



**HAL**  
open science

# INTRODUCTION A L'ÉTUDE ÉCOLOGIQUE DES RÉSERVOIRS A POISSONS DE LA RÉGION D'ARCACHON

Michel Amanieu

► **To cite this version:**

Michel Amanieu. INTRODUCTION A L'ÉTUDE ÉCOLOGIQUE DES RÉSERVOIRS A POISSONS DE LA RÉGION D'ARCACHON. Vie et Milieu , 1967, pp.381-446. hal-02951598

**HAL Id: hal-02951598**

<https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-02951598v1>

Submitted on 28 Sep 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# INTRODUCTION A L'ÉTUDE ÉCOLOGIQUE DES RÉSERVOIRS A POISSONS DE LA RÉGION D'ARCACHON

par Michel AMANIEU  
*Institut de Biologie marine, 33-Arcachon*

## SOMMAIRE

1. INTRODUCTION .....	382
1.1. Présentation. Historique .....	382
1.2. Description sommaire .....	384
1.3. Alimentation et fonctionnement des réservoirs .....	385
1.4. Rendement annuel moyen .....	387
2. CONSIDÉRATIONS PRÉLIMINAIRES À L'ÉTUDE HYDROLOGIQUE ET FAUNISTIQUE DES RÉSERVOIRS OU BASSINS SAUMÂTRES .....	388
2.1. Le problème des eaux saumâtres .....	388
2.2. Classifications des eaux saumâtres .....	390
2.3. Conclusion .....	393
2.4. Choix et méthodes de prospection des stations étudiées ..	393
3. PREMIÈRES DONNÉES CONCERNANT L'HYDROLOGIE DE SIX STATIONS DANS LES BASSINS SAUMÂTRES D'ARCACHON .....	399
3.1. Stations S. 59 Chabaud et P. 219 Nord Chabaud .....	399
3.1.1. Description des stations .....	399
3.1.2. Cycles annuels des salinités .....	400
Fluctuations de l'abondance de <i>Corophium insidiosum</i> en fonction de la salinité .....	401
3.1.3. Cycles annuels des températures .....	403
3.1.4. Teneur en oxygène dissous .....	405
3.1.5. pH .....	407
3.1.6. Peuplements .....	407
3.2. Station P. 228 Cantarane .....	408
3.2.1. Description de la station .....	408
3.2.2. Cycle annuel des salinités .....	408
3.2.3. Cycle annuel des températures .....	409

3.2.4. Teneur en oxygène dissous .....	409
3.2.5. pH .....	410
3.2.6. Peuplements .....	411
3.3. Station P. 111 La Saussouze .....	411
3.3.1. Description de la station .....	411
3.3.2. Cycle annuel des salinités .....	411
3.3.3. Cycle annuel des températures .....	412
3.3.4. Teneur en oxygène dissous .....	413
3.3.5. pH .....	414
3.3.6. Peuplements .....	414
3.4. Stations P. 229 Certes creusement (ou profond) et plat (ou jas) .....	415
3.4.1. Description des stations .....	415
3.4.2. Cycles annuels des salinités .....	415
3.4.3. Cycles annuels des températures .....	417
3.4.4. Teneur en oxygène dissous .....	420
3.4.5. pH .....	423
3.4.6. Peuplements .....	424
4. LES PEUPELEMENTS ZOOLOGIQUES DES BASSINS SAUMÂTRES DE LA BAIE D'ARCACHON .....	424
4.1. Liste des espèces .....	424
4.2. Remarques concernant les espèces citées .....	427
4.3. Comparaison entre les peuplements des différentes sta- tions étudiées .....	435
4.4. Essai de classification des faunes saumâtres des résér- voirs à poissons de la baie d'Arcachon .....	440
4.4.1. Le domaine polyhalin .....	441
4.4.2. Le domaine mésohalin .....	441
4.4.3. Le domaine oligohalin .....	442

## I. — INTRODUCTION

### 1.1. PRÉSENTATION - HISTORIQUE.

Le bassin d'Arcachon (Fig. 1) apparaît comme une vaste baie qui rompt la monotonie du littoral landais dont il constitue l'accident principal entre la Pointe de Grave (embouchure de la Gironde) et la côte Basque. Sa forme générale est celle d'un triangle isocèle dont la base, allongée d'Est en Ouest, est d'environ 20 km (du cap Ferret au Teich) et la hauteur d'environ 12 km (d'Arcachon au Nord d'Arès). En communication avec la mer par les passes qui débouchent dans l'angle sud-ouest, il est également alimenté en eau douce par la rivière de l'Eyre (ou la Leyre) qui débouche dans la région du Teich et par le petit « courant » de Lège qui se jette au Nord d'Arès, en provenance des lacs d'eau douce



FIG. 1. — Photographie aérienne du bassin d'Arcachon; emplacement des réservoirs à poissons et stations prospectées.

de Lacanau et d'Hourtin. Le bassin d'Arcachon présente donc une grande variété de faunes saumâtres réparties soit sur les plages sablo-vaseuses du fond de la baie, soit encore dans les installations de pisciculture désignées sous le nom de « réservoirs à poissons ».

Malgré l'importance géographique des plages et des bassins saumâtres de la région d'Arcachon, bien peu d'auteurs ont examiné ces biotopes; à ma connaissance seuls P. ARNE (1938) et J. LE DANTEC (1953 et 1955) se sont quelque peu intéressés aux réservoirs à poissons de la région du Teich à propos des problèmes soulevés par l'élevage des muges et des anguilles. C'est à ce vaste domaine qu'est consacré le présent travail qui n'a d'autre ambition que de constituer une introduction à l'étude de ces bassins saumâtres dont l'intérêt, motivé tant par les peuplements que l'on y observe que par les remarquables possibilités d'expérimentation qu'ils offrent, justifie l'attention que nous y avons récemment apportée.

C'est principalement à l'Est et au Nord de la baie, entre le Teich et Audenge d'une part, dans la région d'Arès d'autre part, que sont aménagés les « réservoirs » saumâtres dans lesquels on pratique l'élevage de poissons euryhalins, principalement muges et anguilles.

A l'origine ces réservoirs étaient des marais salants; dans la région d'Audenge en particulier, on trouve des traces de l'exploitation et du commerce du sel dès le xv<sup>e</sup> siècle. Plus récemment un acte notarié daté du 7 décembre 1771, fait état d'une transaction entre le Marquis de Civrac et Messire Nicolas Cyrille Guesnon de Bonneuil par lequel le premier cédaît au second les marais salants de Lanton sis dans la seigneurie de Certes. Dès cette époque cependant, le personnel chargé de l'entretien des marais tirait un profit appréciable de l'exploitation des muges qui y entraient et prospéraient spontanément. Progressivement l'exploitation du sel fut abandonnée au profit de l'élevage des poissons.

## 1.2. DESCRIPTION SOMMAIRE

De nos jours la structure des réservoirs à poissons traduit encore leur destination initiale. Ils se présentent comme un ensemble de bassins pénétrant plus ou moins profondément dans la mer, dont ils sont protégés par des levées de terre formant digues d'une hauteur moyenne de + 5,50 m, que ne peuvent inonder les plus fortes marées; du côté continental les réservoirs viennent se perdre dans les champs ou même la forêt voisine. A l'intérieur des digues, l'ensemble des réservoirs n'est pas uniformément creusé mais fragmenté en de nombreux bassins entrecoupés de digues secondaires, de talus, de hauts fonds. Les talus ou « bosses », sur-élevés des terres enlevées aux bassins immergés, sont utilisés pour la culture ou l'élevage des bestiaux. Les bassins sont de deux sortes; d'une part les « profonds » ou « creusements » dans lesquels la

hauteur d'eau atteint 1,50 à 2,00 m, d'autre part les « plats » ou « jas » qui sont immergés sous 50 à 60 cm d'eau seulement, parfois moins. Les profonds forment un système de canaux assurant la circulation des eaux, distribués principalement à la périphérie de l'exploitation, contre les digues, ouverts directement sur les écluses. Les jas sont raccordés en dents de peigne sur les profonds qui les alimentent; la forme, les dimensions, la distribution des bassins sont modelées par la topographie, mais en règle générale la largeur des profonds n'excède pas une dizaine de mètres tandis que celle des jas atteint couramment cinquante mètres.

Les digues qui ceignent le domaine sont entrecoupées d'écluses permettant la communication avec la mer. Chaque écluse se présente comme un couloir en maçonnerie dont la base ou radier est au-dessous du niveau de la mer. Le long des parois de l'écluse sont aménagées des rainures verticales dans lesquelles coulissent d'une part, au moyen d'une vis engagée dans un boulon mobile la vanne de l'écluse, d'autre part des cadres légers supportant des grillages et des filets. L'un de ces cadres, entre la vanne et le réservoir, porte une « manche », filet conique dont l'extrémité peut être libre ou fermée par un lien; la manche s'oriente dans le sens du courant et fonctionne comme une nasse permettant la circulation du poisson uniquement dans ce sens.

Les digues sont protégées des affouillements dus aux vagues par des fascines de bruyère imbriquées et retenues au sol par des fils de fer; des plantations de tamaris taillés en haies et, dans la mesure du possible, des mottes de gazon complètent ce système défensif qui fait l'objet de soins constants.

### 1.3. ALIMENTATION ET FONCTIONNEMENT DES RÉSERVOIRS

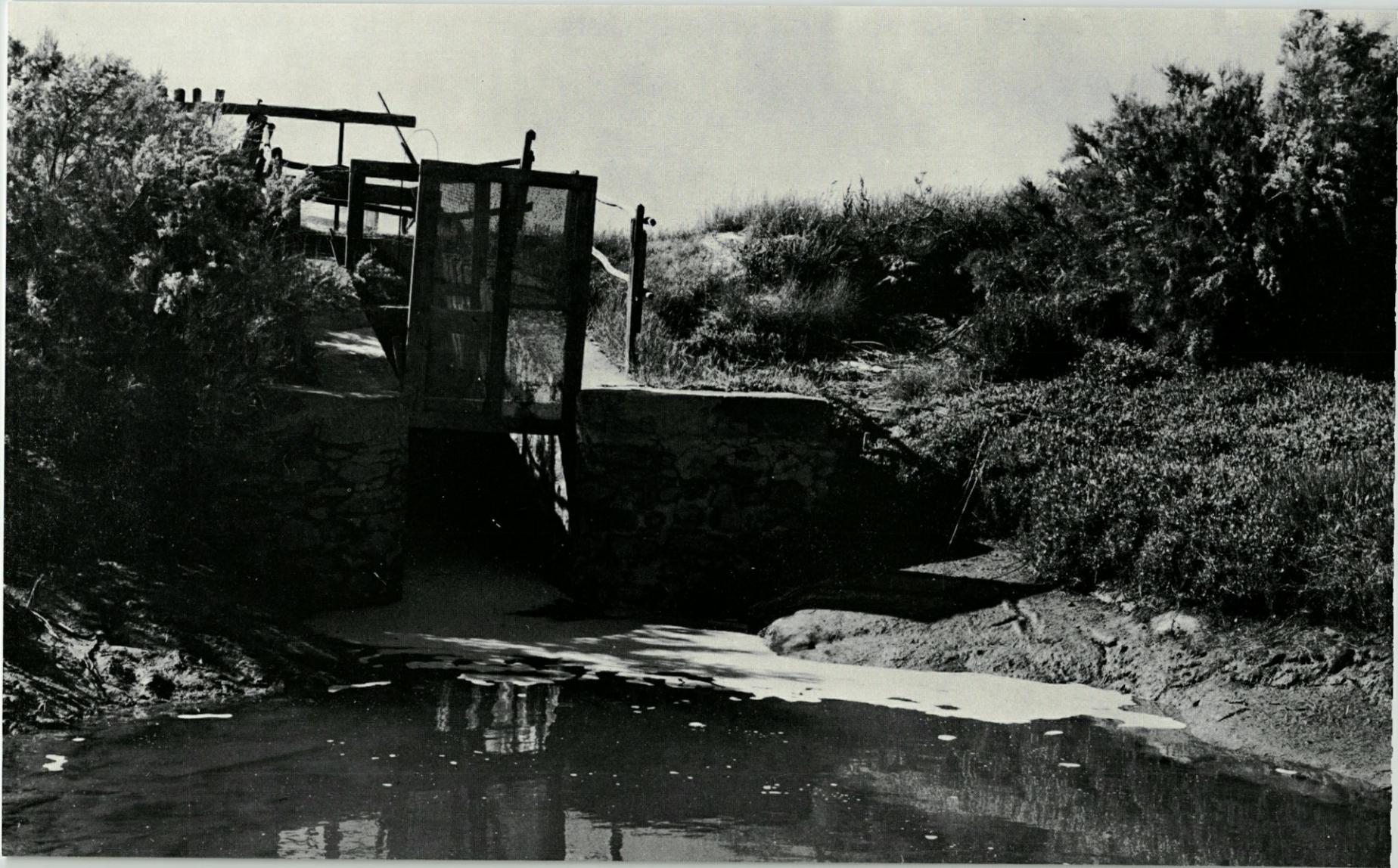
L'alimentation des réservoirs est assurée par le jeu des écluses que l'on ouvre à marée montante mais aussi par des sources et des ruisseaux d'eau douce. La stabilité thermique des sources continentales, dont par exemple, à Certes, la température oscille entre + 8 °C et + 12 °C seulement au cours de l'année, permet une régulation efficace aussi bien pour réchauffer les eaux en hiver que pour les rafraîchir en été.

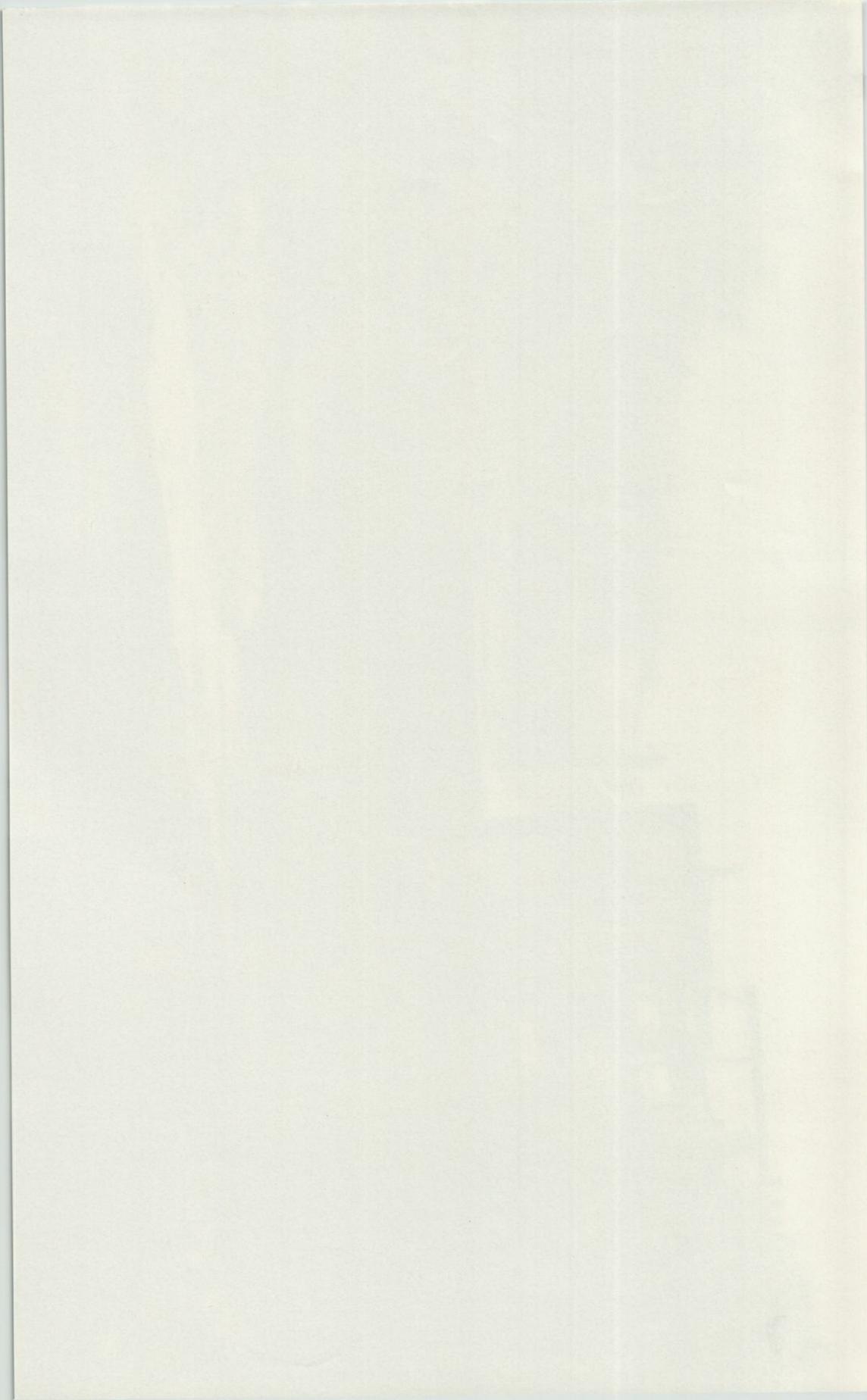
La manœuvre des écluses assure à la fois le renouvellement des eaux dans les bassins et la pénétration des jeunes poissons; elle a lieu seulement en vive eau, soit en moyenne deux fois six jours par mois. A marée basse on abaisse la manche alors liée et l'on ouvre la vanne de quelques centimètres; l'eau s'écoule vers la mer, l'opération consiste à « faire déboire » les réservoirs; le

courant créé attire les jeunes poissons venant du large qui se rassemblent dans les esteys formés à la sortie de chaque écluse; au fur et à mesure que la marée monte l'éclusier règle la hauteur de la vanne pour assurer le meilleur débit, son habileté consistant à apprécier à chaque instant l'intensité à donner au courant. Lorsque la mer atteint le niveau de l'eau dans les bassins, la vanne est complètement levée et, la mer continuant à monter, le courant se renverse allant alors du large vers le réservoir; l'opération consiste à « faire boire »; l'extrémité de la manche est déliée permettant ainsi la pénétration des jeunes poissons rassemblés devant l'écluse; les poissons adultes de grande taille qui sont déjà dans le réservoir, se rassemblent en masse autour de l'eau fraîche qui pénètre mais ne peuvent s'échapper à cause de l'intensité du courant et de la forme de la manche. C'est principalement entre début avril et fin octobre que l'on fait boire et déboire les réservoirs. Les anguilles (piballes) et le muge blanc (*Mugil ramada* Risso) entrent au printemps; les muges noirs (*Mugil chelo* Cuv. = *M. labrosus* Ris.) dorés (*M. auratus* Ris.) et le caborne ou muge à grosse tête (*M. cephalus* L.) pénètrent jusqu'à fin septembre. Les apports spontanés de piballes sont enrichis des achats auprès des pêcheurs de la région de Lège et de quelques points du littoral landais. Les réservoirs abritent encore des loups (*Labrax labrax* L.) plus rarement des dorades (*Sparus aurata* L.), des flets (*Platichthys flesus* L.) et des soles (*Solea solea* L.), des gobies (surtout *Gobius microps* Kröyer), parfois quelques *Syngnathidae*.

Tous les bassins sont envahis par une abondante végétation. Dans les jas ce sont surtout des algues vertes, *Cladophora*, *Enteromorpha* et *Ulva* auxquelles s'ajoutent dans les profonds des *Chaetomorpha* extrêmement envahissantes et qui constituent d'excellents abris pour la faune; plus rarement on note la présence de phanérogames marines, *Ruppia* et *Zostera*. Les jas mal entretenus se transforment en marais progressivement envahis par les Scirpes et les Roseaux; lorsque au contraire ils sont volontairement asséchés pour une période de quelque durée, ce sont les salicornes qui en recouvrent les fonds (Fig. 23).

Tous les bassins sont tenus en eau durant la belle saison. Les jeunes poissons s'abritent dans les jas peu profonds alors que les adultes se localisent davantage dans les creusements. Pendant l'été les muges se nourrissent des algues et de la petite faune qu'elles abritent (*Hydrobia* et *Corophium*); les anguilles et surtout les loups sont au contraire ichtyophages et prédateurs. A partir de début novembre, en même temps que commence la pêche, les bancs sont





progressivement chassés des jas vers les profonds où ils passeront l'hiver; les jas sont asséchés et le premier soleil du printemps grille la « mousse » ou « lège » (entéromorphes) qui s'y est accumulée durant l'année passée; ils sont alors nettoyés avant d'être remis en eau pour la nouvelle saison. La concentration des poissons dans les creusements permet de mieux les protéger du froid en hiver. Pendant les périodes les plus rigoureuses, les bancs sont autant que possible dirigés vers les profonds alimentés par les sources d'eau douce plus chaude; en effet lorsque la température descend au-dessous de 2 à 3 °C les muges sont incommodés; la mortalité survient vite si le froid persiste; selon P. ARNE (1938) c'est *Mugil auratus* qui meurt le premier bientôt suivi par les autres espèces. Le groupement des bancs dans quelques profonds facilite également la pêche qui a lieu de début novembre jusqu'à Pâques. Les pêcheurs, en bateaux, tendent alors les filets en formant un labyrinthe et frappent l'eau à grand bruit pour effrayer le poisson qui va se mailler. Un traict rapporte jusqu'à 150 kg de poissons. Le procédé plus original de la pêche à l'écluse est surtout utilisé pour la capture des anguilles. C. DESCAS le décrit en ces termes : « à partir du mois d'octobre et pendant l'hiver, par les gros mauvais temps avec vent et pluie, par les nuits très sombres et sans lune, on fait boire le soir de trois à six heures, pour attirer les mourgains (anguilles adultes au ventre blanc argenté) vers l'écluse. Quand la mer est retirée, au bout de deux heures environ, on place un cadre métallique à l'extérieur de l'écluse c'est-à-dire du côté de la mer, puis on lève la vanne à la hauteur de 2 cm environ. Il s'établit alors le « courant de déboire » c'est-à-dire allant du réservoir vers la mer et les mourgains passent avec ce courant sous la vanne et s'amoncellent dans l'écluse. Quand la quantité de ces anguilles est suffisante, on descend la vanne ou le cadre qui se trouve à l'extrémité de l'écluse, du côté du réservoir, pour empêcher l'anguille de revenir; puis on la prend dans des toiles et on la vide dans des caisses percées de trous ». Par bonne pêche l'opération rapporte 500 à 600 kg d'anguilles adultes par écluse; mais ce procédé ne peut être utilisé qu'en hiver, époque à laquelle les jeunes anguilles ne cherchent pas à quitter les réservoirs, alors qu'à partir de mars elles se dirigeraient également vers l'eau fraîche et regagneraient la mer à travers les mailles des grilles métalliques. On estime la durée moyenne de stabulation des poissons dans les réservoirs, pour obtenir une taille marchande, à quatre ans pour les muges et six ans pour les anguilles.

#### 1.4. RENDEMENT ANNUEL MOYEN.

Peut-on apprécier le rendement en poissons de ces installations ? P. ARNE (1938) indique pour le domaine de Certes que « le

rendement annuel de la pêche des muges et des anguilles est en moyenne de 300 kg à l'hectare ». Ces chiffres sont nettement surestimés et les indications de J. LE DANTEC (1955) qui signale seulement un rendement annuel moyen de 80 kg de muges et 40 kg d'anguilles à l'hectare, sont plus proches de la réalité. D'après les fiches d'expédition qu'ont bien voulu me communiquer divers exploitants, le rendement annuel moyen à l'hectare est de l'ordre de 60 à 80 kg pour les muges, de 40 à 50 kg pour les anguilles, de 10 à 20 kg pour les bars; des différences significatives, sur lesquelles je ne m'étendrai cependant pas ici, apparaissent suivant les domaines. Une comparaison entre la production pendant les périodes 1925-1930 et 1955-1960 fait ressortir que, pour les mêmes domaines et dans les mêmes conditions d'exploitation, la productivité est restée du même ordre. Il faut cependant faire exception pour le domaine de Malprat qui constitue un cas particulier; dans ce site en effet (l'île de Malprat est entourée par les deux bras de la Leyre) les circonstances géographiques particulièrement favorables permettaient d'obtenir, dans la période 1927-1932, un rendement moyen de l'ordre de 95 kg par hectare et par an pour les muges et les bars, dont certaines années 50 % provenaient des bars dont la valeur marchande est très supérieure à celle des muges. Par suite de la pollution industrielle qui sévit particulièrement dans cette région et du délaissement partiel des réservoirs qui en fut la conséquence, le rendement actuel dans le domaine de Malprat est tombé à des valeurs très basses (14 kg de muges par hectare et par an pour la saison 1958-1959). Rappelons également que les réservoirs à poissons, surtout dans la mesure où les bassins ne sont pas suffisamment entretenus, sont particulièrement soumis aux aléas des hivers rigoureux; c'est ainsi que les gels prolongés de l'hiver 1963-1964 ont eu pour conséquence, dans le domaine de Certes, la mort d'un tonnage de poissons au moins équivalent à la production annuelle.

## 2. — CONSIDÉRATIONS PRÉLIMINAIRES A L'ÉTUDE HYDROLOGIQUE ET FAUNISTIQUE DES RÉSERVOIRS OU BASSINS SAUMÂTRES

### 2.1. LE PROBLÈME DES EAUX SAUMÂTRES.

On désigne comme eaux saumâtres les eaux intermédiaires entre l'eau de mer et l'eau douce. Les eaux saumâtres proviennent généralement d'un mélange entre eau de mer et eau douce; c'est

donc l'ensemble des caractéristiques hydrologiques, température, teneur en oxygène dissous, pH, turbidité, composition chimique, etc., des eaux saumâtres ainsi constituées qui est intermédiaire entre les eaux d'origine. Aucune de ces caractéristiques n'est stable, autant dans l'eau de mer que dans l'eau douce, à l'exception de la teneur en chlorure qui est nulle ou faible dans l'eau douce, à peu près constante pour l'eau marine d'une mer donnée. On a donc pris coutume d'apprécier le caractère plus ou moins saumâtre de ces eaux intermédiaires en dosant leur teneur en chlorure. Comme il est d'usage pour l'eau de mer, on utilise à cet effet la méthode de Mohr-Knudsen (précipitation des halogènes par une solution titrée de sel d'argent), avec référence à l'« eau normale » de Copenhague; le chiffre obtenu donne la chlorinité (teneur en chlorures et leur équivalent); on le transforme très généralement en salinité totale en utilisant la relation qui lie la chlorinité à la salinité dans les eaux océaniques, ou encore en consultant les tables de Knudsen.

Chacune de ces démarches contient en réalité une certaine part d'erreur; la plus grave consiste à admettre qu'une eau saumâtre est une eau de mer diluée; ceci est faux. D'une part les eaux douces d'origine continentale ne sont pas des eaux pures mais sont elles-mêmes plus ou moins chargées en divers ions, d'autre part l'affrontement entre les eaux marines et les eaux continentales s'accompagne de changements physicochimiques brusques (température, pH, etc.) qui rompent l'équilibre ionique et favorisent la précipitation sélective de certains sels. L'application aux eaux saumâtres des techniques classiques en hydrologie océanique donne donc avec une remarquable précision une chlorinité dont on ignore dans quelle mesure elle est liée à la salinité totale et même la signification exacte. En effet à une même chlorinité peuvent correspondre des compositions ioniques extrêmement diverses. Enfin si la recherche d'une excellente précision a un sens dans le domaine océanique où les eaux sont stables et où un écart portant sur les décimales peut avoir une signification, dans le domaine saumâtre des échantillons prélevés simultanément à quelques mètres de distance peuvent présenter des écarts de plusieurs grammes par litre sans que, étant donnée l'instabilité de ces eaux, des conclusions utiles puissent en être déduites. Dans la mesure où chaque chercheur, spécialisé dans le domaine saumâtre, disposerait des moyens en matériel et en personnel qui seraient nécessaires à l'analyse hydrologique complète des échantillons recueillis, la complexité de l'exploitation des données risquerait d'être hors de proportion avec la nature des indications que l'on en attend. Tant sur le plan pratique que sur le plan théorique, il apparaît donc indispensable de se contenter dans la majorité des cas de données sommaires, dont on ignore même la signification exacte, mais qui restent accessibles à tous. C'est la comparaison des résultats obtenus par une méthode standard qui est plus utile pour le bionomiste, que l'appréciation exacte de la signification de cette méthode. Aussi la classification monofactorielle des eaux saumâtres basée sur la chlorinité, voire même la salinité calculée à partir de la chlorinité dans les tables de Knudsen, sera pendant longtemps encore, le plus simple moyen de désigner les divers domaines saumâtres

explorés. Les dosages hydrologiques plus fins, qui sont certes souhaitables, ne pourront être généralisés en bionomie que lorsque les recherches d'écophysiologie auront permis de mieux mettre en évidence les ions dont l'importance est décisive et de standardiser des méthodes simples accessibles aux chercheurs isolés.

## 2.2. CLASSIFICATIONS DES EAUX SAUMÂTRES.

Diverses classifications des eaux saumâtres ont été proposées. Pour les raisons que nous venons d'exposer toutes sont basées sur l'appréciation de leur chlorinité ou de leur salinité calculée à partir de la chlorinité. Le problème paraît donc simple et se résume à établir quelques coupures entre une eau douce dépourvue de chlorures et l'eau de mer. Nous ne ferons pas ici l'historique des diverses classifications proposées mais nous attacherons davantage à montrer comment les principes mêmes de la classification ont progressivement évolué.

H.C. REDEKE travaillant sur les eaux saumâtres hollandaises fut le premier à proposer une classification; il s'appuyait sur des principes simples consistant à désigner comme oligohalines les eaux dont la chlorinité est comprise entre 0,1 et 1,0 ‰, mésohalines entre 1,0 et 10,0 ‰, polyhalines au-dessus de 10 ‰. Le seul critère retenu est donc l'appréciation de la chlorinité; les coupures sont établies de manière arbitraire pour les valeurs décimales. Le système de REDEKE fut repris, amélioré, étendu à diverses mers, mais en définitive peu modifié dans son principe, les modifications portant essentiellement sur le choix des coupures à établir (BRUNELLI, MOLDER, VALIKANGAS). Le premier effort consista à justifier ce choix par des considérations de divers ordres. KNIPOWITSCH (1932), travaillant dans la mer d'Azov, mit l'accent sur une valeur remarquable de la salinité égale à 24,695 gr/‰; à cette valeur le point de congélation et la température de densité maxima coïncident et sont égaux à 1,332 °C. Au-dessous de cette salinité la température de congélation est inférieure à la température de la densité maxima tandis que c'est l'inverse au-dessus. La salinité de 24,695 gr/‰ marque donc une discontinuité dans les propriétés physiques de l'eau salée. U. D'ANCONA (1933) proposa de retenir cette valeur de la salinité comme limite des eaux saumâtres. Si la discontinuité signalée par KNIPOWITSCH est intéressante, elle n'introduit cependant qu'une seule coupure dont en outre la signification et l'intérêt biologique ne sont pas démontrés. Divers auteurs recherchèrent si les groupements de faunes permettaient de mettre en évidence des valeurs critiques de la salinité auxquelles on pourrait donc faire correspondre les coupures fondamentales du domaine saumâtre. Ainsi A. REMANE (1934) fait ressortir qu'en Baltique les espèces marines sont encore dominantes, bien que réduites en nombre, entre 15 et 10 ‰, tandis que les espèces spécifiquement saumâtres prendraient leur plus grande extension entre 10 et 8 ‰; à une salinité de 5 à 10 ‰ correspond un minimum d'espèces, enfin au-dessous de 5 ‰ ce sont les espèces limni-

ques qui dominant. C'est en tenant compte des divers efforts tentés dans ce sens que le symposium de Venise (1958) proposa d'adopter la classification suivante :

- eaux hyperhalines : salinité supérieure à 40 ‰
- eaux mixoeuhaines : 30 ‰
- eaux euhalines : de 40 à 30 ‰
- eaux mixopolyhalines : 30 à 18 ‰
- eaux mixomésahalines : 18 à 5 ‰
- eaux mixooligohalines : 5 à 0,5 ‰
- eaux limniques : au-dessous de 0,5 ‰.

On introduit parfois une coupure supplémentaire dans le domaine mésosalin, pour une valeur de  $S = 10$  ‰, séparant les eaux  $\alpha$  mésosalines d'une part (entre 10 et 18 ‰) et les eaux  $\beta$  mésosalines (entre 5 et 10 ‰) d'autre part.

Très tôt cependant, il apparut que la classification des eaux saumâtres devait tenir compte non seulement de la salinité moyenne mais aussi de son instabilité. U. D'ANCONA (1933) estime que l'appréciation du caractère saumâtre d'une eau doit être fixée de manière relative par référence aux mers voisines et non pas seulement en fonction de sa salinité absolue; dans ce cas une eau considérée comme saumâtre en Méditerranée peut éventuellement être tenue pour marine en mer du Nord. J.W. HEDGPETH (1951) distingua les eaux saumâtres vraies des lagunes, dont les variations de salinité restent modérées et soumises à un cycle saisonnier, des eaux d'estuaires qui supportent des fluctuations de grande amplitude plusieurs fois par jour. E. DAHL (1956) distingua dans le même ordre d'idée les eaux poikilohalines à fluctuations importantes et les eaux homoiohalines (douces ou salées) plus stables. Ainsi progressivement l'accent est mis non seulement sur le choix de valeurs judicieuses pour établir les coupures fondamentales mais encore sur l'allure de l'instabilité des eaux saumâtres. A ce point de vue, il apparaît fondamental de distinguer les systèmes de libre échange avec la mer (estuaires) et les systèmes fermés (marais, étangs ou lagunes saumâtres); dans les premiers les fluctuations, pour une même station géographique, sont soumises au rythme bi-quotidien de la marée et de grande amplitude; dans les seconds, bien que la salinité soit sous la dépendance d'une part de l'intensité des apports marins et fluviaux, d'autre part des circonstances climatiques (évaporation et eau météorique), les fluctuations sont cependant de moins grande amplitude et obéissent à un cycle essentiellement saisonnier. Les classifications les plus récentes se sont surtout attachées à résoudre le problème des systèmes fermés. P. AGUESSE (1957), travaillant en Camargue, proposa une classification originale, dans laquelle il est tenu compte à la fois de la valeur moyenne de la salinité et des fluctuations extrêmes autour de cette valeur. Une eau saumâtre, *sensu lato*, est donc désignée par un double qualificatif, l'un situant la valeur de la salinité moyenne, l'autre l'amplitude des variations. P. AGUESSE reconnaît ainsi quatre catégories et quatre types.

#### Catégories :

- oligosaumâtre : salinité moyenne annuelle comprise entre 0,5 et 5 gr/litre;

- saumâtre : salinité moyenne annuelle comprise entre 5 et 16 gr/litre;
- polysaumâtre : salinité moyenne annuelle comprise entre 16 et 40 gr/litre;
- salée : salinité moyenne annuelle supérieure à 40 gr/litre.

*Types :*

- oligopoïkilohalin : maximum et minimum de salinité se situent dans la même catégorie que la salinité moyenne;
- mésopoïkilohalin : le maximum se situe dans la catégorie immédiatement supérieure à celle du minimum, quelle que soit la catégorie où se situe la salinité moyenne. Le type est positif si le maximum est dans la catégorie au-dessus de la moyenne, il est négatif lorsque le minimum est au-dessous de la moyenne;
- polypoïkilohalin : le maximum se situe dans deux catégories au-dessus du minimum. Le type est positif si le maximum est au-dessus de la catégorie où se situe la moyenne, négatif si le minimum est au-dessous de la catégorie où se situe la moyenne, positif-négatif si maximum et minimum sont de part et d'autre de la catégorie où se situe la moyenne;
- subpoïkilohalin : ce type désigne les cas où l'influence stabilisante de l'homme est directe : rizières ou salines alimentées par pompage.

On aboutit ainsi à une catégorisation bi ou tri-nominale assez précise. Si la tentative de AGUESSE est intéressante, elle s'accompagne malheureusement d'un vocabulaire barbare dont la complexité interdit pratiquement l'usage. Ainsi une eau dont la salinité totale serait constante et égale par exemple à 34 ‰ devrait être désignée comme polysaumâtre oligopoïkilohaline; de même, qui peut apprécier rapidement ce que désigne une eau polysaumâtre polypoïkilohaline positif-négatif ? Malgré ces défauts, la classification de AGUESSE a introduit dans la désignation des eaux saumâtres un principe utile et dont il est devenu indispensable de tenir compte. U. D'ANCONA (1959) et surtout P. MARS (1961) s'y sont ralliés après avoir apporté les modifications qui s'imposaient. Nous adopterons ici une classification pratiquement identique à celle adoptée par P. MARS (1961) pour les étangs méditerranéens. Les coupures et la terminologie sont celles du système de Venise (1958); mais chaque domaine saumâtre est désigné par un ou plusieurs adjectifs, le premier situant la position de la moyenne annuelle, le second et éventuellement le troisième la position des valeurs extrêmes lorsque celles-ci se situent dans une autre catégorie que la moyenne. Une telle classification convient de manière satisfaisante aux systèmes fermés (étangs, mares ou lagunes saumâtres) dans lesquels les fluctuations sont essentiellement saisonnières; le calcul de moyennes mensuelles ou annuelles de salinités garde alors tout son sens. Par contre cette classification n'est plus adaptée aux systèmes ouverts, particulièrement aux estuaires; les fluctuations de salinité sont alors si rapides et si amples que le calcul d'une moyenne n'a aucun sens. Il n'a été proposé aucune classification utile pour ces systèmes; si pour des commodités d'écriture il est pratique de donner un qualificatif aux eaux d'estuaires nous proposons de les désigner dans leur ensemble comme hyperpoïkilohalines.

### 2.3. CONCLUSION

Nous nous sommes efforcés de montrer quels problèmes tant théoriques que pratiques se posaient quant à la définition et à la classification des eaux saumâtres. Les classifications actuelles, au moins pour les systèmes fermés, nous paraissent convenir à exprimer la nature et l'importance des informations que l'on peut en attendre. Nous ne pensons pas qu'il soit indispensable en matière de bionomie de descendre à une échelle plus fine; en revanche, des recherches d'écophysiologie, ayant pour point de départ des observations sur le terrain, mais se prolongeant par une expérimentation au laboratoire portant sur le matériel désigné par le bionomiste, permettront d'aborder les problèmes fondamentaux que pose l'étude de la répartition des faunes saumâtres. L'écologiste de terrain est apte plus que tout autre à comprendre comment se posent ces problèmes et quel matériel biologique doit être choisi pour l'expérimentation; au laboratoire, seul le physiologiste peut y apporter une réponse. Une telle collaboration permettra de mieux poser les problèmes des faunes saumâtres, qualificatif qui à bien des points de vues apparaît déjà comme trop vague pour avoir une signification utile (voir à ce sujet M. FONTAINE, 1960). Actuellement toute classification des eaux saumâtres ne peut déjà plus être considérée comme un outil de travail mais simplement comme un mode d'expression. Il nous paraît donc indispensable de lui garder la plus grande simplicité et d'éviter, en l'affinant ou en la compliquant exagérément, de donner l'impression que la solution des problèmes viendra d'une amélioration de la classification.

### 2.4. CHOIX ET MÉTHODES DE PROSPECTION DES STATIONS ÉTUDIÉES

A une prospection discontinue de l'ensemble des réservoirs de la baie d'Arcachon, j'ai préféré l'examen systématique durant un cycle annuel complet de quelques stations préalablement repérées. Si l'on dispose pour d'autres régions, par exemple pour les étangs littoraux méditerranéens, d'une masse d'informations qui permet d'orienter les prospections nouvelles suivant un choix défini, il n'en était pas de même ici, étant donnée l'absence totale de renseignements tant faunistiques qu'écologiques concernant les bassins saumâtres d'Arcachon. Le choix des six stations retenues est donc en partie arbitraire; j'ai cependant été guidé par quelques prospections préliminaires, par des considérations a priori telles que l'orientation au vent dominant ou les relations plus ou moins immédiates soit

avec les écluses donnant sur la mer, soit avec les sources continentales, par la recherche d'un éventail suffisamment large des différents types de réservoirs (jas et profonds) enfin par des raisons matérielles telles que la commodité d'accès en toutes saisons (par exemple les réservoirs d'Arès ont été éliminés par suite de leur éloignement).

Les six stations retenues sont les suivantes :

— *Station S. 59 dite Chabaud.*

Cette station est située dans le domaine de Certes au lieu dit « Chabaud », à l'extrême limite continentale de l'exploitation; elle a été retenue en raison du fait que, aux dires du contremaître du domaine, elle bénéficiait d'un apport immédiat d'une source souterraine d'eau douce, ce que confirment en effet les graphiques de salinité. Elle est cependant bien irriguée par les eaux provenant de la mer et a donné lieu à des observations concernant particulièrement le mouvement de la faune (*Corophium insidiosum* et Hydrobiidés).

— *Station P. 219 dite Nord Chabaud.*

Située immédiatement au nord de la précédente, d'où son nom, cette station est un ancien profond en grande partie comblé et envahi par les roseaux. Elle a été choisie en raison de sa proximité avec la précédente et de son aspect a priori plus limnique. Elle s'est révélée en effet moins salée en moyenne que Chabaud mais assez peu intéressante du point de vue faunistique.

— *Station P. 228 Cantarane.*

La station P. 228 se situe au Teich dans le domaine de la Saussouze. Elle a été choisie comme station présumée oligohaline en raison de la présence de *Gammarus chevreuxi* lors des prospections préliminaires; P. 282 ne s'est pas confirmée être une station oligohaline, bien que très différente de la station P. 111 voisine. Située à proximité du moulin de Cantarane, d'où son nom, P. 228 est d'un accès facile.

— *Station P. 111 La Saussouze.*

La station P. 111 se situe également au Teich, dans le domaine de la Saussouze, d'où son nom, au nord de la précédente; à proximité d'une écluse qui alimente directement le creusement où elle se situe, P. 111 a été choisie en raison de l'abondance de sa faune et de sa flore. Nous verrons qu'elle constitue le type même de la station « souche ». Elle se situe cependant dans le même système de bassins que P. 228 dont elle est éloignée d'environ 700 mètres.

— *Station P. 229 Certes creux.*

La station P. 229 Certes creux est un profond du domaine de Certes, bien entretenu, éloigné d'environ 600 mètres de l'écluse la plus proche. Elle a été choisie en raison de la densité de la flore et de la faune qui la peuplent et pour établir une comparaison éventuelle avec une station plus proche d'une écluse telle que P. 111.

— Station P. 229 Certes plat.

Située immédiatement à côté du profond précédent, cette station est un jas typique dans lequel les conditions écologiques sévères sélectionnent une faune originale.

Les relevés hydrologiques de température et salinité ont eu lieu pour chaque station au moins une fois par semaine en hiver et deux fois par semaine en été. Chaque prélèvement fut effectué non pas immédiatement à la surface de l'eau mais à — 20 cm de la surface ou (P. 229 plat) à mi-distance entre la surface et le fond; sauf indication contraire (par exemple étude de cycles de 24 heures), les relevés ont toujours eu lieu entre 11 heures et 15 heures. Dans la mesure du possible il fut tenu compte des conditions météorologiques, aucun relevé n'ayant été effectué par jour de grand vent ou de forte pluie. En ce qui concerne l'insolation j'ai choisi de préférence en toutes saisons les jours où le ciel était découvert. Malgré ces précautions l'allure des graphiques hebdomadaires n'est pas satisfaisante; par contre les graphiques mensuels où il est tenu compte de la moyenne des 4, 8 ou plus, relevés effectués durant le mois, permettent de donner une image cohérente de l'évolution de chaque station. Les moyennes sont portées sur le tableau figure 3 et traduites graphiquement sur les figures 4 (salinités) et 5 (températures). C'est donc sur ces moyennes mensuelles que s'appuieront les discussions et les comparaisons. En ce qui concerne les moyennes thermiques, on gardera présent à l'esprit qu'elles sont calculées à partir de températures diurnes (relevées entre 11 h et 15 h); il s'agit donc des moyennes des températures diurnes. Des éléments concernant les cycles thermiques par 24 h sont cependant donnés.

Les six stations étudiées ont été classées en fonction de la salinité, suivant la nomenclature indiquée au paragraphe 2.2. Trois stations (Chabaud, Nord Chabaud et Cantarane) sont du type méso-oligohalin; pour Chabaud et Nord Chabaud la salinité moyenne se situe dans le domaine  $\beta$  mésohalin, alors qu'elle est dans le domaine  $\alpha$  mésohalin pour Cantarane; les trois moyennes sont cependant très proches. Les trois autres stations (La Saussouze, Certes creux et Certes plat) sont du type poly-mésohalin. Chaque station a cependant son originalité propre tant au point de vue hydrologique que faunistique.

En ce qui concerne l'échantillonnage de la faune, les prélèvements ont été effectués une fois par mois seulement. Ce rythme est suffisant pour le premier aperçu auquel nous nous proposons d'atteindre mais l'étude fine des cycles et des migrations de la faune demandera un échantillonnage plus fréquent. J.P. LABOURG à partir des premiers résultats exposés ici, a entrepris en 1965 un

	TEMPERATURES DIURNES - MOYENNES MENSUELLES							SALINITES - MOYENNES MENSUELLES						
	Le Teychan à Eyraç	P. 219	S. 59	P. 228	P. 111	P. 229 Creux	P. 229 Plat	Le Teychan à Eyraç	P. 219	S. 59	P. 228	P. 111	P. 229 creux	P. 229 plat
Février 1963	6,1°C	6,5°C	6°C	6°C	5°C	6,7°C	6,2°C	31,56‰	11,1‰	6,6‰	8,2‰	18,2‰	19,3‰	15,0‰
Mars 1963	10,9	11	12	12	11	12	15	30,30	11,1	12,5	7,3	13,1	17,5	14,0
Avril 1963	12,9	17	16	15	16	16	16,5	28,76	8,5	8,5	5,3	16,6	15,0	12,2
Mai 1963	15,8	18	19	17	21	17	19	30,64	8,0	7,5	8,7	22,5	18,0	21,9
Juin 1963	19,2	20,5	22	25	24	20	22	31,78	7,5	7,9	12,2	21	23,5	21,7
Juil. 1963	21,0	23	25	25	25	25	27	31,82	5,5	8,9	12,4	22,0	23,3	29,1
Août 1963	20,8	20,5	21	21	23	20,5	21	32,0	10,9	10,8	16,2	22,0	23,2	28,4
Sept. 1963	19,3	19	19,5	22	22	20	21	32,04	5,6	12,2	12,8	21,6	23,7	29
Oct. 1963	17,6	17,5	17,5	16	19	19	21	32,16	5,2	15,4	12,6	21,4	24,5	27,9
Nov. 1963	13,6	15	16	17	16,5	17	17	31,55	7,0	10,8	12,4	21,5	23,8	20
Déc. 1963	8,3	5	10	2	8	4	4	29,55	4,0	2,95	3,6	12,6	16,5	12,9
Janvier 1964	6,7	7	6,5	6	6	6	6,5	30,87	9,0	8,8	11,1	22,9	20,5	16,5
Moyen Annuel	14,4	15,0	15,9	15,3	16,4	15,3	16,4	31,09	7,8	9,4	10,2	19,6	20,7	20,7
Ecart maxi.	14,9	18	19	23	20	21	23	3,4	7,1	12,45	12,6	10,3	9,5	16,9

FIG. 3. — Hydrologie des réservoirs. Tableau des températures et salinités (moyennes mensuelles)

travail portant spécialement sur les amphipodes de ces bassins saumâtres; l'échantillonnage a lieu deux fois par mois en hiver et une fois par semaine en été.

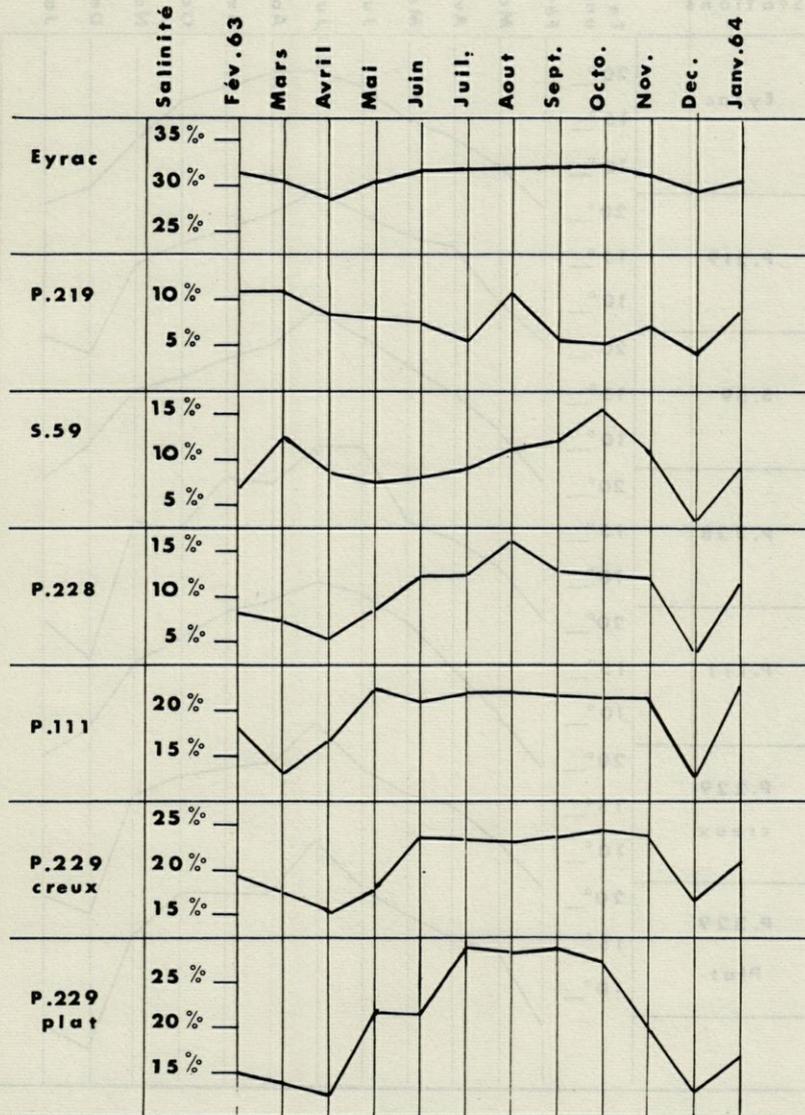


FIG. 4. — Hydrologie des réservoirs. Graphique des variations saisonnières de salinité.

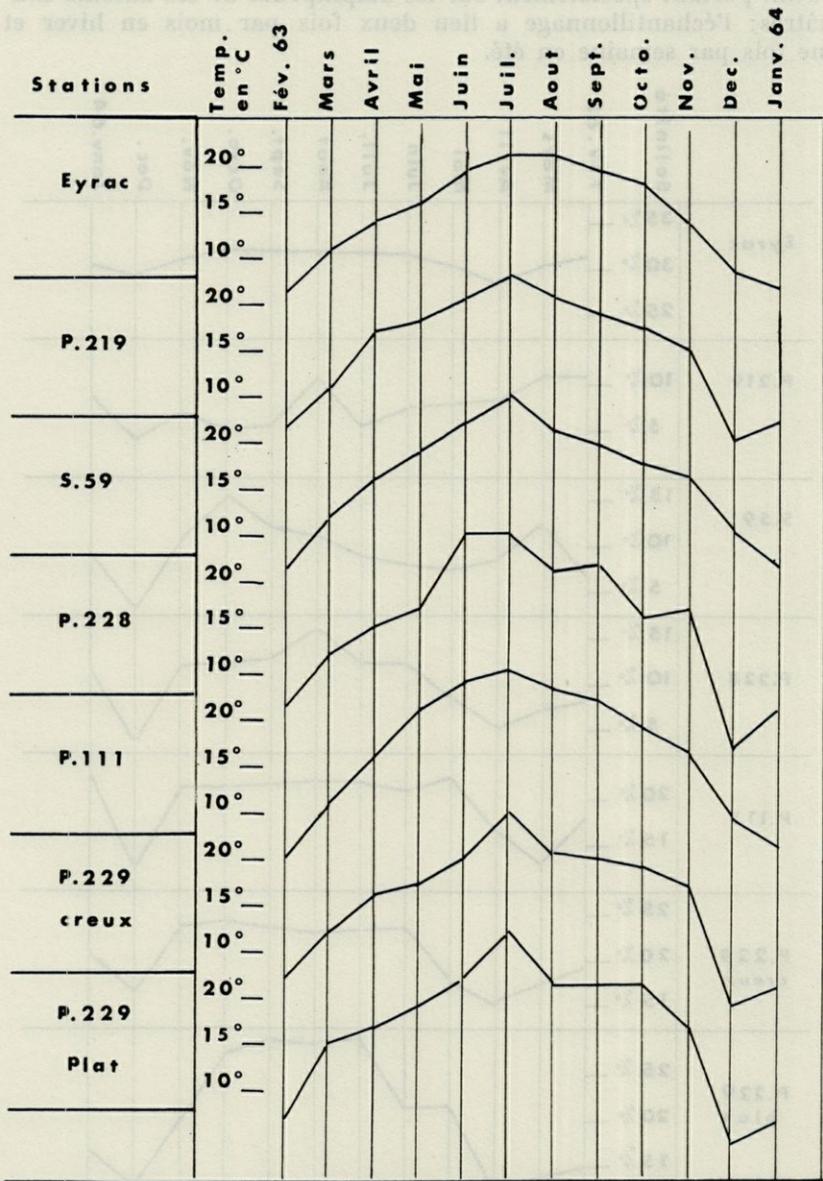


FIG. 5. — Hydrologie des réservoirs. Graphique des variations saisonnières de température.

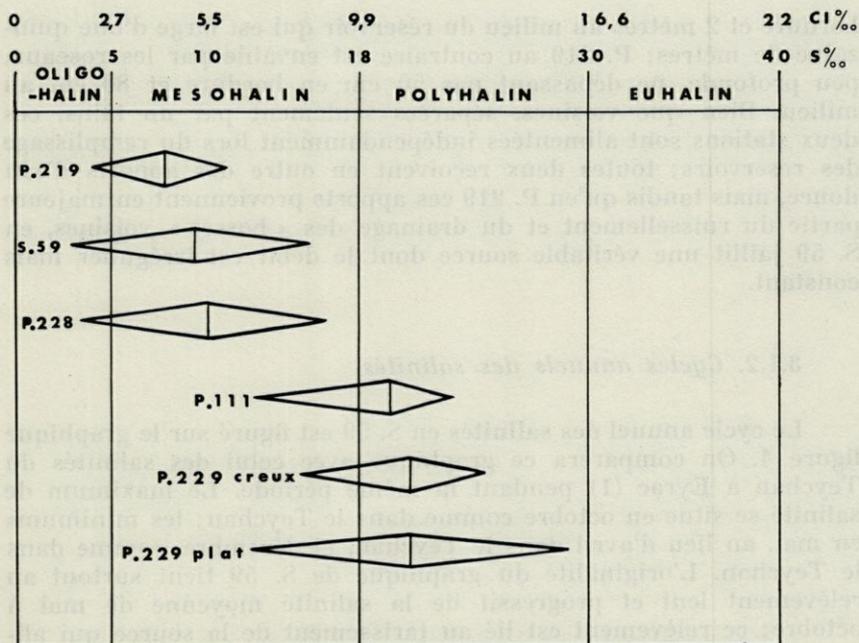


FIG. 6. — Classification des stations prospectées en fonction de la salinité.

### 3. — PREMIÈRES DONNÉES CONCERNANT L'HYDROLOGIE DE SIX STATIONS DANS LES BASSINS SAUMÂTRES D'ARCACHON

#### 3.1. STATIONS S. 59 CHABAUD ET P. 219 NORD CHABAUD.

##### 3.1.1. Description des stations.

S. 59 et P. 219 (voir photos figures 7 et 8) sont deux stations situées en bordure des réservoirs du domaine de Certes. Toutes deux se présentent comme un cul de sac dans lequel les eaux sont refoulées mais circulent mal et se renouvellent peu. S. 59, régulièrement entretenue est relativement profonde, atteignant 1 mètre en

bordure et 2 mètres au milieu du réservoir qui est large d'une quinzaine de mètres; P. 219 au contraire est envahie par les roseaux, peu profonde, ne dépassant pas 50 cm en bordure et 80 cm au milieu. Bien que voisines, séparées seulement par un talus, ces deux stations sont alimentées indépendamment lors du remplissage des réservoirs; toutes deux reçoivent en outre des apports d'eau douce, mais tandis qu'en P. 219 ces apports proviennent en majeure partie du ruissellement et du drainage des « bosses » voisines, en S. 59 jaillit une véritable source dont le débit est irrégulier mais constant.

### 3.1.2. Cycles annuels des salinités.

Le cycle annuel des salinités en S. 59 est figuré sur le graphique figure 4. On comparera ce graphique avec celui des salinités du Teychan à Eyrac (1) pendant la même période. Le maximum de salinité se situe en octobre comme dans le Teychan; les minimums en mai, au lieu d'avril dans le Teychan, et décembre, comme dans le Teychan. L'originalité du graphique de S. 59 tient surtout au relèvement lent et progressif de la salinité moyenne de mai à octobre; ce relèvement est lié au tarissement de la source qui alimente cette station, au fur et à mesure de l'abaissement de la nappe phréatique dans le courant de l'été.

Le graphique de P. 219 est particulièrement irrégulier. La faible profondeur et le mauvais renouvellement des eaux dans cette station la rendent en effet très sensible aux phénomènes atmosphériques, autant l'intensité des vents ou l'échauffement qui provoquent une évaporation, que les précipitations atmosphériques responsables de la dilution. Toutefois la chute de salinité est particulièrement faible entre novembre et décembre (de 7 à 4 ‰), beaucoup plus faible que dans la plupart des autres stations et notamment qu'en S. 59; les gels du mois de décembre ont en effet saisi en glace les eaux douces et contribué à maintenir une salinité non négligeable des eaux résiduelles dans cette station par suite de la faible profondeur, et donc du faible volume d'eau, de l'ensemble des réservoirs.

En définitive la salinité annuelle moyenne est un peu plus élevée en S. 59 (9,4 ‰) qu'en P. 219 (7,8 ‰); les salinités ex-

(1) Le Teychan est le grand chenal qui longe les plages d'Arcachon et notamment la plage d'Eyrac, devant la Station biologique.





trêmes, tant plus fortes que plus faibles, ont été atteintes en S. 59 qui présente donc le plus grand écart (12,45). Les deux stations sont cependant du type méso-oligohalin ( $\beta$  méso-oligo- $\alpha$  mésohalin).

*Fluctuations de l'abondance de Corophium insidiosum en fonction de la salinité.*

*Corophium insidiosum* est un petit amphipode qui pullule dans la majorité des réservoirs saumâtres. Dans la plupart des stations où j'ai récolté cette espèce les fluctuations saisonnières de salinité, bien que souvent importantes, se situent très en deçà de la limite des valeurs tolérables; en conséquence ces fluctuations sont sans incidence mesurable sur l'abondance de *Corophium insidiosum* dans ces stations. Il n'en est pas de même en P. 219 et S. 59 où la salinité moyenne se situe au voisinage des valeurs limitantes. Dans ces deux stations *Corophium insidiosum* est parfois absent, parfois présent mais alors en abondance variable, constituant par conséquent des populations instables. En 1963 j'ai essayé d'apprécier numériquement le degré d'abondance de cette espèce. Cette appréciation est très malaisée car il est difficile de fixer une dimension de référence à laquelle doit être rapportée l'abondance des individus lors de chaque récolte; les indications données sont donc plus qualitatives que quantitatives mais conduisent cependant à des résultats significatifs.

J'ai opéré de la manière suivante : durant toute l'année furent prélevés au moins une fois par mois 500 gr d'Entéromorphes, pesés après égouttage de 1 heure sur une gaze; ces 500 gr sont alors rincés au jet d'eau sur un tamis de maille 0,5 mm. La faune recueillie sur le tamis comprend essentiellement des gastropodes Hydrobiidés, des larves de diptères Chironomides et des amphipodes, comprenant principalement *Corophium insidiosum* et *Leptocheirus pilosus*. L'ensemble de la faune est fixé dans l'alcool à 70°; les Hydrobiidés sont éliminés par décantation; les larves de diptères sont triées à la pince; la totalité des amphipodes est pesée après égouttage de 1 heure sur papier filtre, puis une fraction est reprise pour comptage, sous la loupe binoculaire, de la proportion entre *Corophium* et les autres amphipodes; cette proportion varie de 5 à 50 % suivant les prélèvements. Le poids total d'amphipodes est alors multiplié par un coefficient représentant le pourcentage numérique des *Corophium*; on obtient ainsi un poids corrigé dont les variations sont représentées sur le graphique fig. 9. Il est intéressant et il paraît significatif de rapprocher ce graphique des variations de salinité comme nous l'avons fait sur la fig. 9; en première approximation l'abondance de *Corophium insidiosum* semble bien liée à la salinité. Mais il est surprenant de donner à ces résultats une autre présentation, par exemple de grouper les salinités non plus chronologiquement mais dans l'ordre

---

FIG. 8. — Station P. 219 — Nord Chabaud.

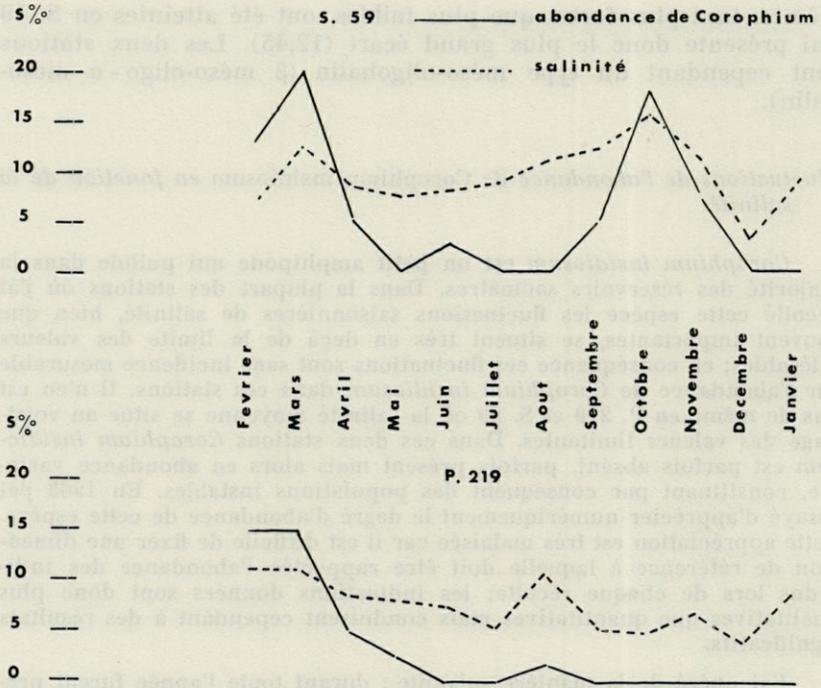


FIG. 9. — Graphique des variations saisonnières d'abondance de *Corophium insidiosum* en S. 59 et P. 219 en fonction de la salinité.

de leur valeur croissante et de faire figurer vis-à-vis le coefficient d'abondance. On obtient alors la série suivante :

STATION S. 59			STATION P. 219		
Mois	Salinité	Abondance	Mois	Salinité	Abondance
Décembre	2,95 ‰	0	Décembre	4,0 ‰	0
Février	6,6	12,5	Octobre	5,2	0
Mai	7,5	0	Juillet	5,5	0
Juin	7,9	2,5	Septembre	5,6	0
Avril	8,5	5	Novembre	7,0	0
Janvier	8,8	0	Juin	7,5	0
Juillet	8,9	0	Mai	8,0	2,5
Août	10,8	0	Avril	8,5	5
Novembre	10,8	7,5	Janvier	9,0	0
Septembre	12,2	5,0	Août	10,9	1,5
Mars	12,5	20,0	Mars	11,1	15
Octobre	15,4	17,5	Février	11,1	15

Contrairement à ce que suggérait le graphique, ce tableau fait ressortir que l'abondance de *Corophium insidiosum* dans les deux stations étudiées n'est pas liée apparemment à une valeur privilégiée de la salinité. Par exemple à une faible valeur de  $S. = 6,6\text{‰}$  en février correspond en S. 59 une abondance relativement élevée de 12,5; tout au plus peut-on noter que les coefficients d'abondance les plus élevés correspondent généralement à des salinités supérieures à  $10\text{‰}$  (l'exemple précédent apparaissant à ce titre comme une exception). On remarque également que, même pour des salinités moyennes ou faibles, c'est en février-mars que l'on obtient les meilleurs coefficients d'abondance alors que décembre et janvier ne donnent pas de récolte même par exemple pour une salinité de  $9\text{‰}$  en janvier en P. 219. Comment interpréter ces résultats ? Il faut tenir compte, pensons-nous, de deux phénomènes distincts : d'une part des périodes d'activité migratoire, liées au cycle même de l'espèce, d'autre part de l'hospitalité des territoires envahis, liée aux facteurs écologiques et notamment à la salinité. La poussée migratoire est plus forte au printemps qu'en hiver, époque à laquelle les populations sont sédentaires; elle donnera lieu à l'installation de populations stables dans des territoires nouveaux à condition que l'environnement se révèle favorable. Contrairement à des stations que nous étudierons plus loin, telle P. 111 par exemple, où *Corophium insidiosum* est présent toute l'année et que pour cette raison nous appellerons « station souche », S. 59 et P. 219 ne permettent de recenser que des populations mobiles et instables. Cette instabilité est liée ici en premier lieu à la salinité qui intervient donc comme « facteur limitant »; si la salinité est importante dans cet exemple cela tient à ce que la marge dans laquelle elle fluctue, conditionne son aspect limitant mais ne signifie pas qu'elle constitue le seul facteur de présence et d'abondance de *Corophium insidiosum* dans un territoire donné. En d'autres stations les fluctuations d'abondance pourront être modulées par un tout autre facteur, notamment la teneur en oxygène dissous. Ces exemples illustrent les précautions qui doivent être prises dans l'interprétation de la causalité du comportement écologique d'une population; des observations régulièrement répétées, portant au moins sur un cycle annuel, conduisent à des résultats intéressants, alors que des mesures même précises mais épisodiques n'ont aucune signification.

Des migrations de *Corophium insidiosum* analogues à celles que nous venons d'envisager ont été signalées par G. PETIT (1953) qui rapporte que cet amphipode a disparu de l'étang du Canet (Pyénées-Orientales) entre 1950 et 1951, au profit d'Hémiptères et de Coléoptères aquatiques, alors que la salinité passait de  $15,3$  à  $16,9\text{‰}$ . Si le déplacement des populations de *Corophium insidiosum* en rapport avec des variations de salinité dans le domaine mésohalin est certain, nous verrons que le peuplement par des insectes n'est pas nécessairement lié au même facteur.

### 3.1.3. Cycles annuels des températures.

Les cycles annuels des températures des deux stations sont figurés sur le graphique (Fig. 5). Le talus qui limite la station

S. 59 a sa concavité tournée face au Sud, tandis qu'elle est dirigée vers le Nord pour la station P. 219. S. 59 est donc exposée au soleil et abritée des vents de Nord, alors que P. 219 est exposée au vent froid et le plus souvent dans l'ombre; il en résulte un écart thermique assez sensible puisque la température moyenne annuelle est de 15,9 °C en S. 59 contre 15,0 °C en P. 219. Malgré sa faible profondeur P. 219 s'échauffe moins en été, grâce à son exposition au Nord, que S. 59 (+ 23 °C contre + 25 °C en juillet). En décembre P. 219 est également plus froide que S. 59, ce qui tient à la fois à son exposition, à la faible profondeur du réservoir mais surtout au mode d'alimentation en eau douce; par exemple le 16 décembre 1963 à 14 h j'ai noté les températures suivantes :

Stations	Eau de surface	Sous la glace	A moins 50 cm de la surface
P. 219	0 °C	0 °C	+ 4,5 °C
S. 59	+ 1,5 °C	0 °C	+ 9,8 °C

De larges blocs de glace recouvraient les deux stations mais tandis que P. 219 restait dans l'ombre, S. 59 était bien ensoleillée; entre les blocs de glace l'eau superficielle s'échauffait en S. 59; immédiatement au-dessous de la glace la température était de 0 °C dans les deux stations; enfin à — 50 cm de la surface l'eau était à + 4,5 °C en P. 219 (au contact du sol) mais atteignait + 9,8 °C en S. 59 grâce à l'apport des eaux douces souterraines beaucoup plus chaudes. En revanche, en février 1963 et janvier 1964, P. 219 a bénéficié d'une température moyenne un peu plus élevée que celle de S. 59, ce qui tient probablement à une meilleure protection contre le vent. Enfin l'écart thermique global au cours de l'année a été plus élevé en S. 59 (de + 6 °C à + 25 °C soit 19 °C) qu'en P. 219 (de + 5 °C à + 23 °C soit 18 °C). Ces chiffres montrent que, même pour des stations distantes de quelques mètres seulement, les conditions microclimatiques peuvent être sensiblement différentes. Comparativement aux autres stations les écarts annuels restent assez faibles, ce qui confirme l'opinion des exploitants quant à la différence entre les bassins les plus continentaux et les plus avancés dans la mer.

Un exemple de l'incidence des différences thermiques sur la faune est mis en évidence par l'observation du comportement de *Potamopyrgus jenkinsi* au cours de l'hiver. Ce petit gastropode Hydrobiidé fut régulièrement présent dans les deux stations pendant toute la période étudiée; il est installé parmi les algues, notamment les entéromorphes qui flottent en pleine eau en S. 59, alors qu'en P. 219 on le récolte plutôt parmi les débris végétaux déposés sur le fond. Dès le mois de décembre

1963 *Potamopyrgus jenkinsi* entra en hibernation en P. 219, s'enterrant dans les couches superficielles du sol et cessant toute vie active; en S. 59 au contraire il demeura constamment en pleine eau, dans la strate réchauffée par les apports d'eau douce. En janvier 1964 la température au voisinage du sol s'élevait à + 7 °C en P. 219, alors qu'en S. 59 elle s'abaissait à + 6,5 °C (apparemment par suite du tarissement temporaire de la source, ce que confirme d'ailleurs le graphique de salinité). *Potamopyrgus jenkinsi* resta cependant actif en S. 59 et en hibernation en P. 219. Mais il faut noter que, s'il quittait l'abri du sol dans cette dernière station *Potamopyrgus jenkinsi* se trouvait très rapidement dans l'eau sous-jacente à la glace à 0 °C; le maintien de l'hibernation paraît donc avoir été conditionné par l'impossibilité d'atteindre une strate trophique à une température convenable; il est possible qu'ait également joué le faible taux de la teneur en oxygène dans la strate où hivernait ce gastropode en P. 219, alors qu'en S. 59 la présence d'entéromorphes maintenait une bonne oxygénation des eaux.

### 3.1.4. Teneur en oxygène dissous.

La teneur en oxygène dissous varie selon un cycle de 24 h en rapport avec l'activité chlorophyllienne des végétaux verts. Le graphique de la figure 10 donne le cycle du 20 juin 1964. Les échantillons ont été prélevés à partir du bord à l'aide d'une pompe Wab (photo figure 11), les prises de surface dans les 10 premiers centimètres, les prises du fond dans les 10 centimètres au contact du sol; dosages par la méthode de Winkler; les résultats sont exprimés en milligrammes par litre.

#### Station S. 59 :

Heures	01.00 h	05.00 h	08.30 h	13.30 h	16.30 h	19.00 h	20.00 h	01.00 h
Surface	6,72	4,27	7,20	14,16	16,32	17,00	11,52	7,00
Fond	4,08	2,23	5,71	9,36	12,09	12,08	7,5	4,01

#### Station P. 219 :

Heures	01.00 h	05.00 h	08.30 h	13.30 h	16.30 h	19.00 h	20.00 h	01.00 h
Surface	3,00	6,40	7,50	11,57	13,20	13,00	6,5	3,30
Fond	0,00	0,00	0,00	0,00	1,87	1,53	1,20	0,00

Le 20 juin 1964 le soleil s'est levé à 05.16 h, il s'est couché à 20.52 h (heure légale). La température des eaux s'est maintenue durant cette journée entre 20 et 23 °C.

*Station S. 59.* — Les eaux sont toujours oxygénées tant en surface qu'au fond. Les taux les plus forts ont été notés en fin d'après-midi alors que la station bénéficiait encore d'une bonne insolation; grâce à l'activité chlorophyllienne qui est alors intense les eaux sont sursaturées en oxygène; dès que la station passe dans l'ombre le taux décroît rapidement, l'activité chlorophyllienne con-

sidérablement ralentie ne compensant plus les pertes d'oxygène qui se dégage spontanément de l'eau; au bout d'une heure environ on atteint un nouvel état d'équilibre et la diminution du taux d'oxygène est plus lente, en rapport avec la consommation biologique; on passe par un minimum vers 05.00 h du matin; au delà, tandis que le jour se lève, le taux en oxygène recommence à croître en même temps que reprend l'activité chlorophyllienne. Les deux graphiques ayant trait l'un à la strate superficielle, l'autre à la strate profonde, sont sensiblement parallèles mais la strate profonde est toujours un peu moins oxygénée que la strate superficielle.

*Station P. 219.* — En surface les eaux sont toujours oxygénées mais beaucoup moins cependant qu'en S. 59; la valeur relativement élevée de la prise de 05.00 h est liée à la présence d'un léger vent de Nord qui ramenait les eaux superficielles des réservoirs voisins ayant déjà subi une demi-heure d'éclairement. Par contre dans la strate profonde le taux d'oxygène est nul par suite de l'action réductrice intense exercée par les débris végétaux en décom-

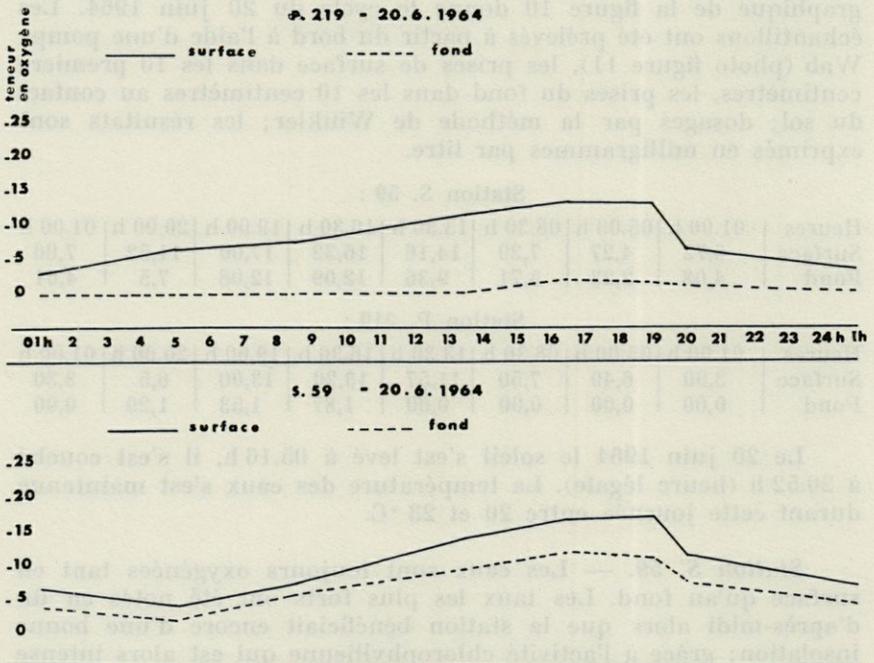


FIG. 10. — Cycle de la teneur en oxygène dissous en S. 59 et P. 219 au cours de la journée du 20 juin 1964.

position accumulés sur ces fonds; ce n'est qu'en fin d'après-midi que la forte teneur des couches superficielles diffuse suffisamment d'oxygène pour empêcher la réduction totale.

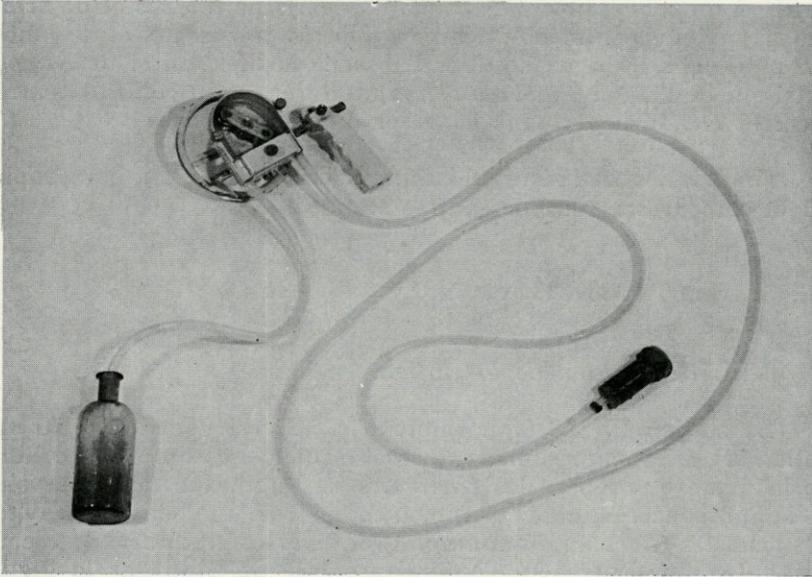


FIG. 11. — Pompe Wab pour échantillonnage de l'eau dans les réservoirs.

A droite la crépine lestée, à gauche le flacon d'échantillonnage. On peut utiliser un tuyau d'une dizaine de mètres à condition que la dénivellation reste de l'ordre du mètre. Il ne peut y avoir ni pollution, ni prise d'air après évacuation de l'air enfermé dans le tuyau au moment de l'amorçage). L'appareil est d'un maniement particulièrement pratique pour échantillonner soit à partir de la rive soit depuis une petite embarcation.

### 3.1.5. *pH*.

Le pH subit également des variations quotidiennes importantes. Il est neutre ou légèrement acide peu avant le lever du jour, alcalin dans l'après-midi. Ainsi le 20 juin 1964 à 05.00 h du matin le pH était de 6,9 en S. 59 et de 6,3 en P. 219; à 16 h il était de 8,2 en S. 59 et de 8,0 en P. 219. Je n'ai pu noter de différence entre surface et fond. Le pH des ruisseaux voisins qui drainent les sols des Landes est très acide, entre 6 et 7.

### 3.1.6. *Peuplements*.

*Flore*. — En S. 59 on trouve simultanément des phanérogames représentées surtout par des roseaux dont les pieds baignent dans l'eau du réservoir et des Cryptogames flottants ou immergés (*Cladophora*).

*dophora*, *Enteromorpha* et *Ulva*). En P. 219 les roseaux sont plus envahissants, tandis que les algues semblent davantage venir en épaves que croître sur place, si ce n'est quelques *Vaucheria* et des Cyanophycées; en outre, surplombée par des chênes, la station P. 219 a un sol recouvert d'abondants débris de feuilles et de branches auxquels se mêlent des tiges mortes de roseaux et de joncs. On note dans les deux stations l'absence de *Zostera* et de *Ruppia* ainsi que de l'algue *Chaetomorpha linum* qui est au contraire extrêmement envahissante dans les réservoirs polyhalins.

*Faune.* Les relevés faunistiques sont donnés au paragraphe 4.1 et comparés à ceux des autres stations.

### 3.2. STATION P. 228 CANTARANE

#### 3.2.1. *Description de la station.*

La station P. 228 (voir photo Fig. 12) est constituée par un petit abri de quelques mètres carrés seulement, situé en bordure de la digue qui sépare les réservoirs de Cantarane des réservoirs de la Saussouze. La digue dessine à cet endroit une petite concavité; des arbustes (*Baccharis halimifolia*) et diverses graminées la recouvrent. Le plus souvent à l'ombre, protégée du midi par la digue, P. 228 est peu profonde, 50 cm environ; bien qu'elles communiquent avec cette station, les eaux du « profond » qui la bordent l'envahissent mais se renouvellent peu, la concavité de la digue étant un obstacle à leur circulation; en outre les ruissellements et les infiltrations d'eau douce sont abondants. La tranquillité des eaux en P. 228 est attestée par le fait que durant toute une année les mêmes épaves (débris de bois) n'ont pas été chassés par les courants. P. 228 constitue en définitive une sorte d'enclave originale, de petites dimensions, en bordure d'un vaste bassin dont les caractères d'ensemble sont ceux de P. 111 que nous étudierons ultérieurement.

#### 3.2.2. *Cycle annuel des salinités.*

Le cycle annuel des salinités est irrégulier, présentant deux minimums en avril ( $S = 5,3 \text{ ‰}$ ) et en décembre ( $S = 3,6 \text{ ‰}$ ) et un maximum en août ( $S = 16,2 \text{ ‰}$ ). La salinité moyenne est assez basse ( $S = 10,2 \text{ ‰}$ ) donc très différente de celle de la station P. 111 qui appartient cependant au même système de réservoirs. P. 228 est en effet fortement perturbée par les apports d'eau douce, ce qui tient à la fois à sa faible profondeur et au mauvais renouvellement

des eaux par le creusement qui la borde. L'élévation de salinité en août est en rapport avec l'ampleur des opérations de boire et déboire pratiquées à cette époque; elle apporte un élément de discontinuité dans le graphique qui, pour le reste, est assez semblable à celui de P. 111 mais se situe à des valeurs plus basses.

### 3.2.3. Cycle annuel des températures.

Le cycle annuel des températures (graphique fig. 5) frappe tout d'abord par son irrégularité. La température s'est maintenue à une moyenne élevée (+ 25 °C en juin et juillet) puis elle s'abaisse en août mais remonte en septembre; chute de nouveau importante entre septembre et octobre suivie d'une remontée d'octobre à novembre. Ces variations en dents de scie de la température moyenne, à mesure que la saison s'avance, sont a priori surprenantes et constituent un cas isolé parmi les six stations suivies. On notera également la très faible moyenne de décembre (+ 2 °C) due au fait que durant tout ce mois la glace se maintint en permanence en P. 228 alors que partout ailleurs elle disparaissait, au moins temporairement, à l'occasion des journées ensoleillées. La moyenne thermique annuelle est basse (+ 15,3 °C), l'écart annuel des moyennes est le plus élevé qu'il ait été noté, de + 25° à + 2 °C, soit 23 °C, contre un écart de 14,9 °C pour la même période dans le Teychan.

P. 228 est presque constamment envahie par un tapis d'Enteromorphes épais de plusieurs centimètres formant isolant thermique; ainsi durant un cycle quotidien de mesures effectuées de 2 h en 2 h j'ai relevé des températures à la surface des algues allant de + 32 °C (11 juillet 1963 15 h) à + 20 °C (12 juillet 06 h), soit un écart de 12 °C dans la journée; dans le même temps la température sous le tapis d'algues était beaucoup plus stable passant seulement de + 25 °C dans la journée à + 23 °C dans la nuit, soit un écart de 2 °C seulement. L'écart positif n'est pas toujours en faveur de la surface; c'est ainsi qu'en septembre la température mensuelle moyenne était de 22 °C sous les algues contre 21 °C en surface. Il semble que le réchauffement de la strate profonde à partir de septembre soit en rapport avec la fermentation des algues accumulées pendant l'été; l'introduction de ce nouvel élément dans les fluctuations de température en automne est peut être responsable de l'allure irrégulière du graphique.

### 3.2.4. Teneur en oxygène dissous.

Le graphique de la fig. 13 donne le cycle de la teneur en oxygène dissous pendant la journée du 25 juin 1964. Les prises ont été faites d'une part en surface (crépine reposant sur le tapis d'algues), d'autre part au-dessous des algues mais à une trentaine de centi-

mètres du fond. Elles conduisent dans ces deux cas à des résultats identiques (différences portant sur la première ou la deuxième décimale) sauf pour les échantillons prélevés à 10.30 h et à 11.30 h.

Heures	00.45 h	05.45 h	09.15 h	10.30 h	11.30 h	15.00 h	17.30 h	19.00 h	20.15 h	21.30 h	00.45 h
Surface	1,15	0,60	12,70	8,70	8,80	7,5	6,35	6,30	5,05	3,15	1,00
Sous les algues	«	»	»	12,00	9,50	»	»	»	»	»	»

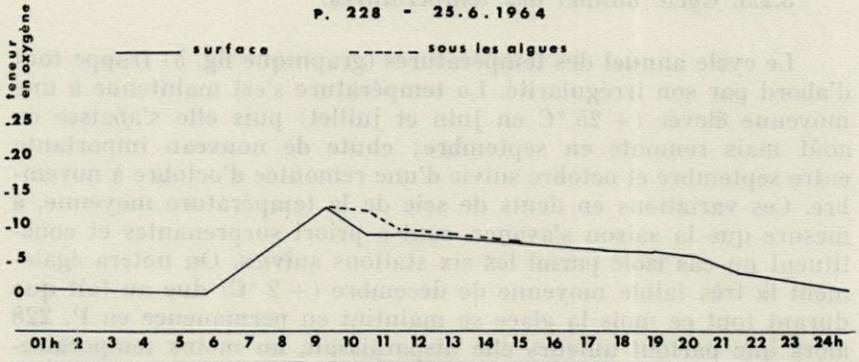


FIG. 13. — Cycle de la teneur en oxygène dissous en P. 228; 25 juin 1964.

Le 25 juin 1964 le soleil s'est levé à 05.17 h., il s'est couché à 20.53 h. Dans la journée la température de l'eau au niveau des prises en surface a oscillé entre + 26 °C (à 17.30 h) et + 19 °C (à 05.45 h).

Durant la nuit la teneur en oxygène est faible, le minimum (0,60) étant atteint à l'aurore. Dès le matin la station étant alors baignée par les premiers rayons de soleil, le taux d'oxygène augmente en même temps que reprend l'activité chlorophyllienne et atteint un maximum (12,70) vers 09 h; au-delà la station passe dans l'ombre et la teneur en oxygène décroît rapidement dès l'heure suivante; toutefois la chute est plus lente au-dessous du tapis d'algues que dans la strate superficielle; l'eau reste saturée pendant toute la journée puis, après 20 h., la consommation respiratoire l'emporte sur l'activité chlorophyllienne qui cesse et durant la nuit le taux d'oxygène s'abaisse progressivement.

### 3.2.5. pH.

Les variations du pH au cours de la journée du 25 juin ont été très faibles; par contre on a noté des différences sensibles entre

FIG. 12. — Station P. 228 Cantarane.





surface et fond. A 06 h du matin le pH était de 7,90 en surface contre 7,50 au fond; à 19 h il était de 7,95 en surface contre 7,60 au fond. Ces différences sont nettement supérieures au degré de sensibilité de l'appareil utilisé (pH-mètre portatif marque Métrohm).

### 3.2.6. *Peuplements.*

*Flore.* — La flore de la station P. 228 Cantarane est très monotone; sauf échouage accidentel, je n'y ai jamais observé que des entéromorphes.

*Faune.* — Les relevés faunistiques sont donnés au paragraphe 4.1. et comparés à ceux des autres stations.

## 3.3. STATION P. 111 LA SAUSSOUZE

### 3.3.1. *Description de la station.*

La station P. 111 est constituée par un bassin d'une cinquantaine de mètres de large placé à l'angle d'un profond dans lequel s'ouvre une écluse; la hauteur d'eau, très variable suivant les saisons, est restée toujours supérieure à 1 mètre pendant la durée des observations. P. 111 est bien protégée de l'insolation et des vents par la digue plantée de tamaris contre laquelle elle s'appuie; elle n'est perturbée ni par des apports importants d'eau douce (ni source, ni ruisseau), ni par un échauffement ou une évaporation trop intense dont elle est protégée par la disposition de la digue. Cette station se situe dans le même système de réservoir que P. 228 dont elle est distante d'environ 700 mètres.

### 3.3.2. *Cycle annuel des salinités.*

Le cycle annuel des salinités apparaît sur le graphique Fig. 4. La forme générale du graphique est semblable à celle du Teychan mais les écarts sont plus accusés et la moyenne est plus faible. On note, comme dans le Teychan, une période de salinité élevée et stable de mai à novembre, encadrée par des périodes de faible salinité au printemps et en hiver. Au printemps la plus basse salinité apparaît en mars (13,1 ‰) au lieu d'avril dans le Teychan; la baisse de salinité dans cette station est à cette époque directement

Fig. 14. — Station P. 111 La Saussouze.

liée à l'importance de la pluviosité (le maximum des précipitations atmosphériques se situe en effet en mars) et non au mouvement des eaux souterraines (comme dans le Teychan). Par contre au début de l'hiver la chute de salinité apparaît seulement en décembre, comme dans le Teychan et non en novembre, mois de pluviosité maximum; à cette époque en effet la salinité mensuelle moyenne est encore modulée par les fluctuations de salinité dans les chenaux, tandis que sont toujours pratiquées les opérations de boire et déboire. Ce n'est donc que fin novembre début décembre, lorsque ces opérations ont complètement cessé, que la salinité reste sous la seule dépendance des phénomènes atmosphériques. La salinité annuelle moyenne est de 19,6 ‰; la station P. 111 est du type poly-mésosalin.

### 3.3.3. Cycle annuel des températures.

Le cycle annuel des températures apparaît sur le graphique fig. 5; là encore la forme générale des graphiques est voisine de celle du Teychan mais les extrêmes sont plus accusés. La moyenne annuelle des températures diurnes est élevée (16,4 °C). Les températures estivales atteignent un maximum en juillet (25 °C) et les températures hivernales un minimum en février (+ 5 °C); même au plus froid de l'hiver la couche de glace qui a occasionnellement envahi P. 111 est restée mince et n'a que peu modifié l'allure de la courbe des températures; la profondeur des réservoirs en effet est ici suffisante pour entretenir une strate d'eau chaude au-dessous de la glace. De même, en plein été, si l'échauffement des nappes superficielles atteint parfois + 30 °C (juillet et août) la température s'abaisse très rapidement dans les dix premiers centimètres pour se stabiliser en moyenne à + 25 °C. En définitive si l'écart des températures mensuelles extrêmes est élevé (de + 5 °C en février à + 25 °C en juillet, soit 20 °C) la régularité de la courbe traduit une bonne stabilité d'ensemble très supérieure à celle des flaques par exemple.

Cette impression de stabilité se confirme si l'on examine le cycle des températures de 2 h en 2 h au cours d'une journée complète; sur le tableau ci-dessous il a été porté pour la journée du 30 au 31 mai 1963 (mortes eaux) les températures relevés toutes les deux heures à la station P. 111 d'une part, dans les eaux de la slikke voisine située de l'autre côté de la digue (dans les flaques à marée basse) d'autre part, enfin les températures atmosphériques prises à l'ombre et à 1 mètre au-dessus du sol.

En P. 111 la température des eaux est passée de 19,5 °C à 22,0 °C, soit un écart de 2,5 °C; sur la slikke la température des eaux de recouvrement est passée de 16,8 °C à 21,3 °C soit un écart de 4,5 °C. Enfin la température atmosphérique est passée de 14,8 °C à 22,4 °C soit un

	<i>Heures</i>	<i>P. 111</i>	<i>Slikke</i>	<i>Air</i>
30 mai 1963	19.00 h	22.0 °C	19,2 °C	22,0 °C
	21.00	21,3	18,8	18,6
	23.00	20,8	16,8	16,8
31 mai 1963	01.00	20,5	17,5	15,3
	03.00	20,5	17,0	15,8
	05.00	20,5	17,0	15,0
	07.00	19,5	16,8	14,8
	09.00	19,5	20,0	16,5
	11.00	20,0	20,0	20,0
	13.00	21,3	21,3	22,4
	15.00	21,3	19,3	20,0
	17.00	21,3	19,5	20,0
	19.00	21,0	19,3	20,0

écart de 7,6 °C. En résumé, du point de vue thermique, si les eaux de la station P. 111 présentent des variations annuelles d'assez grande amplitude (20 °C) ces variations sont régulières et progressives, il n'y a pas sur de courts intervalles de temps de fluctuations brusques perturbant sensiblement l'équilibre thermique de la masse d'eau.

Si l'on revient aux graphiques annuels, tant pour la salinité que pour la température, on remarque que la station P. 111 est la plus régulière dans son évolution; contrairement à ce que l'on pouvait attendre, la présence d'une écluse voisine constitue ainsi à long terme un élément régulateur et non de perturbation.

### 3.3.4. Teneur en oxygène dissous.

Le tableau ci-dessous et le graphique de la fig. 15 montrent le cycle de la teneur en oxygène dissous pendant la journée du 25 juin 1964.

Heures	00.00 h	05.15 h	10.00 h	11.00 h	16.30 h	19.45 h	21.45 h	24.00 h
P. 111	5,00	2,15	4,25	8,85	8,85	10,30	7,5	5,65
Ecluse surface	3,5	—	5,0	—	6,5	—	3,5	2,5
Ecluse fond	1,5	—	1,5	—	4,0	—	2,5	1,0

Le graphique reflète de nouveau l'importance de l'activité chlorophyllienne durant la journée; on notera principalement que le taux de la teneur en oxygène n'est jamais nul même à la fin de la nuit. Pendant la même période on a mesuré le taux de la teneur en oxygène à proximité immédiate de l'écluse voisine de P. 111 dans un bassin profond de plus de 2 mètres et non peuplé par des

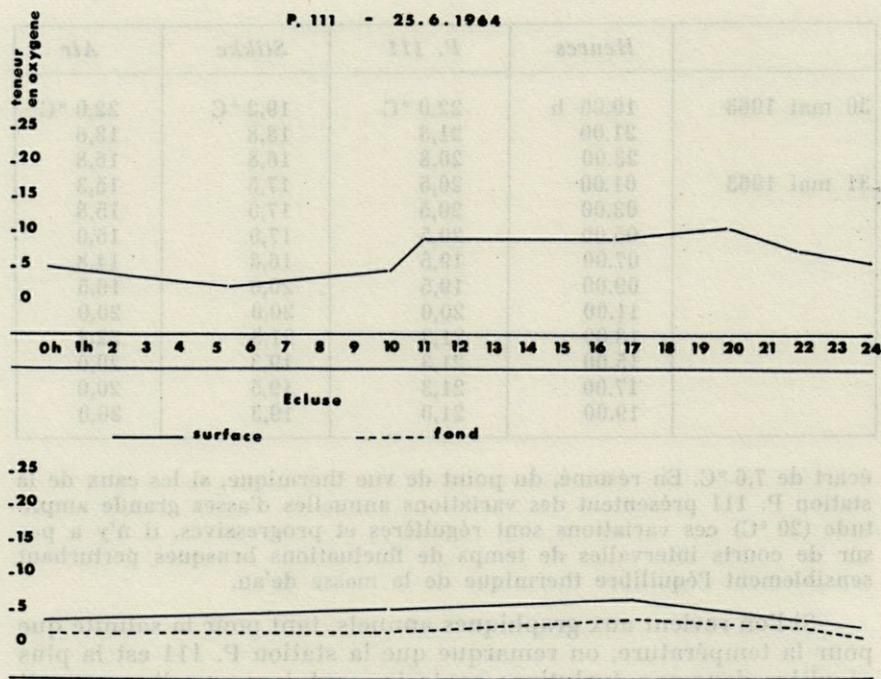


Fig. 15. — Cycle de la teneur en oxygène dissous en P. 111 et au voisinage; 25 juin 1964.

algues. La teneur en oxygène est beaucoup plus stable mais aussi plus faible; la remontée lente et continue du taux d'oxygène pendant le jour est en rapport avec la diffusion d'oxygène venant des masses voisines qui surmontent les zones envahies par la végétation.

### 3.3.5. pH.

Comme à Cantarane le pH varie peu au cours de la journée mais présente par contre des écarts sensibles suivant que l'on considère la strate superficielle ou la strate profonde. Le 25 juin 1964 à 05 h du matin le pH était de 8,0 en surface et de 7,1 au fond; à 20 heures il était de 8,2 en surface et de 7,3 au fond. L'acidification au contact du sol est ici particulièrement sensible.

### 3.3.6. Peuplements.

**Flore.** — La flore de la station P. 111 est dense mais monotone; elle est constituée essentiellement par des algues du genre *Chaeto-*

*morpha* qui forment d'épais radeaux flottants, auxquelles s'ajoutent quelques *Enteromorpha*.

*Faune.* — La faune qui grouille entre les algues est particulièrement dense et stable en P. 111. Les relevés faunistiques sont qualitativement homogènes durant toute l'année (station souche). Les listes de faune sont données au paragraphe 4.1. et comparées à celles des stations voisines.

### 3.4. STATIONS P. 229 CERTES CREUSEMENT (OU PROFOND) ET PLAT (OU JAS)

#### 3.4.1. Description des stations.

La station P. 229 est constituée par un ensemble de 9 grands réservoirs parallèles et sensiblement orientés NNW-SSE, longs d'environ 500 mètres, larges d'une cinquantaine de mètres pour les jas et d'une dizaine de mètres pour les profonds. Sur ces 9 réservoirs 7 sont des jas, les deux autres des profonds. Les bassins sont creusés au milieu d'une vaste plaine et ne bénéficient d'aucune protection, si ce n'est quelques haies basses qui protègent les creusements. La profondeur est faible, de 0,20 à 0,60 mètre pour les jas, de 1,0 à 1,5 m pour les creusements. Tous ces bassins communiquent entre eux par un canal qui longe le côté nord et s'appuie sur la digue extérieure du domaine, communiquant lui-même avec la baie de Lanton par trois écluses.

#### 3.4.2. Cycles annuels des salinités.

Les cycles annuels des salinités sont figurés sur le graphique fig. 4. La forme générale de ces graphiques est analogue au graphique du Teychan mais les écarts sont beaucoup plus accusés particulièrement dans les plats. La moyenne annuelle est la même (20,7 ‰) pour les plats et les creusements; elle est un peu supérieure à celle de P. 111 (19,6 ‰). Les minimums sont situés en avril et en décembre, tant dans les plats que dans les creusements, coïncidant avec les minimums de salinité dans le Teychan; étant donné le bon entretien du mouvement des écluses dans ce domaine, la salinité moyenne est ici largement modulée par les fluctuations de salinité dans les chenaux. Les influences atmosphériques sont beaucoup plus sensibles en ce qui concerne les maximums. En effet le maximum se situe en octobre pour les creusements qui, étroits et encaissés, ne sont que peu soumis à l'évaporation et se compor-

tent comme un chenal; par contre c'est en juillet, août et septembre, au moment où l'ensoleillement conditionne une très forte évaporation, que se situent les maximums dans les jas.

Le graphique des profonds est relativement régulier, du type de la station P. 111, avec un large sommet en été, encadré de chutes au printemps et en automne; l'amplitude des écarts est de 9,5 gr ‰ seulement, ce qui est faible eu égard en particulier à la valeur élevée de la moyenne. Le graphique des plats est plus irrégulier et présente des écarts considérables dont l'amplitude atteint 16,9 gr ‰, c'est-à-dire la plus forte valeur notée dans tous les réservoirs. Les relevés de l'année 1963 ne donnent cependant qu'une idée imparfaite de l'intensité de l'évaporation en période estivale. A cet égard la comparaison entre 1963 et 1964 est intéressante.

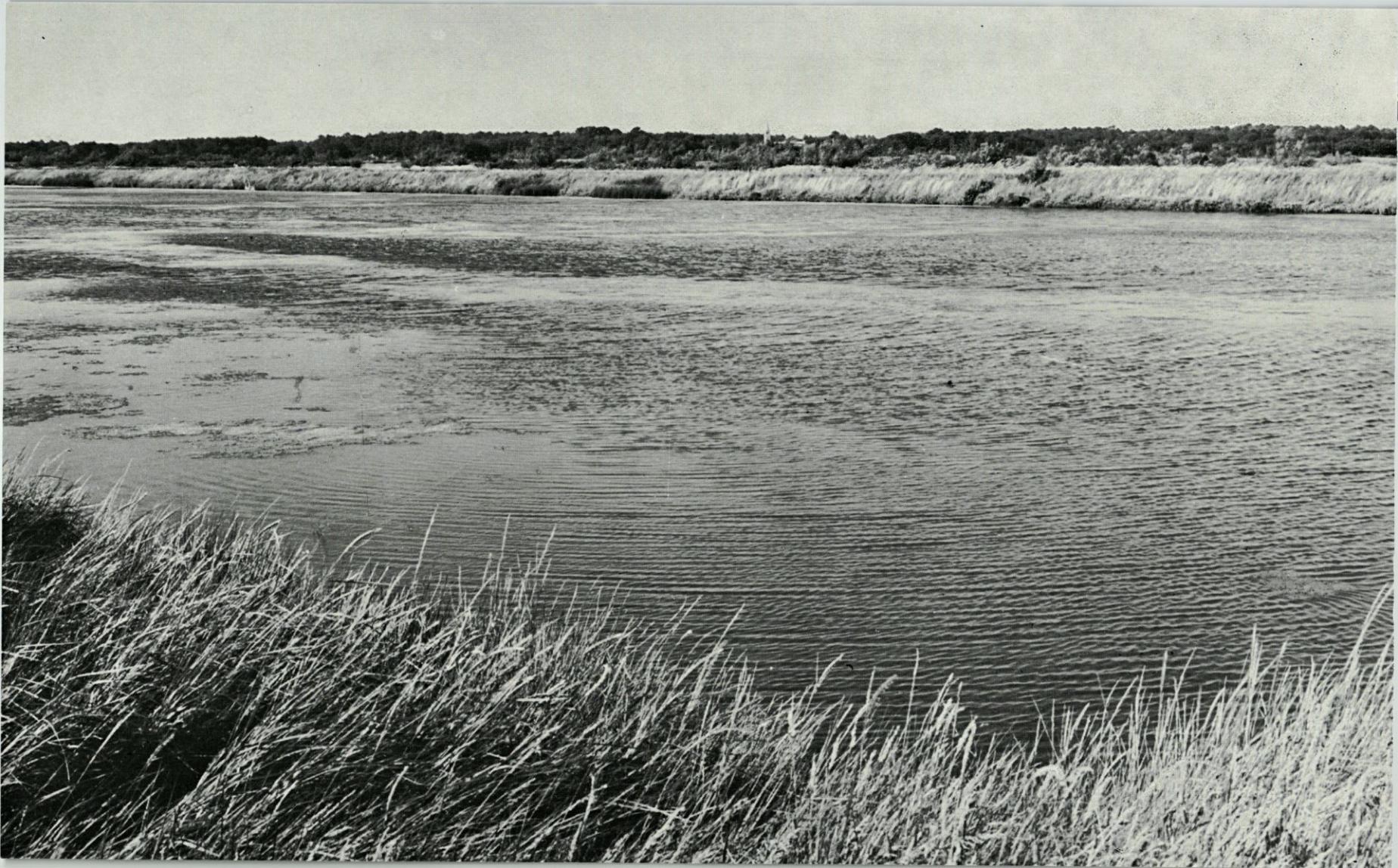
Périodes	Pluviosité	Salinités		
		Profonds	Jas	Teychan
Juillet 1963	40,4	23,3 ‰	29,1 ‰	31,82 ‰
Juillet 1964	9,5	24,3 ‰	38,0 ‰	33,86 ‰

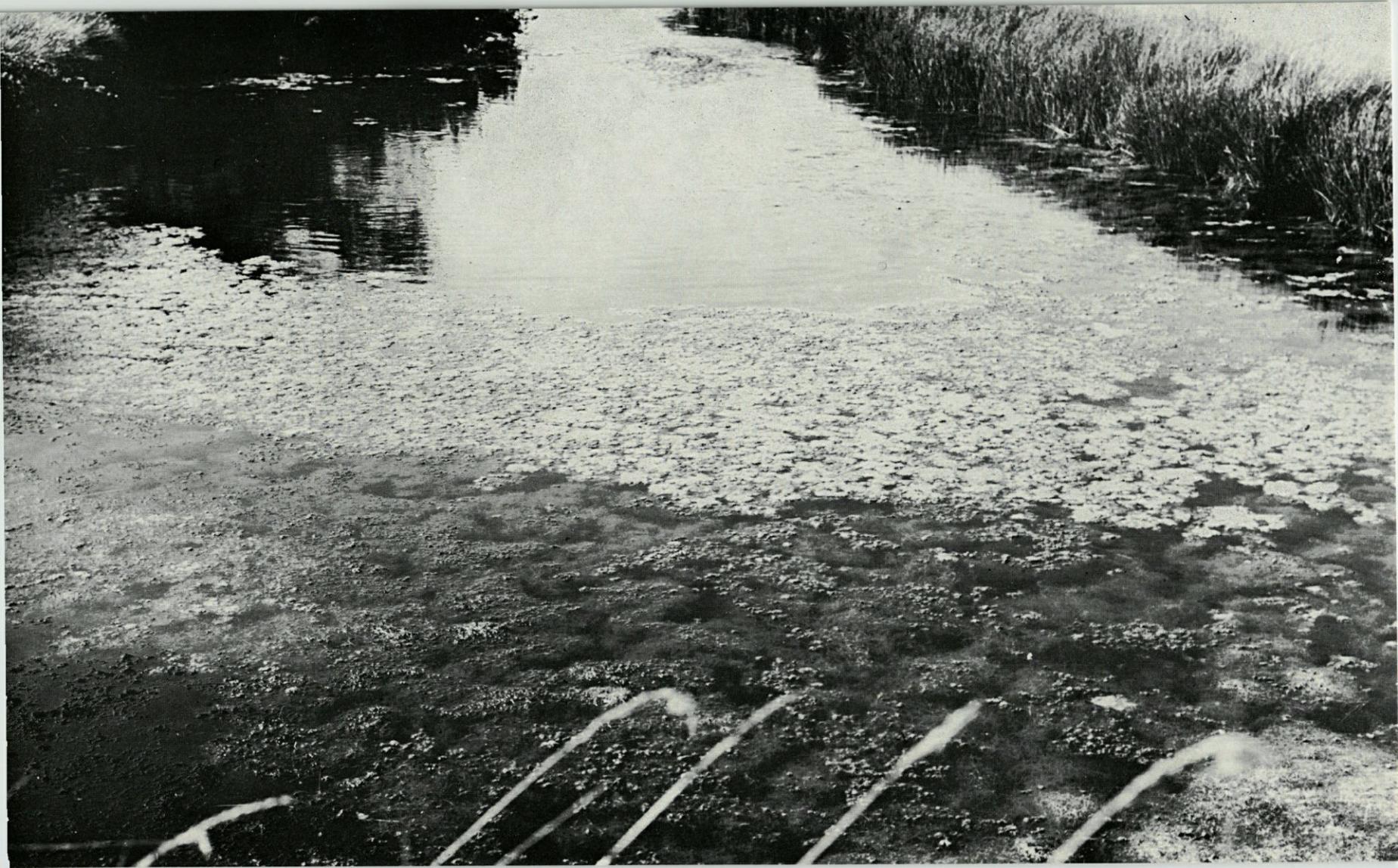
Certaines journées très ensoleillées de l'été 1964, la salinité totale est montée à 45,1 dans les jas; la chute est d'autant plus brutale au moment où l'on fait boire.

En définitive il apparaît que les fluctuations de salinité dans les plats sont largement conditionnées par les phénomènes atmosphériques locaux, surtout par l'évaporation en été, alors que dans les creusements ces mêmes phénomènes jouent de manière plus discrète.

A diverses reprises j'ai recherché s'il y avait une stratification des eaux en fonction de la salinité; dans les plats la profondeur des bassins est trop faible pour que j'ai pu mettre en évidence une telle stratification. Par contre dans les profonds on observe des différences sensibles; en hiver la salinité au fond est constamment plus élevée qu'en surface; ainsi durant toute la journée du 11 février 1965 la salinité en surface s'est régulièrement maintenue à 15,6 ‰ alors qu'au fond elle était de 16,5 ‰. En été la fréquence des opérations de boire et déboire crée un mouvement des eaux qui gêne leur stratification spontanée; toutefois lorsque ces opérations ne sont pas pratiquées (mortes eaux) et par période très ensoleillée, l'évaporation provoque une augmentation de la salinité diurne en surface, suivie d'une augmentation nocturne en profondeur; il y a en fin de journée chute des eaux denses formées en surface qui s'accumulent alors au fond. Ainsi durant la journée du 20 juillet

FIG. 16. — Station P. 229. Un « jas » ou « plat » de Certes.





1964 la salinité a augmenté de 2 gr par litre en surface entre 05.00 h du matin et 17.00 h; puis elle a augmenté de 1,1 gr par litre au fond entre 17.00 h et 22.00 h. De telles variations, qui sont considérables, ne semblent cependant intervenir que quelques jours par an; elles sont habituellement atténuées soit par les circonstances atmosphériques, soit par le mouvement des eaux grâce au jeu des écluses (vives eaux).

### 3.4.3. Cycles annuels des températures.

Les cycles annuels des températures apparaissent sur le graphique 5. Il s'agit là encore de moyennes diurnes calculées d'après des relevés hebdomadaires en hiver, ou bi-hebdomadaires en été, effectués entre 11 h et 15 h, à l'abri du soleil et à — 20 cm de la surface.

La moyenne annuelle est de 16,4 dans les plats mais seulement de 15,3 dans les creusements. La température diurne est en effet généralement supérieure dans les plats sauf en novembre et décembre où elle est identique à celle des creusements et en février où elle est un peu plus faible. La température dans les plats accompagne presque immédiatement les fluctuations de la température atmosphérique alors que dans les creusements la plus grande profondeur d'eau permet un volant thermique qui atténue les fluctuations rapides. Cette différence ressort particulièrement des enregistrements du 20 au 24 juillet 1964 figurés sur le graphique 18 (thermographe J.M. BOUCHET). On note sur ces enregistrements que dans les creusements la courbe est d'une part plus aplatie que dans les plats, d'autre part que les extrêmes sont retardés. Ce graphique fait également ressortir que le retard des creusements par rapport aux plats est plus accusé pour les maximums (en moyenne de 3 à 4 heures) que pour les minimums (en moyenne 1 heure). Ainsi au matin du 21 juillet le minimum dans les plats est noté à 07.00 h et dans les creusements à 08.00 h; par contre le maximum apparaît à 16.00 h dans les plats mais seulement à 21.00 h dans les creusements. Les thermographes étaient posés à même le sol, immergés sous 1,50 m d'eau dans les creusements mais sous quelques centimètres seulement dans les plats; il fut choisi intentionnellement une période de morte eau (coef. inférieur à 70) pendant laquelle les écluses restent fermées, de manière à ce que les opérations de boire et déboire ne perturbent pas l'évolution thermique des masses d'eau étudiées. Si les maximums dans les plats coïncident à très peu près avec l'heure du maximum atmosphérique, par contre l'heure tar-

---

Fig. 17. — Station P. 229. Un « creux » ou « profond » de Certes.

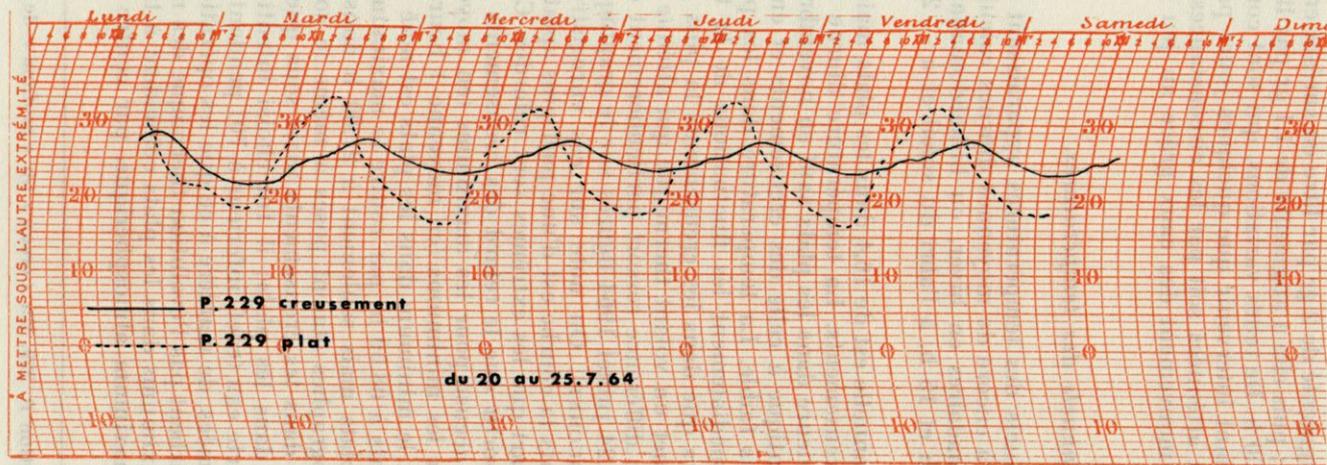


Fig. 18. — Cycle thermique des eaux en P. 229 creux et P. 229 plat du 20 au 25 juillet 64.

dive (21 h) à laquelle on note le maximum dans les creusements suggère qu'il y a dans ces bassins une migration verticale des eaux; En effet durant la journée les eaux superficielles se concentrent par évaporation, leur densité augmente et leur migration vers le bas débute à la fin de la journée avant qu'elles ne soient complètement refroidies, de telle sorte que le maximum thermique au fond des creusements apparaît avec un retard de plusieurs heures sur le maximum atmosphérique. Ces migrations s'accompagnent, comme nous le signalions au paragraphe précédent, d'une augmentation de la salinité au contact du fond en fin de journée (de 27,5 ‰ à 17 h à 28,6 ‰ à 22 h).

Les plus fortes moyennes se situent en juillet, atteignant + 25 °C dans les creusements et + 27 °C dans les plats. Ces chiffres concernent les températures relevées à l'ombre, au bord des bassins; mais au milieu, en pleine exposition au soleil, les températures sont différentes; voici par exemple les relevés du 11 juillet 1963 qui se rapprochent le plus des valeurs moyennes du même mois.

Niveaux	Bassin n° 5 creux	Bassin n° 2 plat
Surface, ombre .....	26,5 °C	27,0 °C
— 30 cm, ombre .....	25,0 °C	27,0 °C
Au contact du sol .....	24,0 °C (— 1,5 m)	27,0 °C (— 35 cm)
Surface, soleil .....	29,0 °C	31,0 °C
— 30 cm, soleil .....	25,5 °C	27,0 °C
Au contact du sol .....	24,0 °C (— 1,2 m)	27,0 °C (— 35 cm)

Enfin sous 10 cm de vase la température du sol est de 22,0 °C autant dans les creusements que dans les plats, à l'ombre ou au soleil. Les relevés furent effectués entre 13 et 14 h, la température atmosphérique à l'ombre et à 1 mètre du sol étant de 26 °C.

A l'ombre, dans les creusements, la température diurne est plus forte en surface qu'au fond, l'écart étant de 2,5 °C. Dans les plats la hauteur d'eau (35 cm) est insuffisante pour qu'il s'établisse un gradient thermique; la vase au contact du fond est à la même température que l'eau de surface; par contre quelques centimètres de vase font tomber la température de 5 °C (de 27 à 22 °C). Au soleil, dans les creusements, l'écart entre surface et fond est de 5 °C mais sous 30 cm d'eau on retrouve déjà une valeur presque identique à celle notée à l'ombre. De même dans les plats, au soleil, la température est de 31 °C mais elle diminue très rapidement et tombe à 27 °C sous 35 cm d'eau atteignant alors la même valeur qu'en exposition à l'ombre. En définitive, suivant que l'on est à l'ombre ou au soleil, l'écart de température de l'eau superficielle

est de 2,5 °C pour un creusement, de 4 °C pour un plat; à — 35 cm il n'y a plus de différence, pour un même type de réservoir, suivant que l'on est à l'ombre ou au soleil, entre surface et fond; par contre la différence entre les deux types de réservoirs, plat et creusement, persiste dans toute la hauteur d'eau et ne disparaît qu'à une certaine profondeur dans la vase.

Ces différentes conditions ont des incidences importantes sur la faune. En été, aux plus chaudes heures de la journée, la faune pélagique trouve des strates tempérées à une certaine distance du fond dans les creusements mais non dans les plats; par contre la macrofaune hypogée et notamment les lamelibranches enfouis à une certaine profondeur dans le sol ne trouvent pas de différence sensible du point de vue thermique entre les jas et les profonds. Or, les relevés faunistiques montrent que la macrofaune de pleine eau est très différente dans les deux types de bassins alors que la macrofaune hypogée est semblable. Il est certain que la température joue dans cette répartition un rôle essentiel soit directement soit indirectement, par exemple par la manière dont elle conditionne la teneur en oxygène dissous.

*Températures d'hiver.* — Il est a priori étonnant que les minimums soient identiques dans les plats et dans les creusements; mais là encore le calcul des moyennes ne donne qu'une idée imparfaite des fluctuations propres à chaque type de bassins. Voici les relevés du 16 décembre 1963 qui se rapprochent le plus des valeurs moyennes du même mois.

Température de l'air à 15 h, à l'ombre et à 1 mètre du sol : — 1,5 °C.

Creusement : température de l'eau en surface : 0 °C (glace peu épaisse et discontinue); à partir de — 0,20 m et jusqu'au fond : + 4 °C.

Plat : la majeure partie du réservoir est prise dans la glace à — 1 °C. Sur les bords, la vase non recouverte d'eau est également gelée mais à 0 °C. En soulevant les blocs de vase gelée sur 5 à 6 cm d'épaisseur, le sol sous-jacent est à + 4 °C; de même sous des épaves d'Entéromorphes gelées le sol est à + 4 °C; enfin au milieu du réservoir, l'eau libre sous la glace au contact du fond est entre + 2 et + 4 °C suivant les endroits. La température de 4 °C est un peu inférieure à celle (+ 4,5 °C) notée le même jour à 14 h à — 50 cm de la surface, à la station P. 219 plus abritée.

#### 3.4.4. Teneur en oxygène dissous.

Le cycle de la teneur en oxygène dissous pendant la journée du 20 juin 1964 apparaît sur le tableau ci-contre, traduit graphiquement Fig. 19. Le métabolisme est particulièrement intense dans

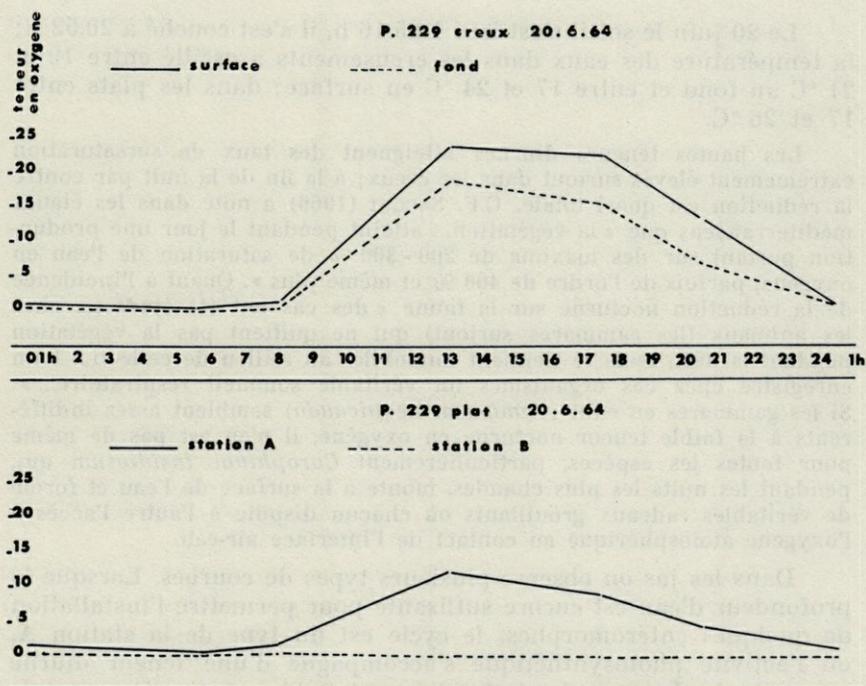


Fig. 19. — Cycle de la teneur en oxygène dissous en P. 229 creux et P. 229 plat, au cours de la journée du 20 juin 1964.

les profonds; la présence d'algues, surtout des *Chaetomorpha*, dans toute la hauteur du bassin, explique que le taux d'oxygène évolue de manière semblable dans la strate superficielle et au ras du fond.

P. 229  
creux

Heures ..	00.30 h	05.30 h	08.00 h	13.00 h	17.30 h	20.30 h	00.30 h
Surface .	1,19	0,38	1,54	24,00	23,00	13,6	1,00
Fond ...	1,2	0,00	0,58	19,15	15,80	7,00	0,95

P. 229  
plat

Station A	1,44	0,77	1,82	12,20	9,01	4,51	1,51
Station B	0,00	0,50	0,50	0,00	0,00	0,00	0,48

Le 20 juin le soleil s'est levé à 05.16 h, il s'est couché à 20.52 h; la température des eaux dans les creusements a oscillé entre 19 et 21 °C au fond et entre 17 et 24 °C en surface; dans les plats entre 17 et 26 °C.

Les hautes teneurs diurnes atteignent des taux de sursaturation extrêmement élevés surtout dans les creux; à la fin de la nuit par contre la réduction est quasi totale. C.F. SACCHI (1966) a noté dans les étangs méditerranéens que « la végétation... atteint pendant le jour une production portant sur des maxima de 200 - 300 % de saturation de l'eau en oxygène, parfois de l'ordre de 400 % et même plus ». Quant à l'incidence de la réduction nocturne sur la faune « des cas ont été étudiés... chez les animaux (les gammares surtout) qui ne quittent pas la végétation pendant la nuit, mais se tiennent immobiles au milieu de celle-ci... L'on enregistre chez ces organismes un véritable sommeil respiratoire... ». Si les gammares en effet (*Gammarus aequicauda*) semblent assez indifférents à la faible teneur nocturne en oxygène, il n'en est pas de même pour toutes les espèces, particulièrement *Corophium insidiosum* qui, pendant les nuits les plus chaudes, monte à la surface de l'eau et forme de véritables radeaux grouillants où chacun dispute à l'autre l'accès à l'oxygène atmosphérique au contact de l'interface air-eau.

Dans les jas on observe plusieurs types de courbes. Lorsque la profondeur d'eau est encore suffisante pour permettre l'installation de quelques entéromorphes, le cycle est du type de la station A, où l'activité photosynthétique s'accompagne d'une teneur diurne assez élevée. Lorsque la profondeur est faible, particulièrement le long des pentes douces qui conduisent au bord et où s'accumulent des détritrus en décomposition, la réduction est totale pendant toute la journée (station B); dans de telles stations la faune se réduit à des larves de diptères et à des essaims d'hémiptères aquatiques qui nagent en surface.

A titre de comparaison on a étudié la variation du taux d'oxygène pendant une journée d'hiver, le 11 février 1965 de 03.00 h à 24.00 h.

---

P. 229 creux

Heures	03.00 h	06.30 h	09.30 h	12.00 h	15.00 h	18.30 h	21.30 h	24.00 h
	15,0	13,75	12,80	15,02	17,21	19,65	16,95	15,02

P. 229 plat

	9,96	7,60	6,95	7,51	9,97	9,90	8,10	7,42
--	------	------	------	------	------	------	------	------

---

Le 11 février 1965 le soleil s'est levé à 8.10 h, il s'est couché à 18.24 h. Durant la journée la température des eaux a varié entre 6 °C et 4,5 °C. En comparant ces résultats aux mesures effectuées en été, on constate tout d'abord que la plus forte teneur est atteinte seulement en fin de journée et que le taux de sursaturation est

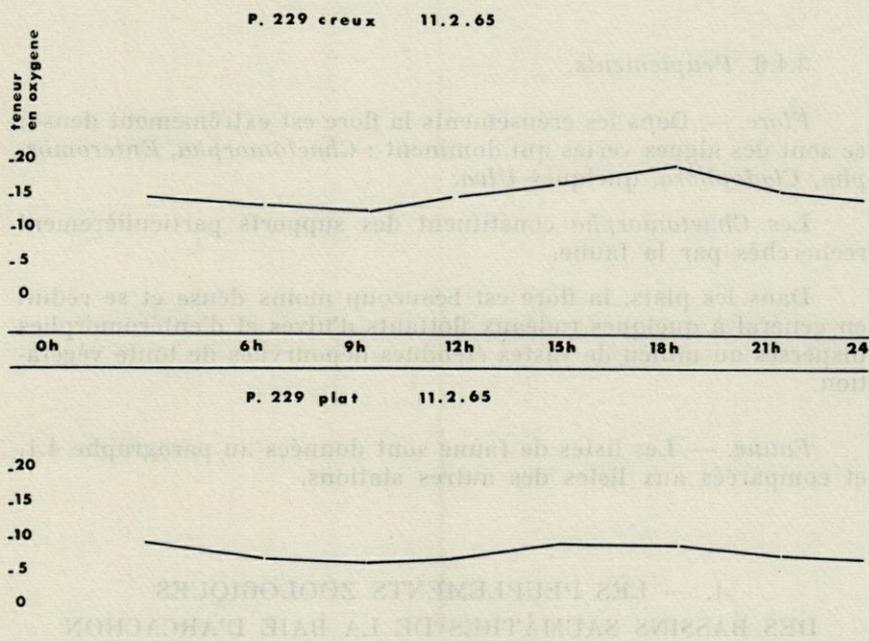


FIG. 20. — Cycle de la teneur en oxygène dissous en P. 229 creux et P. 229 plat, au cours de la journée du 11 février 1965.

beaucoup moins élevé; par contre, ce qui est sans doute plus important encore, la réduction nocturne est très faible et ne joue certainement qu'un rôle négligeable au point de vue écologique.

### 3.4.5. pH.

Le pH subit également des variations quotidiennes importantes; il y a alcalinisation diurne; en outre le pH est plus acide dans les plats que dans les creusements. Voici les valeurs relevées durant la journée du 20 juin 1964 :

Heures .....	07.00 h	15.00 h	17.00 h
P. 229 plat .....	7,3	8,0	8,1
P. 229 creux .....	8,1	9,0	9,1

### 3.4.6. Peuplements.

*Flore.* — Dans les creusements la flore est extrêmement dense; ce sont des algues vertes qui dominent : *Chaetomorpha*, *Enteromorpha*, *Cladophora*, quelques *Ulva*.

Les *Chaetomorpha* constituent des supports particulièrement recherchés par la faune.

Dans les plats, la flore est beaucoup moins dense et se réduit en général à quelques radeaux flottants d'ulves et d'entéromorphes dispersés au milieu de vastes étendues dépourvues de toute végétation.

*Faune.* — Les listes de faune sont données au paragraphe 4.1. et comparées aux listes des autres stations.

## 4. — LES PEUPELEMENTS ZOOLOGIQUES DES BASSINS SAUMÂTRES DE LA BAIE D'ARCACHON

Les listes de faunes ont été établies d'après les relevés mensuels. Etant donné la proximité des différents types de réservoirs et les échanges des masses d'eau au moment du boire et du déboire, toutes les espèces citées sont susceptibles d'être capturées accidentellement dans chaque station; par exemple lorsque une touffe de *Chaetomorpha* vagabonde d'un profond vers un jas, celui-ci abritera temporairement la faune qui cherchait abri dans cette touffe. Pour tenter de mieux apprécier la faune caractéristique de chaque type de bassin nous nous sommes donc limités à ne citer dans chaque station que les espèces qui y ont été capturées ou observées au moins à quatre reprises.

### 4.1. LISTE DES ESPÈCES

La liste globale des espèces récoltées, avec indication de la répartition par station, est donnée dans le tableau suivant :

LISTE DES ESPÈCES

	P. 219	S. 59	P. 228	P. 111	P. 229 creux	P. 229 plat
CNIDAIRES HYDRAIRES						
<i>Sertularia cupressina</i> (Linné) .....				+	+	
PLATODES TURBELLARIES						
<i>Enterostomula graffi</i> .....				+	+	
<i>Plagiostomum ponticum</i> .....				+	+	
ANNELIDES POLYCHETES						
<i>Arenicola marina</i> (Linné) .....				+	+	
<i>Nereis diversicolor</i> O. F. Müller ...	+	+	+	+	+	+
ANNELIDES OLIGOCHETES						
<i>Nais elinguis</i> Müller .....	+	+				
MOLLUSQUES GASTEROPODES						
<i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa) .....				+		
<i>Gibbula cineraria</i> (Linné) .....				+	+	
<i>Gibbula umbilicalis</i> (Da Costa) .....				+	+	
<i>Hydrobia ulvae</i> (Pennant) .....				+	+	+
<i>Hydrobia ventrosa</i> (Montagu) .....	+	+	+	+	+	+
<i>Littorina littorea</i> (L.) .....				+	+	
<i>Littorina obtusata</i> (L.) .....				+	+	
<i>Potamopyrgus jenkinsi</i> (E. A. Smith) ..	+	+				
<i>Rissoa</i> sp. ....				+	+	
MOLLUSQUES LAMELLIBRANCHES						
<i>Abra ovata</i> (Phil.) .....				+	+	+
<i>Cardium edule</i> Linné .....				+	+	+
<i>Cardium exiguum</i> Gmelin .....				+	+	
<i>Scrobicularia plana</i> (Da Costa) .....				+		+
<i>Solen marginatus</i> Donovan .....						+
CRUSTACES OSTRACODES						
<i>Cytherois fischeri</i> (Sars) .....	+	+		+		+
<i>Leptocythere castanea</i> (Sars) .....					+	+
<i>Loxococoncha elliptica</i> Brady .....	+	+		+		+
CRUSTACES MYSIDACES						
<i>Neomysis integer</i> (Leach) .....		+		+	+	

	P. 219	S. 59	P. 228	P. 111	P. 229 creux	P. 229 plat
<b>CRUSTACES ISOPODES</b>						
<i>Asellus aquaticus</i> L. ....	+	+				
<i>Cyathura carinata</i> (Kröyer) .....			+	+	+	+
<i>Idotea viridis</i> (Slabber) .....		+		+	+	
<i>Sphaeroma rugicauda</i> Leach .....	+	+	+	+	+	+
<b>CRUSTACES AMPHIPODES</b>						
<i>Corophium insidiosum</i> Crawford .....	+	+	+	+	+	+
<i>Corophium volutator</i> (Pallas) .....	+	+	+	+	+	+
<i>Erichthonius brasiliensis</i> (Dana) ...				+	+	
<i>Erichthonius difformis</i> H. M. E. ....				+	+	
<i>Gammarus aequicauda</i> Martynov .....		+	+	+	+	
<i>Gammarus chevreuxi</i> Sexton .....	+	+	+			
<i>Leptocheirus pilosus</i> Zaddach .....	+	+	+	+	+	+
<i>Melita palmata</i> (Montagu) .....				+	+	
<i>Microdeutopus gryllotalpa</i> A. Costa .			+	+	+	
<b>CRUSTACES DECAPODES</b>						
<i>Carcinus maenas</i> (L.) .....			+	+	+	+
<i>Crangon crangon</i> (L.) .....				+	+	+
<i>Palaeomonetes varians</i> (Leach) .....	+	+	+	+	+	+
<b>INSECTES HETEROPTERES</b>						
<i>Corixa affinis affinis</i> Leach .....	+	+			+	+
<i>Naucoris maculatus maculatus</i> Fab ...	+	+	+		+	
<i>Notonecta viridis viridis</i> Delcourt ..		+			+	+
<i>Plea leachi</i> Mc Gregor & Kirk ....	+	+				
<i>Sigara (Halicorixa) selecta</i> (Fieb.)..				+	+	+
<i>Sigara (Halicorixa) stagnalis</i> (Leach)					+	+
<b>INSECTES DIPTERES</b>						
<i>Ceratopogonides</i> (larves) .....	+	+	+	+	+	+
<i>Chironomides</i> (larves) .....	+	+	+	+	+	+
<i>Ephydra riparia</i> Fal. (larves) .....						+
<i>Stratiomyia</i> sp. (larves) .....			+	+	+	
<b>INSECTES ODONATOPTERES</b>						
Anisoptères (larves) .....	+	+				
Zygoptères (larves) .....	+	+	+			

	P. 219	S. 59	P. 228	P. 111	P. 229 creux	P. 229 plat
<b>INSECTES COLEOPTERES</b>						
<i>Agabus biguttatus</i> Olivier .....	+	+	+			
<i>Colymbetes fuscus</i> Linné .....	+	+	+			
<i>Enochrus melanocephalus</i> Olivier .....	+	+				
<i>Gyrinus substriatus</i> Steph. ....	+	+				
<i>Halpius lineaticollis</i> Marsh .....	+	+				
<i>Hydroporus limbatus</i> Aubé .....			+	+	+	+
<i>Hydroporus palustris</i> Linné .....	+	+	+	+	+	+
<i>Hydrous piceus</i> Linné .....	+	+				
<i>Hygrotus inaequalis</i> F. ....	+	+				
<i>Philydrus bicolor</i> Fab. ....	+	+	+	+	+	+
<i>Stictionectes lepidus</i> Ol. ....	+					
<b>ECHINODERMES</b>						
<i>Paracentrotus lividus</i> (Lamarck) ...				+		
<b>TUNICIERS ASCIDIÉS</b>						
<i>Molgula manhattensis</i> de Kay .....				+	+	
<b>VERTEBRES TELEOSTEENS</b>						
<i>Anguilla anguilla</i> (L.) .....	+	+	+	+	+	+
<i>Gambusia affinis</i> .....	+	+				
<i>Gasterosteus aculeatus</i> Linné .....	+	+				
<i>Gobius microps</i> Krøyer .....			+	+	+	+
<i>Labrax labrax</i> (L.) .....		+	+	+	+	+
<i>Mugil</i> sp. ....	+	+	+	+	+	+
<i>Platichthys flesus</i> (L.) .....				+	+	+

#### 4.2. REMARQUES CONCERNANT LES ESPÈCES CITÉES

##### HYDRAIRES

*Sertularia cupressina* (Linné). L'un des hydraires le plus constant des chenaux saumâtres du fond de la baie d'Arcachon (Claouey). Envahit en hiver les réservoirs poly-mésosalins, particulièrement P. 111; ses colonies disparaissent en été. Manque dans les réservoirs méso-oligo-halins.

##### TURBELLARIÉS

*Enterostomula graffi* - *Plagiostomum ponticum*.

Ces deux espèces m'ont été signalées par P. Ax lors d'une excursion commune dans le domaine de Certes (station P. 229 creux), fin septembre

1964. Je les ai retrouvés ultérieurement en P. 111. A la fin de l'été (août - septembre) on les récolte parmi les *Chaetomorpha*. Je ne les ai pas récoltées dans les stations mésahalines ni dans les jas.

Les deux espèces sont citées par P. Ax (1956) des étangs côtiers méditerranéens (Salses et Canet pour *Enterostomula graffi*; Salses et Sigean pour *Plagiostomum ponticum*). Toutes deux appartiennent au peuplement des algues (domaine phytal). P. Ax considère *Enterostomula graffi* comme une espèce typique des eaux saumâtres (mésohaline) alors que *Plagiostomum ponticum* est classé comme turbellarié d'origine marine plus sténohalin. Les stations observées à Arcachon se signalent par l'abondance de *Plagiostomum ponticum* qui pullule sur les tiges de *Chaetomorpha* alors qu'*Enterostomula graffi*, dans le même habitat, est plus dispersé.

#### ANNÉLIDES POLYCHÈTES

Les polychètes constituent une part importante de la macrofaune endogée des réservoirs. *Arenicola marina* (Linné) est présent, bien que rare, dans les bassins de type poly-mésahalins, mais je ne l'ai jamais récolté dans les bassins méso-oligohalins. Par contre *Nereis diversicolor* pullule partout et notamment dans les jas les plus réduits.

*Streblospio shrubsolei* est plus abondant encore dans les jas.

#### ANNÉLIDES OLIGOCHÈTES

Ce groupe n'a pas été recherché systématiquement dans les bassins saumâtres. Je signale toutefois l'abondance de *Nais elinguis* Müller (dét. P. LASSERRE) qui pullule parfois dans les bassins méso-oligohalins (P.219 et S. 59 notamment au printemps). En Baltique cette espèce est fréquente dans les eaux saumâtres à  $S = 12,7 ‰$ . A Certes *Nais elinguis* se tient en pleine eau parmi les entéromorphes.

#### MOLLUSQUES GASTÉROPODES

Les gibbules et les littorines sont cantonnées aux réservoirs poly-mésahalins principalement du type « profonds ». Aucune espèce n'y est réellement abondante. Il en est de même pour *Bittium reticulatum* et *Rissoa* sp. Le cas des Hydrobiidés est plus intéressant.

*Hydrobia ulvae* (Pennant), appartient essentiellement à la faune des plages; cette espèce envahit occasionnellement les réservoirs poly-mésahalins (principalement P. 111) où elle reste cependant peu dense.

*Hydrobia ventrosa* (Montagu), est l'espèce la plus largement répandue dans toutes les stations prospectées; elle pullule régulièrement dans les bassins poly-mésahalins du type « profond » comme du type « jas »; dans ces derniers, où la végétation est peu fournie, *Hydrobia ventrosa* mène une vie benthique, broutant la pellicule superficielle riche en diatomées qui recouvre le sol; l'hiver il s'enterre sous quelques millimètres de vase et tolère les froids rigoureux; ainsi en janvier 1963 des blocs de vase gelés, ramenés au laboratoire, libéraient de nombreux individus d'*Hydrobia ventrosa* qui reprenaient vie à mesure que la vase se réchauf-

fait. Dans les profonds *Hydrobia ventrosa* se tient davantage en pleine eau, au milieu des algues.

*Potamopyrgus jenkinsi* (E.A. Smith), est une espèce qui peuple parfois les réservoirs mésohalins. L'historique de la pénétration de cette espèce en France, dont l'introduction est récente, a été résumé par A. LUCAS (1959a et b) et P. MARS (1961). J'ai donné des indications sur sa répartition dans la région d'Arcachon (AMANIEU, 1962). *Potamopyrgus jenkinsi* est une espèce des eaux douces et oligohalines qui peuple accidentellement des eaux mésohalines; ainsi PETIT et VEUILLEZ (1961) la signalent en Méditerranée, au Grau Saint-Ange, dans des eaux dont la chlorinité atteint 9,5 ‰ (S = 17 ‰). Dans l'ensemble cependant *Potamopyrgus jenkinsi* ne dépasse pas le domaine  $\beta$  mésohalin. Dans les environs d'Arcachon cette espèce est largement répandue dans toutes les stations d'eau douce littorales; elle envahit également les réservoirs de type méso-oligohalins mais entre alors en compétition avec *Hydrobia ventrosa*. Suivant les années, c'est l'une ou l'autre des deux espèces qui domine. Ainsi à la station S. 59, en 1962, je récoltai exclusivement *Hydrobia ventrosa* (AMANIEU, 1962); dans le courant de l'année 1963 la station fut progressivement envahie par *Potamopyrgus jenkinsi* (71 % de *H. ventrosa* et 29 % de *P. jenkinsi* en août; 13 % de *H. ventrosa* et 87 % de *P. jenkinsi* en novembre) et fin 1963, *Hydrobia ventrosa* avait disparu. Il y eut de nouveau inversion de la faune en 1964, *Hydrobia ventrosa* remplaçant *Potamopyrgus jenkinsi*. La salinité moyenne de la station S. 59 n'ayant été relevée que pour l'année 1963 il n'est pas possible de rapprocher ces mouvements de la faune des variations de salinité. Toutefois 1962 et 1964, années à *Hydrobia ventrosa*, furent moins pluvieuses que 1963, année à *Potamopyrgus jenkinsi*. A bien des égards d'ailleurs la station S. 59 apparaît comme une station charnière; elle est actuellement suivie par MM. P.J. LABOURG (pour les amphipodes) et G. REAL (pour les hydrobiidés).

#### MOLLUSQUES LAMELLIBRANCHES

Les lamellibranches recensés sont localisés aux bassins poly-mésohalins. *Cardium exiguum* est rare. *Cardium edule* est souvent abondant, vivant non pas sur le sol mais fixé aux algues flottantes par grappes d'une dizaine d'individus. P. MARS a eu l'amabilité d'examiner mes échantillons qui appartiennent bien « au groupe de *Cardium edule* L. à caractères de forme lagunaire (petite taille, minceur du test, coloration), conservant les caractères d'*edule* par la forme générale, l'angle du côté postérieur et l'ornementation des côtes... » (communication personnelle du 31 mars 1965).

*Solen marginatus* Donovan, est un hôte accidentel dont j'ai constaté la présence dans certains jas de Certes.

*Scrobicularia plana* (Da Costa), est présent dans la plupart des réservoirs, particulièrement poly-mésohalins, mais en densité très variable.

*Abra ovata* (Phil.), est une espèce lagunaire classique dont la présence habituellement discrète et révélée en période estivale, surtout par

temps d'orage; c'est alors par milliers d'individus que les *Abra ovata* jaillissent du sol et, si les circonstances météorologiques continuent à être favorables, les animaux périssent en masse et flottent en surface. C'est ainsi qu'en 1964 certains jas de Certes étaient entièrement recouverts des valves d'*Abra ovata* qui formaient un tapis continu sur près d'un hectare. Ces densités remarquables contrastent avec les récoltes rares que l'on fait de cette espèce dans les vases de la slikke ouverte.

#### CRUSTACÉS OSTRACODES

Les espèces récoltées ont été déterminées par I. YASSINI. *Lorconcha elliptica* est une forme euryhaline d'eau douce que l'on rencontre fréquemment dans les réservoirs mésohalins, presque toujours associée à *Cytherois ficheri*.

#### CRUSTACÉS MYSIDACÉS

*Neomysis integer* (Leach), espèce euryhaline des bassins bien oxygénés; également signalée des flaques de la slikke.

#### CRUSTACÉS ISOPODES

*Asellus aquaticus* L., est une espèce limnique et oligohaline, accidentelle en P. 219 où elle est entraînée lors du débordement des eaux douces voisines mais où elle ne survit que peu de temps.

*Cyathura carinata* (Kröyer), espèce également signalée dans la slikke; *Cyathura carinata* est un représentant typique du domaine polyhalin, abondant dans les jas et les profonds de Certes et de la Sausouze. Accidentel à Cantarane. Absent habituellement à Chabaud et Nord Chabaud.

*Idotea viridis* (Slabber). Également du domaine polyhalin. Pullule dans les profonds de Certes mais rare dans les jas typiques; accidentel dans les bassins mésohalins (Chabaud, parfois en été).

*Sphaeroma rugicauda* Leach, régulièrement présent dans tous les types de bassin mais semble plus abondant dans les réservoirs polyhalins. Je n'ai pas récolté *Sphaeroma hookeri* Leach qui n'a pas encore été signalé à Arcachon, où sa présence paraît cependant a priori probable.

#### CRUSTACÉS AMPHIPODES

*Corophium insidiosum* Crawford. L'espèce a été décrite en 1937 par G.I. Crawford. La première mention en France en a été faite par H. BERTRAND en 1938 dans les bassins à flots de Saint-Malo; ultérieurement *Corophium insidiosum* a été signalé par G. PETIT (1950) dans les étangs du Roussillon (Salses et Canet), par J.H. STOCK (1952) à Ambleteuse, A. BART (1960) dans la même région mais au voisinage de la Slack, AMANIEU et CAZAUX (1962) dans les bassins saumâtres de la baie d'Arcachon, Y. TURQUIER (1964) dans l'étang de Berre et, d'après un lot récolté par M. TRUCHOT, dans la région de Roscoff (Pempoul).

*Corophium insidiosum* est une espèce typiquement liée aux eaux saumâtres, préférentiellement aux eaux dont la salinité moyenne se situe autour de 15 ‰. Selon CRAWFORD l'observation de Ussing (1924) d'après laquelle *C. Bonelli* du Mariagerfjord aurait un optimum de salinité à 13-18 ‰ doit être rapportée en réalité à *C. insidiosum*. A Ambleteuse STOCK (1952) signale avoir récolté l'espèce dans des eaux « of full atlantic salinity » mais dans la même région BART (1960) localise plus précisément *C. insidiosum* au voisinage de la Slack, petite rivière d'eau douce qui traverse la slikke d'Ambleteuse. Beaucoup plus qu'à la faune des estuaires, *Corophium insidiosum* appartient à la faune des étangs saumâtres à salinité plus stable (bassins à flots de St-Malo, réservoirs saumâtres d'Arcachon, étangs de la côte méditerranéenne, lagunes de Venise, etc.). A Arcachon même nous avons signalé les petites migrations de cette espèce en fonction de la salinité à propos de l'étude des stations S. 59 et P. 219; dans notre région *Corophium insidiosum* appartient à la faune du domaine polyhalin mais, particulièrement au printemps, les populations qu'il constitue vagabondent et colonisent temporairement les stations mésohalines. Ses gîtes stables sont cependant nettement liés aux profonds du type P. 111 ou P. 229 creux dans lesquels on le récolte toute l'année.

*Corophium insidiosum* est une espèce extrêmement envahissante qui appartient habituellement à la faune du phytal. Selon CRAWFORD (1937) il construit ses tubes sur les hydriques ou sur les herbes, notamment *Ruppia maritima*; à Arcachon ses tubes, étroitement accolés, recouvrent de manière dense les *Chaetomorpha*. J.H. STOCK (1952) a toutefois signalé que dans le canal reliant Amsterdam à la Mer du Nord *Corophium insidiosum* accompagne *C. volutator*, "Burrowing in a mud flat", édifiant des tubes en U et atteignant alors une densité de 10 individus au dm<sup>2</sup>; ce curieux habitat serait dû à l'absence des supports habituellement préférés, alors que les autres facteurs sont favorables à l'établissement de l'espèce. Un habitat analogue a été signalé également par Y. TURQUIER (1964) dans l'étang de Berre; de même dans les jas de Certes, *Corophium insidiosum* s'installe parfois sur un substrat vaseux en l'absence de toute végétation mais uniquement dans les sites où le mouvement de l'eau entraîne une bonne oxygénation, alors que dans les zones stagnantes et réduites l'espèce est totalement absente.

*Corophium volutator* (Pallas), espèce préférentiellement liée à la haute slikke; présente également dans les réservoirs mais plus rare et moins dense que la précédente.

*Erichthonius brasiliensis* (Dana) et *Erichthonius difformis* H.M.E.

Les deux espèces ont été capturées à de nombreuses reprises en P. 111 et P. 229 creux, noyées dans la masse des tubes de *Corophium insidiosum*; CHEVREUX et FAGE (1925) ne signalent pas les affinités saumâtres de ces espèces que j'ai récoltées également à Arcachon sur les slikkes ouvertes mais en général dans les herbiers de *Zostera nana* qui se situent à la périphérie des réservoirs.

*Gammarus aequicauda* Martynov. C'est le Gammare le plus envahissant de toute la baie d'Arcachon. Il pullule dans les réservoirs polyhalins alors que dans les réservoirs mésohalins il est très inconstant.

*Gammarus chevreuxi* Sexton. Espèce oligohaline mal représentée dans les stations étudiées; c'est surtout en hiver, au moment des plus faibles salinités, qu'elle envahit les bassins mésohalins, jamais les stations polyhalines. *Gammarus chevreuxi* est abondant dans la plupart des petits ruisseaux qui se jettent à la périphérie de la baie d'Arcachon (Le Port du Teich). Très dense dans les *Callitriche* des eaux oligohalines, mais ses stations sont souvent instables.

*Leptocheirus pilosus* Zaddach. C'est, avec *Corophium insidiosum*, l'un des amphipodes les plus répandus dans les bassins saumâtres. Présence constante en 1963 dans toutes les stations, sauf les jas très réduits, particulièrement abondant en hiver en S. 59.

*Melita palmata* (Montagu). Espèce également signalée dans la slikke; pullule dans les bassins poly-mésohalins; absente dans les bassins méso-oligohalins.

*Microdeutopus gryllotalpa* A. Costa. Espèce abondante en été en P. 111 et P. 229 creux; moins dense à Cantarane. Citée des « marais salants » d'Arcachon par CHEVREUX et FAGE (1925).

#### CRUSTACÉS DÉCAPODES

*Carcinus maenas* (Linné). Très envahissant, particulièrement dans les jas.

*Crangon crangon* (L.). Envahit en été les réservoirs polyhalins, s'avance peu au-delà des écluses.

*Palaeomonetes varians* (Leach). Pullule partout.

#### INSECTES HÉTÉROPTÈRES

En collaboration avec C. CAZAUX nous avons déjà donné (AMANIEU et CAZAUX, 1963) la liste des principaux hémiptères des eaux saumâtres de la région d'Arcachon dont le recensement n'avait pas encore été fait.

*Corixa affinis affinis* Leach. Espèce présente dans tous les types de réservoirs. R. POISSON (1957) la signale comme « largement répandue en France..., plus commune dans les eaux supralittorales maritimes légèrement saumâtres ».

*Naucoris maculatus maculatus* Fabricius. Selon R. POISSON (1957) cette espèce est « fréquente dans les eaux des mares et ruisseaux, sublittoraux maritimes, parfois très légèrement saumâtres ». Les adultes peuplent régulièrement en fin d'été les bassins méso-oligohalins les plus continentaux; par contre il n'est pas rare de récolter des larves, appartenant apparemment à la même espèce, dans le courant de l'été, même dans les stations poly-mésohalines.

*Notonecta viridis viridis* Delcourt. Des captures isolées, en été, dans tous les réservoirs.

*Plea leachi* McGrégor & Kirk (= *Plea minutissima* Fieber). N'est pas signalée comme saumâtre par R. POISSON (1957); cette espèce est cependant un hôte constant des réservoirs méso-oligohalins, en particulier de S. 59.

*Sigara (Halicorixa) selecta* (Fieber) et *Sigara (Halicorixa) stagnalis* (Leach).

Ces deux espèces sont extrêmement abondantes surtout dans les jas, où elles constituent d'immenses populations, souvent mélangées, se maintenant à la surface de l'eau; elles affectionnent particulièrement les jas putrides et réduits qu'elles disputent à *Ephydra riparia*. *Sigara stagnalis* est le plus couramment cité par les auteurs qui se sont intéressés à la bionomie des régions saumâtres (MONOD, 1926; E. FISCHER, 1928; LELOUP & KONIETZKO, 1956, etc...) généralement sous le synonyme d'*Arctocorixa lugubris*. R. POISSON, à qui nous devons la confirmation des déterminations des deux espèces, les signale toutes deux des eaux saumâtres. J'ai effectué durant les étés 1962 et 1963 des chasses entomologiques nocturnes à la lumière, au Teich et à Certes; les captures renferment régulièrement des diptères chironomides qui pullulent, quelques lépidoptères et coléoptères, des *Sigara* mais jamais en grand nombre. Je n'ai pu observer pour ces espèces et dans les circonstances de mes chasses, des vols d'essaimage analogues à ceux rapportés en Bretagne pour des espèces voisines par R. POISSON et Col. (1957) et G. RICHARD (1958). De tels vols sont cependant l'explication probable de la rapidité avec laquelle se peuplent ou se dépeuplent les jas.

#### INSECTES DIPTÈRES

Les larves de Chironomides et Cératopogonides pullulent dans tous les réservoirs. *Ephydra riparia* Fal. est très dense dans les jas de Certes ou de Malprat; cette mouche constitue même la seule espèce qui survit dans les anciens jas abandonnés dont la salinité dépasse couramment en été 40 ‰, mais on sait que le groupe des *Ephydra* est particulièrement bien adapté à ces conditions difficiles. P. PESSON (1958) rappelle que dans le grand lac salé de l'Utah (U.S.A.) les *Ephydra* pullulent avec une telle abondance dans des eaux dont la salinité dépasse 200 ‰ qu'elles étaient autrefois recueillies comme nourriture par les indiens. *Ephydra riparia* prospère particulièrement dans le jas les moins profonds, les plus réduits, les plus riches en épaves végétales en décomposition; les adultes courent à la surface des eaux dont elles se disputent l'espace avec les *Sigara*; les larves grouillent dans la vase organique. Leur densité est telle que l'on conçoit en effet qu'elles puissent être considérées comme source de nourriture.

Les larves de *Stratiomyia* sp. s'éloignent de cet habitat inhospitalier mais par contre sont les hôtes habituels, bien que peu denses, des réservoirs poly-mésosalins du type profonds (P. 111 et surtout P. 229 creux).

#### INSECTES ODONATOPTÈRES

On sait depuis les travaux d'OSBURN (1906) et plus récemment de D. STRALLA (1948) et surtout de P. AGUESSE (1948) que diverses larves de libellules sont susceptibles de coloniser les eaux saumâtres, généralement dans le domaine oligo ou  $\beta$ -mésosalin (D. STRALLA indique cependant des récoltes dans des flaques dont la salinité atteignait 23,2 ‰).

Dans la région d'Arcachon, j'ai observé fréquemment des larves de

Zygotères, plus rarement d'Anisoptères, dans les stations S. 59 et P. 219; en P. 228 je n'ai observé que des larves de Zygotères. Dans les autres stations les captures de larves d'odonates sont accidentelles.

#### INSECTES COLÉOPTÈRES

Parmi les coléoptères qui peuplent les eaux saumâtres des réservoirs on peut distinguer nettement deux groupes. Un premier renferme un certain nombre d'espèces qui sont plus ou moins largement répandues dans les eaux douces et oligohalines de la région et qui envahissent assez régulièrement les réservoirs mésohalins. Dans cette liste, qui n'est point exhaustive, nous citerons : *Agabus biguttatus*, *Colymbetes fuscus*, *Enochrus melanocephalus*, *Gyrinus substriatus*, *Haliplus lineaticollis*, *Hydrous piceus*, *Hygrotus inaequalis*, *Stictonectes lepidus*; toutes ces espèces ont été capturées à Chabaud et à Nord Chabaud, quelques-unes également à Cantarane; bien que certaines d'entre elles apparaissent comme constantes (*Haliplus lineaticollis* par exemple que je récolte fréquemment à nord Chabaud) ou abondantes (par exemple *Gyrinus substriatus* qui pullule parfois en S. 59), on ne peut pas les considérer comme caractéristiques du domaine mésohalin; mais plutôt comme des témoins des affinités limniques de ce domaine. Un second groupe renferme un petit nombre d'espèces, strictement inféodées aux eaux saumâtres et qui pullulent, parfois avec une densité très importante, dans les bassins polyhalins; dans ce groupe il faut citer : *Hydroporus limbatus* et *Hydroporus palustris*, surtout abondants au printemps et au début de l'été, et *Philydrus bicolor* qui est l'hôte le plus constant des stations polyhalines.

#### ÉCHINODERMES

*Paracentrotus lividus* (Lamarck). Rare, quelques individus dans les réservoirs polyhalins notamment au Teich.

#### TUNICIERS ASCIDIÉS

*Molgula manhattensis* de Kay. Assez constant et parfois très abondant dans les bassins polyhalins; l'espèce pullule en bordure des écluses qui ont directement accès sur la mer, notamment à Certes.

#### VERTÉBRÉS TÉLÉOSTÉENS

Nous avons déjà signalé au paragraphe 3.1.3. la liste des poissons euryhalins qui peuplent les réservoirs et sont exploités commercialement. Aux espèces citées il convient d'ajouter l'épinoche *Gasterosteus aculeatus* Linné. On trouvera dans le travail de L. BERTIN (1925) l'étude d'une station de *Gasterosteus aculeatus* dans la région du Teich en bordure de la Leyre (station 40 de L. BERTIN); sont signalées les formes *hologymna* (jeunes) et *gymnura* (adultes). Les épinoches sont bien représentées dans la plupart des stations méso- et oligohalines. C'est au printemps que l'on capture des femelles gonflées d'œufs et, dans le courant de l'été, de nombreux jeunes nageant de concert.

L'épinochette, *Pygosteus pungitius* Linné, comme le signale L. BERTIN (1925), est abondante dans les environs de Bordeaux mais semble manquer à Arcachon où je ne l'ai jamais récoltée.

Les gambusies tolèrent des salinités assez élevées et ne sont pas rares, bien que leur présence soit inconstante, dans les stations mésohalines explorées. L'espèce semble largement répartie dans de nombreuses stations à Malprat où je l'ai récoltée lors de chaque excursion.

#### 4.3. COMPARAISON ENTRE LES PEUPELEMENTS DES DIFFÉRENTES STATIONS ÉTUDIÉES

Le tableau fig. 21 résume une comparaison globale entre les six stations étudiées. On remarque tout d'abord le petit nombre d'espèces appartenant à la macrofaune qui ont été recensées. Etant donné le caractère pionnier de ce travail on peut attendre que ces listes s'enrichissent ultérieurement de la citation d'espèces nouvelles dont la récolte ou l'observation m'auraient échappé. Il n'en reste pas moins que les peuplements des réservoirs saumâtres d'Arcachon sont cependant monotones, ce qui tient à diverses causes, notamment à leur étendue modeste et au fait que la faune qui les envahit est déjà triée par la baie d'Arcachon elle-même. Ce nombre réduit d'espèces permet cependant des évaluations significatives quant à l'origine et à la répartition de la faune de ces réservoirs.

1°) Les stations de même type abritent à peu près le même nombre d'espèces; par exemple on recense 34 espèces à Nord Chabaud et 38 à Chabaud, mais là peut jouer un effet de proximité; par contre un tel effet ne joue plus lorsque l'on compare P. 111 et P. 229 creux qui abritent toutes deux 48 espèces, dont la majorité est commune aux deux stations qui sont chacune du type « profond-polyhalin ». Inversement des stations même proches mais appartenant à des types différents abritent des faunes très dissemblables; ainsi on recense 32 espèces dans P. 229 plat contre 48 dans P. 229 creux qui est voisine. La comparaison du nombre total d'espèces qui peuplent chaque station fait ressortir l'originalité de P. 228 Cantarane dans laquelle on n'a recensé que 26 espèces. Dans cette station intervient un facteur d'ordre géographique. Cantarane est une petite enclave mésohaline confrontée de toutes parts à un vaste bassin polyhalin; elle sélectionne les espèces polyhalines susceptibles d'effectuer des incursions plus ou moins prolongées dans le domaine mésohalin; c'est le cas pour *Carcinus maenas* ou *Cyathura carinata*. Inversement P. 228 est difficilement atteinte par des espèces limniques ou oligohalines comme *Asellus aquaticus*, *Nais elinguis*, ou *Potamopyrgus jenkinsi*, qui colonisent les autres sta-

Total	4	34	4	38	4	26	4	48	4	48	4	32
Poissons	4	34	4	38	4	26	4	48	4	48	4	32
Ascidiés	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Echinodermes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coléoptères	10	9	5	3	1	5	3	3	3	3	3	3
Odonatoptères	2	2	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Diptères	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3
Hétéroptères	3	4	1	4	1	3	1	5	4	4	4	4
Décapodes	1	1	2	1	3	3	3	3	3	3	3	3
Amphipodes	4	5	6	5	8	8	8	8	8	8	8	8
Isopodes	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Mysidacés	-	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ostracodes	2	2	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Lamellibranches	-	-	-	-	4	4	4	4	4	4	4	4
Gastéropodes	2	2	1	2	8	7	7	7	7	7	7	7
Oligochètes	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Polychètes	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
Turbellariés	-	-	-	-	2	2	2	2	2	2	2	2
Hydraires	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1
P. 219												
S. 59												
P. 228												
P. 111												
P. 229 c.												
P. 229 p.												

Fig. 21. — Nombre d'espèces dans chaque type de stations saumâtres.

tions mésohalines mais sont ici arrêtées par la barrière polyhaline puis a disparu. Il apparaît donc d'une part que c'est bien l'environnement simple; au début de 1964 j'ai ensemencé P. 228 en *Potamopyrgus jenkinsi*; l'espèce y a prospéré pendant plus d'un an puis a disparu. Il apparaît donc d'autre part que c'est bien l'environnement de P. 228 qui limite son peuplement, d'autre part qu'en l'absence d'apports renouvelés *Potamopyrgus jenkinsi* n'est pas apte à se maintenir indéfiniment dans une station mésohaline. Par contre *Gammarus chevreuxi* envahit fréquemment P. 228; si la colonisation de cette station par cette espèce était purement passive, provenant par exemple de l'ensemencement à partir de supports flottants puis échoués, le cortège faunistique qui accompagne habituellement *Gammarus chevreuxi*, notamment *Potamopyrgus jenkinsi* voire même *Asellus aquaticus*, s'y retrouverait, ce qui n'est pas le cas; la colonisation de la station de Cantarane par *Gammarus chevreuxi* est donc un phénomène actif, l'amphipode étant particulièrement apte par suite de son euryhalinité et de sa mobilité à transiter rapidement à travers les réservoirs polyhalins pour atteindre P. 228.

2°) La *macrofaune endogée* est liée aux réservoirs polyhalins; seul *Nereis diversicolor* édifie indistinctement ses galeries sur toutes les berges, encore qu'il soit très peu dense dans les stations mésohalines. Toutes les espèces signalées dans la strate endogée sont d'origine marine et appartiennent également à la faune des slikkes ouvertes; seul *Abra ovata* est vraiment caractéristique de la faune lagunaire des réservoirs dans lesquels il pullule. Il n'y a pas de différence, du moins qualitative, entre la macrofaune endogée des réservoirs de type Jas et ceux de type Profond. En fait les conditions écologiques au niveau de la strate endogée apparaissent comme beaucoup plus homogènes qu'au niveau de la strate superficielle; la vase joue un rôle tampon qui tend à atténuer les fluctuations, notamment les fluctuations thermiques comme nous l'avons signalé au paragraphe 3.4.3. mais aussi les fluctuations de salinité des eaux interstitielles. Cependant une prospection plus attentive de la faune endogée devra être réalisée; les exploitants m'ont en effet signalé que les fonds des réservoirs reposent les uns sur un substrat sablonneux, les autres sur un substrat argileux; les bassins argileux seraient plus recherchés par les muges et les anguilles, alors que les bars, les flets, éventuellement les soles, seraient plus abondants dans les bassins sablonneux; actuellement ces différences sont discrètes, les fonds, pour la plupart mal entretenus, étant uniformément recouverts de vase. Il est peu probable cependant que cette tradition orale soit dénuée de tout fondement et je pense au contraire qu'elle doit avoir des implications sur la répartition au moins quantitative de la faune benthique.

3°) Ce qui différencie les jas des profonds c'est beaucoup plus la *macrofaune de pleine eau* (1). Dans les profonds domine le peuplement des algues, particulièrement les amphipodes qui constituent l'essentiel de la biomasse (8 espèces dans les profonds contre 2 seulement dans les jas); dans les jas au contraire les peuplements sont à base d'insectes, vivant dans l'eau sous forme de larves, à la surface ou au voisinage sous forme d'imagos. Le nombre d'insectes recensés est cependant peu différent dans les deux types de bassins; ainsi on compte 11 insectes en P. 229 creux et 10, pratiquement les mêmes, en P. 229 plat; l'appréciation est ici faussée par un effet de proximité. Les peuplements entomologiques de P. 111 qui ne renferme que 7 espèces d'insectes, sont beaucoup plus caractéristiques de la représentation de ce groupe dans un profond polyhalin. L'action sélective de chaque type de bassin sera mieux appréciée par l'évaluation quantitative des peuplements; par exemple les *Sigara* sont dispersés dans les profonds alors qu'ils constituent des essaims innombrables dans les jas; il en est de même pour les diptères du genre *Ephydra* alors que *Philydrus bicolor* est réparti de manière plus homogène. Il est difficile de rapporter à tel ou tel facteur abiotique pris isolément ces différences faunistiques. Cependant nous ne pensons pas que les fluctuations de salinité jouent un rôle important; en effet les salinités moyennes sont les mêmes en P. 229 creux et P. 229 plat; même si la salinité ne permettait pas dans les jas l'installation de populations stables d'amphipodes, notamment de *Gammarus aequicauda*, cette espèce serait assez mobile pour envahir au moins de manière assez régulière les jas polyhalins, comme elle le fait dans certaines stations mésohalines; or, le cas est rare. Nous pensons que la sélection de la faune carcinologique dans les jas les plus typiques est plutôt la conséquence de leur mauvaise oxygénation, qui découle elle-même de l'absence de peuplements algaux denses, et du caractère extrême des fluctuations thermiques de la strate de pleine eau. Indépendamment de toute distinction, parfois difficile à établir d'ailleurs, entre jas et profond, il est certain que la faune des amphipodes est liée aux stations où la présence d'algues entretient une bonne oxygénation et assure une certaine protection thermique, alors que les insectes (*Sigara* et *Ephydra*) pullulent davantage dans les stations réduites et surchauffées en été.

4°) Nous avons assemblé dans le tableau fig. 22 trois listes groupant respectivement :

A. Les espèces récoltées uniquement dans les stations mésohalines (17).

(1) Terme que nous employons par opposition à faune benthique pour désigner la forme qui vit « en pleine eau » bien que généralement sur un support (par exemple les *Chaetomorpha*).

LISTE A.	LISTE B.	LISTE C.
Espèces mésohalines	Espèces polyhalines	Espèces méso et polyhalines
<i>Nais elinguis</i>	<i>Sertularia cupressina</i>	<i>Nereis diversicolor</i>
<i>Potamopyrgus jenkinsi</i>	<i>Enterostomula graffi</i>	<i>Hydrobia ventrosa</i>
<i>Asellus aquaticus</i>	<i>Plagiostomum ponticum</i>	<i>Cytherois ficheri</i>
<i>Gammarus chevreuxi</i>	<i>Arenicola marina</i>	<i>Loxoconcha elliptica</i>
<i>Plea leachi</i>	<i>Bittium reticulatum</i>	<i>Neomysis integer</i>
Anisoptères	<i>Gibbula cineraria</i>	<i>Idotea viridis</i>
Zygotères	<i>Gibbula umbilicalis</i>	<i>Sphaeroma rugicauda</i>
<i>Agabus biguttatus</i>	<i>Hydrobia ulvae</i>	<i>Corophium insidiosum</i>
<i>Colymbetes fuscus</i>	<i>Littorina littorea</i>	<i>Corophium volutator</i>
<i>Enochrus melanocephalus</i>	<i>Littorina obtusata</i>	<i>Gammarus aequicauda</i>
<i>Gyrinus substriatus</i>	<i>Rissoa</i> sp.	<i>Leptocheirus pilosus</i>
<i>Haliphus lineaticollis</i>	<i>Abra ovata</i>	<i>Palaemonetes varians</i>
<i>Hydrous piceus</i>	<i>Cardium edule</i>	<i>Corixa affinis</i>
<i>Hygrotus inaequalis</i>	<i>Cardium exiguum</i>	<i>Naucoris maculatus</i>
<i>Stictonectes lepidus</i>	<i>Scrobicularia plana</i>	<i>Notonecta viridis</i>
<i>Gambusia affinis</i>	<i>Solen marginatus</i>	<i>Ceratopogonides</i>
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	<i>Leptocythere castanea</i>	<i>Chironomides</i>
	<i>Cyathura carinata</i>	<i>Hydroporus palustris</i>
	<i>Erichthonius brasiliensis</i>	<i>Philydrus bicolor</i>
	<i>Erichthonius difformis</i>	<i>Anguilla anguilla</i>
	<i>Melita palmata</i>	<i>Labrax labrax</i>
	<i>Microdeutopus gryllotalpa</i>	<i>Mugil</i> sp.
	<i>Carcinus maenas</i>	
	<i>Crangon crangon</i>	
	<i>Sigara selecta</i>	
	<i>Sigara stagnalis</i>	
	<i>Ephydra riparia</i>	
	<i>Stratiomyia</i> sp. (?)	
	<i>Hydroporus limbatus</i>	
	<i>Paracentrotus lividus</i>	
	<i>Molgula manhattensis</i>	
	<i>Gobius microps</i>	
	<i>Platichthys flesus</i>	

FIG. 22. — Listes des espèces mésohalines (A), polyhalines (B), méso- et polyhalines (C). Pour l'établissement de ces listes il n'a pas été tenu compte du peuplement de la station P. 228, pour les raisons évoquées dans le texte, § 4-3, 1e.

B. Les espèces récoltées uniquement dans les stations polyhalines (33).

C. Les espèces communes aux stations poly- et mésohalines (22).

Ces listes appellent les remarques suivantes :

A. Parmi les espèces de la liste A, l'oligochète *Nais elinguis*, le gastéropode *Potamopyrgus jenkinsi*, l'amphipode *Gammarus chevreuxi*, le poisson *Gasterosteus aculeatus*, sont des formes réellement halophiles; toutes les autres espèces appartiennent à des biotopes des eaux douces continentales. Les peuplements d'origine continentale sont donc qualitativement dominants dans le domaine mésohalin.

B. Parmi les 33 espèces de la liste B, seuls les insectes peuvent être dans une certaine mesure considérés comme d'origine continentale, encore que tous les insectes signalés dans cette liste soient des halobies classiques qui ne peuplent pas de manière habituelle les biotopes limniques. Les peuplements d'origine marine sont donc dominants dans le domaine polyhalin.

C. Dans la liste C on recense 22 espèces dont l'origine marine ou continentale est difficile à préciser. Il est remarquable de noter qu'en majorité ces espèces ne peuvent être considérées comme provenant ni de biotopes franchement marins, ni de biotopes franchement limniques. Contrairement à la liste A qui rassemble les espèces euryhalines dulcaquicoles, à la liste B qui rassemble les espèces euryhalines marines, la liste C rassemble des espèces euryhalines qui peuvent être considérées comme étroitement liées aux eaux saumâtres.

En définitive, ni le domaine mésohalin, ni le domaine polyhalin, ne peuvent être caractérisés par une ou plusieurs espèces indicatrices mais plutôt par un cortège faunistique dans lequel on note :

— Un stock d'origine continentale dominant dans le domaine mésohalin.

— Un stock d'origine marine dominant dans le domaine polyhalin.

— Un stock commun aux deux domaines dans lequel sont isolées les espèces les plus étroitement attachées aux eaux saumâtres.

#### 4.4. ESSAI DE CLASSIFICATION DES FAUNES SAUMÂTRES DES RÉSERVOIRS A POISSONS DE LA BAIE D'ARCACHON.

En matière de conclusion nous proposerons une classification qui tend à souligner les axes de groupement de la faune. Il nous paraît utile d'attirer l'attention sur l'importance des peuplements

entomologiques qui, qualitativement et quantitativement, tiennent une place comparable à celle des crustacés par exemple.

#### 4.4.1. *Le domaine polyhalin.*

Le domaine polyhalin est le mieux individualisé; il présente trois ensembles faunistiques dans lesquels nous reconnaitrons :

1°) Les peuplements endogés : l'espèce la plus caractéristique en est *Abra ovata*, habituellement accompagnée de *Scrobicularia plana* et *Nereis diversicolor*.

2°) Les peuplements de pleine eau des bassins de type « profond » : ils sont liés aux sites bénéficiant d'une oxygénation diurne importante et dans lesquels les fluctuations thermiques rapides sont atténuées; ils sont caractérisés par la dominance des peuplements carcinologiques :

Faune caractéristique : *Idotea viridis*, *Sphaeroma rugicauda*, *Corophium insidiosum*, *Melita palmata*, *Palaemonetes varians*, *Hydroporus limbatus*, *Philydrus bicolor*, *Molgula manhattensis*, *Mugil* sp., *Labrax labrax*.

Flore : *Chaetomorpha*, *Enteromorpha*, *Cladophora*, *Ulva*, *Ruppia* et *Zostera*.

3°) Les peuplements de pleine eau des bassins de type « jas » : ils sont liés aux sites réduits et surchauffés en été; ils sont caractérisés par la dominance des peuplements d'insectes :

Faune caractéristique : *Palaemonetes varians*, *Sigara selecta*, *Sigara stagnalis*, *Ephydra riparia*, *Hydroporus limbatus*, *Philydrus bicolor*.

Flore : *Enteromorpha*, *Cladophora*, éventuellement spartines, scirpes et joncs, roseaux. De vastes étendues sont dépourvues de toute végétation.

4°) *Hydrobia ventrosa*, *Corophium insidiosum*, *Cyathura carinata*, peuplent les deux types de réservoirs; ils vivent en pleine eau, sur les *Chaetomorpha* comme support, dans les profonds mais deviennent benthiques, en l'absence de support, dans les jas.

#### 4.4.2. *Le domaine mésohalin.*

Nos observations sur les stations mésohalines conduisent provisoirement à souligner :

1°) L'absence de peuplements endogés denses; seul *Nereis diversicolor* peuple les berges des stations mésohalines encore que ce soit de manière peu dense.

2°) L'instabilité des peuplements de pleine eau. Les populations les plus denses, par exemple *Corophium insidiosum*, *Gam-*

*marus chevreuxi*, *Hydrobia ventrosa* ou *Potamopyrgus jenkinsi* ne sont pas aptes à survivre indéfiniment dans les stations mésohalines; leur présence est fluctuante et, lorsqu'elle est constante dans une station donnée, on est conduit à penser que cela est dû à des apports régulièrement renouvelés. Aussi pensons-nous que contrairement à ce qu'il en est pour les stations polyhalines, aucune des espèces récoltées dans les stations mésohalines n'y a réellement sa souche. Le domaine mésohalin n'est pas caractérisé par une faune stable mais se situe en marge des biotopes tant marins que continentaux.

#### 4.4.3. *Le domaine oligohalin.*

Aucune des stations que nous avons explorées ne s'est révélée appartenir au domaine oligohalin. Les stations oligohalines de la région d'Arcachon ne devront pas être recherchées dans les réservoirs à poissons mais plutôt dans les mares qui se situent dans la marge continentale de ces réservoirs (notamment dans la région du Teich). Des prospections discontinues que nous avons effectuées dans de telles mares, il ressort qu'aucune des espèces communes aux stations méso + polyhalines ne s'y retrouvent, par contre *Potamopyrgus jenkinsi* et *Gammarus chevreuxi* en sont des hôtes constants et stables.

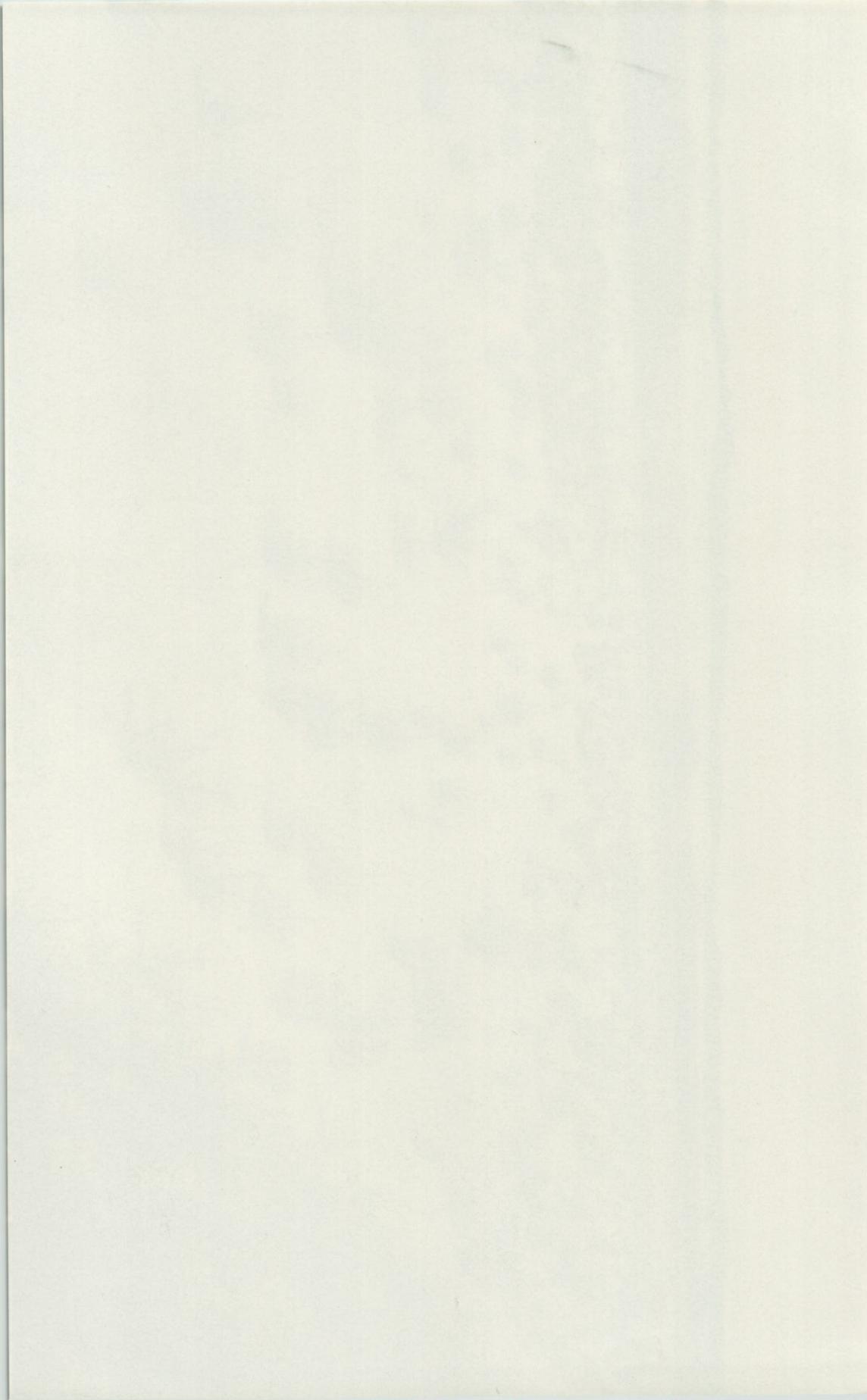
### RÉSUMÉ

Dans la première partie de ce travail l'auteur décrit les réservoirs à poissons de la baie d'Arcachon, anciens marais salants aménagés de nos jours en bassins d'élevage pour les mullets, bars et anguilles. Dans la seconde partie, 6 stations visitées périodiquement toutes les semaines pendant une année complète sont décrites et classées en fonction de leur salinité. Dans la troisième partie sont analysées les principales caractéristiques hydrologiques (salinité, température, teneur en oxygène dissous, pH) de chaque station et leurs variations saisonnières. Enfin la quatrième partie est consacrée à la faune; les divers types de peuplement de chaque station sont décrits et comparés les uns aux autres en fonction des données écologiques.

---

Fig. 23. — Un ancien « jas » de Certes asséché depuis un an et envahi par les salicornes.





## SUMMARY

In the first part of this work the author gives a description of the fishponds of the Bay of Arcachon formerly used as salt-marshes and nowadays set up as breeding-tanks for Mulletts, Sea-perches and Eels.

In the second part, six stations are described, they were weekly visited on a year-round survey and were classified according to their salinity changes. In the third part their main hydrological features such as salinity, temperature, dissolved O<sub>2</sub> content and pH were studied along with their seasonal variations.

The last part deals with the fauna. The various types of population are described for every station and compared with one another according to ecological data.

## ZUSAMMENFASSUNG

Der erste Teil beschreibt die Fischbehälter der Bucht von Arcachon, ursprüngliche Salzteiche, die heute als Zuchtbecken für Barben, Barsche und Aale eingerichtet sind. Im zweiten Teil sind 6 Stationen beschrieben, die wöchentlich das ganze Jahr hindurch besucht und ihrem Salzgehalt gemäss abgeschätzt wurden. Im dritten Teil werden für jede Station die wesentlichsten hydrologischen Eigentümlichkeiten (Salz-bzw. Sauerstoffgehalt, Temperatur, pH) und ihre jahreszeitlichen Schwankungen untersucht. Der vierte Teil bezieht sich auf die Fauna; die verschiedenen Bevölkerungs-typen jeder Station sind beschrieben und verglichen im Verhältnis zu den ökologischen Bedingungen.

## BIBLIOGRAPHIE

- AGUESSE, P., 1957. La classification des eaux poïkilohalines, sa difficulté en Camargue, nouvelle tentative de classification. *Vie Milieu*, 8 (4), 341-365.
- AGUESSE, P., 1958. Odonates, Faune terrestre et d'eau douce des Pyrénées-Orientales, 4. *Vie Milieu*, suppl. 10 (3) : 1-54.
- AMANIEU, M., 1962. Note sur l'écologie et la répartition dans la région d'Arcachon de *Potamopyrgus jenkinsi* (E.A. Smith) (Gastropode Hydrobiidae). *P.V. Soc. linn. Bordeaux*, 99 : 106-113.

- AMANIEU, M. et C. CAZAUX, 1962. Animaux rares observés dans la région d'Arcachon en 1961-1962. *P.V. Soc. linn. Bordeaux*, 99 : 74-86.
- AMANIEU, M. et C. CAZAUX, 1963. Nouveaux animaux observés dans la région d'Arcachon en 1962-1963. *P.V. Soc. linn. Bordeaux*, 100 : 163-173.
- ARNE, P., 1938. Contribution à l'étude de la biologie des muges du Golfe de Gascogne. *R. & P.V. Com. int. Explor. sci. Méditer.*, 11 : 76-115.
- AX, P., 1956. Les Turbellariés des étangs côtiers du littoral méditerranéen de la France méridionale. *Vie Milieu*, suppl., 5 : 215 p.
- BART, A., 1960. Contribution à l'étude des Amphipodes de la région de Wimereux. D.E.S. Fac. Sc. Lille, 15.12.1960.
- BERTIN, L., 1925. Recherches bionomiques, biométriques et systématiques sur les Epinoches (*Gastérostéidés*). Thèse Fac. Sc. Paris, 204 p.
- BERTRAND, H., 1938. Amphipodes nouveaux pour la faune française. *Bull. Labo. mar. Dinard*, 18 : 34-37.
- BIGOT, L. et F. MARAZANOF, 1965. Considérations sur l'écologie des invertébrés terrestres et aquatiques des Marismas du Guadalquivir (Andalucía). *Vie Milieu*, 16 (1 C) : 441-474.
- CHEVREUX, E. et L. FAGE, 1925. Amphipodes. Faune de France, 9, 488 p. Lechevalier éd. Paris.
- CRAWFORD, G.I., 1937. A Review of the Amphipod Genus *Corophium*, with Notes on the British Species. *Journ. mar. biol. Assoc. U.K.*, 21 (2) : 589-630.
- DAHL, E., 1956. Ecological salinity boundaries in poikilohaline waters. *Oikos*, 7 (1) : 1-21.
- D'ANCONA, U., 1933. Faune et Flore des eaux saumâtres. *R. & P.V. Com. inter. Explor. sci. Médit.*, 8 : 167-184.
- D'ANCONA, U., 1954a. Rapport sur les recherches effectuées dans les lagunes et les « Valli » du Haut Adriatique. *Ibid.*, 12 : 163-166.
- D'ANCONA, U., 1954b. La pêche et la pisciculture dans les lagunes d'eau saumâtre. *Bull. pêches F.A.O.*, 7 (4) : 30 p.
- D'ANCONA, U., 1959. The classification of brackish waters with reference to the North Adriatic lagoons. *Arch. di Oceano. e Limno.*, 11, suppl. : 93-109.
- D'ANCONA, U. et B. BATTAGLIA, 1962. Le lagune salmastre dell'Alto Adriatico, ambiente di popolamento e di selezione. *Publ. staz. zool. Napoli*, 32 suppl. : 315-335.
- D'ANCONA, U., A. FAGANELLI, F. RANZOLI, V. MARCHESONI, 1954. Il trofismo della laguna Veneta e la vivificazione marina. *Archiv. di Oceano. e Limno.*, 9 : 12-281.
- DESCAS, C. et L. MURATET, 1909. Le Bassin d'Arcachon. Son histoire, ses réservoirs à poissons. *Mém. C.R. Séanc. Congr., natn Pêche marit. Bordeaux* : 52 p.
- FONTAINE, M., 1960. Remarques sur les difficultés de recherches éco-physiologiques appliquées à la solution de certains problèmes posés par l'étude écologique des milieux lagunaires. *Com. inter. Explor. sci. Méditer. R. & P.V.*, 15 (3) : 163-170.
- HARTMANN, G., 1953. Ostracodes des étangs méditerranéens. *Vie Milieu*, 4 (4) : 707-712.
- HEDGPETH, J.W., 1951. The classification of Estuarine and Brackish Waters and the Hydrographic Climate. *Rep. Com. Treat. Mar. Ecol. and Paleoecol.*, 11 : 49.

- KINNE, O., 1963. The effects of temperature and salinity on marine and brackish waters animals. I. Temperature. *Oceano. Mar. Biol. Ann. Rev.*, 1 : 301-340.
- KINNE, O., 1964a. It. II. Salinity and temperature salinity combinations. *Ibid.*, 2 : 281-339.
- KINNE, O., 1964b. Non-genetic adaptation to temperature and salinity. *Helgol. Wiss. Meeresunters.*, 9 (1-4) : 433-458.
- KNIPOWITSCH, N.M., 1932. Hydrobiologische Untersuchungen im Asowschen Meere. *Abhand. Fisch. Exped. azowschen Meer und schwarzen Meer*, 5<sup>e</sup> partie.
- LE DANTEC, J., 1953. L'élevage des Anguilles dans les réservoirs à poissons du bassin d'Arcachon. *La pêche maritime, la pêche fluviale et la pisciculture*, 3<sup>e</sup> année, 902 : 196-198.
- LE DANTEC, J., 1955. Quelques observations sur la biologie des muges des réservoirs de Certes (Audenge). *Rev. Trav. Inst. Pêches maritimes*, 19 (1) : 93-112.
- LUCAS, A., 1959a. Les *Hydrobia* (*Bythinellidae*) de l'ouest de la France. *Journ. Conchy.*, 99 : 3-14.
- LUCAS, A., 1959b. Les Paludestrines, envahisseurs énigmatiques. *Penn ar Bed*, n° 16.
- LUCAS, A., 1960. Remarques sur l'écologie d'*Hydrobia jenkinsi* (E.A. Smith) en France. *Journ. Conchy.*, 100 : 121-128.
- MARS, P., 1961. Recherches sur quelques étangs du littoral méditerranéen français et sur leurs faunes malacologiques. Thèse Fac. Sci. Paris, 270 p.
- OSBURN, R.C., 1906. Observations and Experiments on Dragonflies in brackish water. *Amer. Nat.*, 40 (474) : 395-399.
- PESSON, P., 1958. Le monde des Insectes. Horizons de France éd. Paris, 206 p.
- PETIT, G., 1950. *Corophium insidiosum* dans les étangs du Roussillon. *Vie Milieu*, 1 (4) : 476-477.
- PETIT, G., 1953. Introduction à l'étude écologique des étangs méditerranéens. *Vie Milieu*, 4 (4) : 569-604.
- PETIT, G., 1962. Quelques considérations sur la biologie des eaux saumâtres méditerranéennes. *Pubbl. Stat. zool. Napoli*, 32 suppl. : 205-218.
- PETIT, G. et D. SCHACHTER, 1951. Le problème des eaux saumâtres. *Ann. Biol.*, 27 (7) : 533-543.
- PETIT, G. et D. SCHACHTER, 1959. Les étangs et lagunes du littoral méditerranéen français et le problème de la classification des eaux saumâtres. *Archiv. Ocean. Limnol.*, 11, suppl. : 75-91.
- PETIT, G. et P. VEUILLEZ, 1961. Notes sur l'écologie et la répartition de *Potamopyrgus jenkinsi* (E.A. Smith) (*Hydrobiidae*). *C.R. 86<sup>e</sup> Cong. nat. Soc. sav. Montpellier* : 763-767.
- POISSON, R., 1957. Héteroptères aquatiques. Faune de France 61 : 263 p. Lechevalier éd. Paris.
- POISSON, R., G. RICHARD et G. RICHARD, 1957. Contribution à l'étude de l'essaimage des *Corixidae* (Hémiptères Héteroptères aquatiques). *Vie Milieu*, 8 (3), 243-252.
- PORA, A., 1946. Problèmes de Physiologie animale dans la Mer Noire. *Bull. Inst. Océano. Monaco*, 903 : 43 p.

- PORA, A., 1960. L'Homéopathie, une notion à préciser dans la physiologie écologique des animaux aquatiques. *Com. inter. Explor. sci. Méditer. R. & P.V.*, 15 (3) : 171-188.
- REDEKE, H.C., 1922. Zur Biologie der Niederländischen Brackwassertypen. *Bijd. Tot de Dierkunde* : 329-335.
- REMANE, A., 1934. Die Brackwasserfauna. *Zool. Anzeiger*, suppl. 7 : 34-73.
- REMANE, A. et C. SCHLIEPER, 1958. Die Biologie des Brackwassers. 1) Ökologie des Brackwassers par A. REMANE. 2) Physiologie des Brackwassers par C. SCHLIEPER. *Die Binnengewässer*, 23 : 1-216 et 217-348.
- RICHARD, G., 1958. Contribution à l'étude des vols migratoires de Corixidae (Insectes Hétéroptères). *Vie Milieu*, 9 (2) : 179-199.
- SACCHI, C.F., 1966. Rythmes des facteurs physico-chimiques du milieu saumâtre et leur emploi comme indice de production. *Com. au Colloque sur les Populations animales Paris*, E.N.S., mai 1966.
- SACCHI, C.F. et A. RENZONI, 1962. L'écologie de *Mytilus galloprovincialis* (Lam.) dans l'étang littoral du Fusaro et les rythmes annuels et nycthémeraux des facteurs environnants. *Pubbl. staz. Napoli*, 32 suppl. : 255-293.
- SCHACHTER, D., 1950. Contribution à l'étude écologique de la Camargue. *Ann. Inst. Océano.*, n.s., 25 (1) : 1-108.
- STOCK, J.H., 1952. Some notes on the taxonomy, the distribution and the ecology of four species of the amphipod genus *Corophium* (Crustacea Malacostraca). *Beaufortia*, 21 (17) : 10 p.
- STRALLA, D., 1948. Note sur la présence d'Odonates en eau saumâtre. *Bull. Soc. zool. France*, 73 (1) : 11-13.
- TURQUIER, Y., 1964. Une nouvelle station du *Corophium insidiosum* Crawford (Crustacea, Amphipoda), avec une remarque sur les espèces françaises du genre *Corophium*. *Bull. Soc. Linn. Normandie*, 10 (5) : 133-140.
- VIBERT, R. et K.F. LAGLER, 1961. Pêches continentales, Biologie et aménagement. Dunod éd. Paris, 720 p.

Reçu le 18 juillet 1966

N.B. — Ce travail constitue la 3<sup>e</sup> partie d'une Thèse de Doctorat ès Sciences naturelles, soutenue le 12 juin 1967 à la Faculté des Sciences de l'Université de Bordeaux (n° d'ordre 197) et intitulée : « *Recherches écologiques sur les faunes des plages abritées et des étangs saumâtres de la région d'Arcachon* ». L'exemplaire dactylographié de la thèse in extenso a été déposé au C.N.R.S. et enregistré sous le n° A.O. 1612.