. J. DENAYER, Premier technicien à la Recherche qui, durant vingt-cinq ans, nous a secondé sur le terrain et au laboratoire avec un dévouement inlassable.

Le manuscrit de ce mémoire était achevé lorsque nous eûmes connaissance de l'importante thèse de doctorat de A. CALJON (1979) : « *Ekologisch-systematisch onderzoek en numerieke analyse van de fytoplanktongemeenschappen in brakwaterkreeken in het noorden van Oost-Vlaanderen* » (Rijksuniversiteit Gent, Fakulteit der Wetenschappen).

Nous avons fait l'impossible pour en insérer les données principales parmi nos notes personnelles, de là des addenda à plusieurs endroits.

INSTITUT ROYAL DES SCIENCES
NATURELLES DE BELGIQUE,
Section Hydrobiologie.

