



HAL
open science

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES FORAMINIFÈRES DES EAUX SAUMATRES.

J Le Calvez, Yolande Le Calvez

► **To cite this version:**

J Le Calvez, Yolande Le Calvez. CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES FORAMINIFÈRES DES EAUX SAUMATRES.. Vie et Milieu , 1951, pp.237-254. hal-02529417

HAL Id: hal-02529417

<https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-02529417v1>

Submitted on 2 Apr 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.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES FORAMINIFÈRES DES EAUX SAUMATRES.

I. ETANGS DE CANET ET DE SALSES ⁽¹⁾

par

J. LE CALVEZ et Yolande LE CALVEZ

I. — INTRODUCTION

Les Foraminifères sont des organismes fondamentalement marins, vivant soit sur le fond, libres ou fixés, soit à l'état pélagique. Certains d'entre eux cependant ont été signalés dans des eaux saumâtres littorales ou des mers dessalées, ainsi que dans des eaux franchement continentales mais toujours plus ou moins salées; ces deux modes d'adaptation posent des problèmes complètement différents.

a) EAUX SAUMATRES LITTORALES ET MERS DESSALÉES

Elles sont caractérisées non seulement par une faible salinité mais aussi par des fluctuations très importantes de la teneur en sel et de la température. Ces variations peuvent être saisonnières et correspondre à des périodes de pluies ou de sécheresse, mais être aussi journalières et provenir de l'orientation des vents et des marées. En ce qui concerne par exemple les grands étangs méditerranéens il s'établit, en rapport avec la direction des vents, des courants allant de la mer à l'étang ou inversement, courants qui diminuent ou augmentent sensiblement le niveau des eaux. Dans les estuaires l'action des marées

(1) Ce travail prend place parmi les recherches entreprises sur les eaux saumâtres par le Laboratoire pour l'Étude biologique de la Camargue et des Étangs méditerranéens (C.N.R.S.). Il s'incorpore aux travaux publiés sous le titre général : Contributions à l'Étude biologique des Étangs méditerranéens.

joue un rôle très important et se combine à l'apport plus ou moins grand d'eau douce par les fleuves et les rivières.

La faune de Foraminifères qui se développe dans de tels milieux est en général constituée par des espèces de mer libre mais euryhalines, calcaires ou arénacées et à grand pouvoir adaptatif. Elle n'est jamais très riche en espèces mais peut l'être en individus. La taille des animaux est souvent réduite, leur test mince et, chez les formes calcaires, transparent et peu orné. Le peuplement de ces eaux saumâtres s'explique aisément puisqu'il y a toujours une relation permanente ou temporaire entre elles et les eaux marines.

Il semble que les premiers Foraminifères signalés dans les eaux saumâtres l'aient été par BRADY dans un travail fait en collaboration avec STEWARDSON et ROBERTSON et publié en 1870. Ces auteurs qui étudièrent les Ostracodes et Foraminifères des marais salés de « Tidal Rivers » ne consacrent que quelques lignes aux Foraminifères et citent les quatre espèces trouvées : *Polystomella striato-punctata*, *Quinqueloculina* cf. *agglutinans*, *Trochammina inflata* et *Nonionina depressula*. Puis en 1910 SUDRY dans son travail sur l'étang de Thau mentionne la présence de Foraminifères sans toutefois les étudier ni donner de noms de familles ou de genres.

Il faut arriver ensuite jusqu'en 1922 pour trouver une étude d'ORKER sur les Protozoaires du Zuiderzee, dans laquelle il décrit *Rotalia beccarii* var. *flevensis*, forme caractéristique des eaux dessalées des régions de la mer du Nord.

En 1931 DOLGOPOSKAJA et PAULI donnèrent une liste de Foraminifères recueillis au voisinage de la station biologique de Karadagh dans la mer Noire. Cette mer peu salée, de basse température, soumise à de grandes fluctuations dans les conditions hydrographiques, renferme une faune de Foraminifères composée d'une douzaine d'espèces : *Ammobaculites agglutinans*, *Verneuilina scabra*, *Quinqueloculina seminulum*, *Massilina secans*, *Nonion stelligerum*, *Elphidium poeyanum*, *E. crispum*, *E. advenum* var. *pontica*, *E. incertum*, *Rotalia beccarii*, *Discorbis vilardeboana* var. *karadagica*.

HEDBERG (1934) a étudié les Foraminifères des eaux de faible salinité du golfe du Vénézuéla. Ces formes sont connues dans des sédiments tertiaires de la région, sédiments considérés comme d'origine saumâtre. La comparaison des formes récentes et fossiles permet des conclusions sur l'écologie de ces espèces et des interprétations sur les sédiments environnants qui les contiennent. Pour HEDBERG : *Rotalia beccarii*, *Haplophragmoides*, *Ammobaculites*, *Trochammina*, *Quinqueloculina fusca* sont des espèces essentiellement saumâtres. L'année suivante (1935) JOLEAUD constatait la présence de *Rotalia beccarii* dans la lagune de Tunis. Puis vient en 1938 le travail de P. MARIE sur les Foraminifères de l'estuaire de la

Rance. Il en donne une liste détaillée et remarque la rareté des arénacés et l'abondance de *Rotalia beccarii*, *Miliolidae* et *Elphidium*. La même année sa publication sur les bassins à flot de St-Malo montre qu'on trouve là des espèces qui ne se rencontrent pas dans les eaux dessalées de l'estuaire.

En 1938 également BARTENSTEIN et BRAND décrivent une espèce nouvelle à la fois actuelle et fossile caractéristique des eaux saumâtres : *Jadammina*, rencontrée pour la première fois dans la région de la Jade. Puis BRAND continua seul l'examen des alluvions de la Jade et en 1941 publie ses résultats. Il constate dans cette région une alternance de couches d'origine lacustre et d'origine saumâtre. Il trouve dans les secondes des Foraminifères : *Nonion*, *Elphidium*, *Rotalia beccarii*, *Jadammina*, et donne la fréquence de ces espèces en rapport avec la salinité de l'eau. Pour lui c'est *Nonion depressulum* le Foraminifère calcaire le plus résistant et *Trochammina* et *Jadammina* les espèces arénacées les plus euryhalines. La dominance successive de ces deux groupes de Foraminifères calcaires d'abord, arénacés ensuite, indiquerait avec certitude la progression d'un faciès saumâtre.

Plus récemment, enfin, CUSHMAN et BRONNIMANN (1948) décrivent dans une note préliminaire un certain nombre d'espèces nouvelles de Foraminifères vivant en milieu saumâtre dans quelques estuaires de l'île de Trinidad. Aucune indication écologique n'accompagne les diagnoses qui se rapportent à 7 formes arénacées, 5 Nonionidae, et 1 Rotalidae.

b) EAUX CONTINENTALES SALÉES

Des Foraminifères actuels, parfois vivants, ont été trouvés dans des eaux franchement continentales, situées souvent à des centaines de kilomètres de tout rivage marin. Le seul caractère commun à ces milieux, par ailleurs fort différents, est la présence de chlorures (sodium ou magnésium) qui établissent des conditions de salinité se rapprochant de celles des eaux saumâtres littorales. Ceci toutefois n'explique pas le mode de peuplement de ces eaux. Les Foraminifères ne possédant pas de spores durables il est impossible d'imaginer un transport par les Oiseaux ou les Poissons. S'agit-il alors d'un reliquat d'une faune géologique datant de l'époque où la mer recouvrait ces régions ? Les Foraminifères peuvent-ils migrer par les eaux souterraines ? Les différents auteurs qui trouvèrent des Foraminifères dans des eaux absolument continentales n'ont pas encore pu expliquer leur origine et il faut souhaiter que des recherches ultérieures donnent la réponse à ce problème.

Jusqu'en 1883 on ignorait absolument qu'il pût y avoir des Foraminifères dans les eaux continentales. A cette époque DADAY trouva dans les étangs salés de Transylvanie, au voisinage de Dena, une petite forme à

test chitino-arénacé dont les loges étaient disposées « en spirale dextre et plane » à laquelle il donna le nom de *Entzia*. En 1928 BRODSKY donna une liste de Foraminifères trouvés en Asie centrale dans les sources du désert de Kara-Kum. On trouve des *Spiroloculina*, *Biloculina*, *Lagena*, *Nodosaria*, *Textularia*, *Cornuspira*. Puis M^{me} GAUTHIER-LIÈVRE découvre en 1935 que des Foraminifères vivent actuellement dans les eaux sahariennes. Il s'agit d'eaux riches en sel, du bassin de l'Oued Rhir. Les prises d'échantillons ont été effectuées à des stations s'échelonnant sur une centaine de kilomètres. Les *Ammodiscus*, *Milioles*, *Trochammina* y sont communs, les *Ophthalmididae*, *Nonion*, *Anomalina*, *Cibicides* plus rares. M^{me} GAUTHIER-LIÈVRE considère ces formes comme un reliquat de la faune qui existait à l'époque où la mer couvrait le Sud Tunisien et le Sud Constantinois.

En 1936 et 1937 le japonais HADA étudie la faune de Foraminifères des lacs saumâtres du Japon : Hijiruppu, Mochirippu et Hachiro Gata, et en 1939 BARTENSTEIN trouve un Foraminifère arénacé *Haplophragmoides canariensis* dans des eaux continentales du centre de l'Allemagne. Ces eaux sont celles de lacs situés dans la région d'Erfurt sur des alluvions du Keuper. L'auteur affirme qu'il se trouve en présence de coquilles actuelles et ne parvient pas à expliquer la présence de cette forme dans une région éloignée de la mer par plus de 300 kms. Il signale qu'en 1934-35 TRIEBEL avait trouvé mêlé à des Ostracodes venant de Thuringe un Foraminifère que RHUMBLER détermina comme un *Haplophragmoides canariensis*.

Pour aborder en France l'étude du peuplement en Foraminifères d'eaux salées non franchement marines il faut évidemment songer aux étangs méditerranéens dont le cortège s'aligne en bordure de la côte des Pyrénées aux Maures. Comme d'autre part une analyse écologique complète de ces eaux est entreprise sous la coordination de M. le Professeur PETIT, nous avons profité de plusieurs séjours au Laboratoire Arago à Banyuls-sur-Mer pour étudier les Foraminifères des deux étangs les plus rapprochés de la Station (celui de Canet et celui de Salses), travail qui avait été suggéré à l'un de nous par le Bureau des Recherches Géologiques et Géophysiques.

II. — L'ETANG DE CANET

L'étang de Canet ou encore de Saint-Nazaire dont la superficie actuelle ne dépasse pas 1.000 hectares, est situé dans le département des Pyrénées-Orientales à une dizaine de kilomètres de Perpignan. Séparé de la mer par un cordon littoral de largeur très variable suivant les points, il communique d'une manière intermittente avec elle par un chenal la Basse ou Grau

de la Barre. Les apports d'eau douce sont surtout dûs à « l'A-guille de la mer » ruisseau qui coulerait toute l'année si les riverains n'utilisaient ses eaux aux périodes de grande sécheresse pour irriguer leurs cultures.

C'est un étang en voie de comblement dont la profondeur généralement faible varie sensiblement suivant les saisons. En été elle ne dépasse pas 80 cm. ; en hiver, elle atteint parfois 1 m. 70. La salinité est sujette à de grosses variations dues naturellement aux apports d'eau douce pendant la saison des pluies et à l'évaporation pendant les grosses chaleurs des étés secs. Ainsi par exemple la salinité totale atteint 70 gr. par litre en certains points au cours de l'été 1950.

a) STATIONS ET ESPÈCES RÉCOLTÉES

6 prélèvements de fonds ont été effectués Est-Ouest suivant une ligne partant du Grau pour aboutir à la rive opposée (fig. 1). Les vases recueillies, lavées et triées, ont révélé l'existence de Foraminifères.

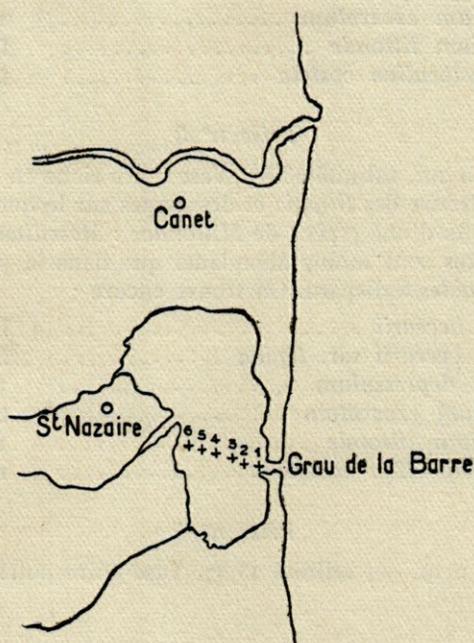


Fig. 1. — Carte schématique de l'étang de Canet montrant les stations des différentes prises.

Prise n° 1

Effectuée à l'entrée du Grau. Profondeur 0 m. 80, salinité 23,82 (1). Vase très noire et gluante, renfermant peu de débris végétaux. Milieux peu favorable au développement des Foraminifères. on y trouve :

| | |
|---|-----------|
| <i>Rotalia beccarii</i> (Linné) | fréquent |
| <i>Rotalia beccarii</i> var. <i>tepida</i> Cushman | fréquent |
| <i>Nonion depressulum</i> (Walk. et Jacob) | rare |
| <i>Nonion pompilioides</i> (Fichtel et Moll) | rare |
| <i>Elphidium excavatum</i> (Terquem) | rare |
| <i>Elphidium littorale</i> n.sp. | rare |
| <i>Quinqueloculina costata</i> d'Orbigny | très rare |

Prise n° 2

Profondeur 0 m. 90, salinité 23,69. Vase sableuse gris-jaune, contenant quelques débris végétaux et coquilliers. Foraminifères nombreux :

| | |
|--|----------|
| <i>Rotalia beccarii</i> | abondant |
| <i>Rotalia beccarii</i> var. <i>tepida</i> | abondant |
| <i>Nonion depressulum</i> | fréquent |
| <i>Nonion pompilioides</i> | rare |
| <i>Elphidium excavatum</i> | rare |
| <i>Elphidium littorale</i> | fréquent |
| <i>Quinqueloculina costata</i> | fréquent |

Prise n° 3

Profondeur 1 m., salinité 23,37. Vase noire riche en débris végétaux. Sur ce fond on trouve des *Ruppia* et des algues sur lesquelles vivent quelques représentants d'une espèce de *Miliolidae* : *Massilina secans*. Les autres Foraminifères sont moins abondants que dans la prise précédente. *Nonion pompilioides* a disparu. On trouve encore :

| | |
|--|-----------|
| <i>Rotalia beccarii</i> | fréquent |
| <i>Rotalia beccarii</i> var. <i>tepida</i> | fréquent |
| <i>Nonion depressulum</i> | rare |
| <i>Elphidium excavatum</i> | très rare |
| <i>Elphidium littorale</i> | rare |
| <i>Quinqueloculina costata</i> | rare |

Prise n° 4

Profondeur 0 m. 90, salinité 23,37. Vase noire putride, aucun Foraminifère.

(1) Ces salinités totales, calculées sur des prises d'eau faites en Avril 1949 nous ont été aimablement déterminées par les soins de M. le Professeur PETIT, Directeur du Laboratoire Arago, Banyuls-sur-Mer ; qu'il veuille bien accepter ici nos plus sincères remerciements.

Prise n° 5

Profondeur 0 m. 75, salinité 23,37. Vase jaune-noire, argileuse, un peu coquillière avec des débris végétaux. Les *Miliolidae* ont disparu. Elle renferme encore :

| | |
|--|-----------|
| <i>Rotalia beccarii</i> | rare |
| <i>Rotalia beccarii</i> var. <i>tepida</i> | fréquent |
| <i>Nonion depressulum</i> | rare |
| <i>Elphidium excavatum</i> | très rare |
| <i>Elphidium littorale</i> | rare |

Prise n° 6

Prélèvement effectué au voisinage de la rive continentale. Profondeur 0 m. 90, salinité 23,37. Vase gris-jaune, très argileuse, quelques coquilles et débris végétaux. Les *Miliolidae* et les *Rotalia beccarii* ont complètement disparu.

| | |
|--|-----------|
| <i>Rotalia beccarii</i> var. <i>tepida</i> | rare |
| <i>Nonion depressulum</i> | rare |
| <i>Elphidium excavatum</i> | très rare |
| <i>Elphidium littorale</i> | rare |

b) RÉSULTATS QUANTITATIFS

Il était intéressant de connaître non seulement les espèces de Foraminifères vivant à Canet, mais aussi leur pullulation absolue et relative. Nous avons donc épuisé complètement 1 cm³ de chaque prise de tous les Foraminifères qu'il contenait. Les nombres obtenus correspondent à la première colonne du Tableau I. Les pourcentages par famille correspondent aux colonnes 2, 3 et 4 de ce tableau.

TABLEAU I

| STATIONS | | Nombre total d'individus | % de Rotalidae | % de Nonionidae | % de Miliolidae |
|---------------------|-----|--------------------------|----------------|-----------------|-----------------|
| (Rive maritime) | 1.. | 418 | 67,45 | 30,15 | 2,40 |
| — | 2.. | 1.038 | 58,75 | 35 | 6,25 |
| — | 3.. | 126 | 84,15 | 11,10 | 4,75 |
| — | 4.. | 0 | 0 | 0 | 0 |
| — | 5.. | 256 | 67,20 | 32,80 | 0 |
| (Rive continentale) | 6.. | 94 | 55,30 | 44,70 | 0 |

Afin de représenter ces relations d'une manière graphique nous les avons transformées en « pie-diagrams » pour les prises 2 et 5 qui nous semblent les plus caractéristiques (fig. 2).

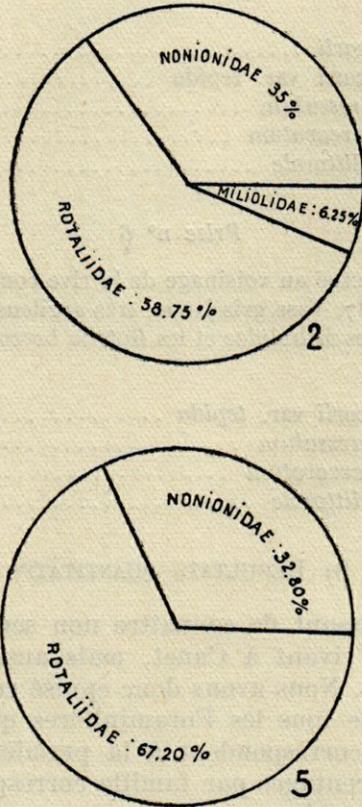


Fig. 2. — « Pie-diagrams » de la faune des Foraminifères des prises de fond 2 et 5 de l'étang de Canet.

Nous avons enfin voulu apprécier la variation de la taille des individus lorsqu'on passe d'une rive à l'autre de l'étang. Dans ce but nous avons mesuré une quarantaine de *Rotalia* pour chacune des prises et nous avons obtenus les diamètres moyens suivants :

| | |
|---------------|-----------|
| Prise 1 | 369 μ |
| Prise 2 | 365 μ |
| Prise 4 | 326 μ |
| Prise 5 | 284 μ |

Ces mesures n'ont pas été effectuées pour les *Nonionidae* dont le nombre très peu élevé eut donné des moyennes trop approximatives.

c) REMARQUES

Les chiffres précédents sont quelques peu déroutants et leur comparaisons ne permet guère de tirer de conclusions sur le peuplement de l'étang en Foraminifères.

La rareté extrême des *Nonion pompiloides* rencontrés uniquement dans les prises 1 et 2 suggère que les individus de cette espèce ont été amenée de la mer libre en période de communication de l'étang avec le large, mais n'ont pas résisté aux nouvelles conditions de milieu. On peut aussi constater que les *Miliolidae* dont la fréquence est faible dans la moitié maritime disparaissent complètement dans la moitié continentale.

Les mesures effectuées sur les *Rotalidae* pris comme test semblent indiquer que la taille moyenne des individus décroît régulièrement lorsqu'on passe de la rive maritime à la rive continentale. Comme il est évident que les eaux du bord continental sont plus dessalées que celles du bord maritime on constate donc que la taille moyenne des *Rotalidae* varie dans le même sens que la salinité.

Ce qui semble le plus influencer sur la vitalité des espèces et leur pouvoir de multiplication c'est la nature du fond. Par exemple la prise n° 4 faite à peu près au centre de l'étang dans la vase putride ne contient aucun Foraminifère et la prise n° 3 bien que plus rapprochée de la mer que la n° 5 contient beaucoup moins de Foraminifères que cette dernière.

III. — L'ETANG DE SALSES

L'étang de Salses ou de Leucate est un étang littoral d'une superficie d'environ 8.000 hectares à cheval sur les départements de l'Aude et des Pyrénées-Orientales.,

Comme l'étang de Canet il n'est séparé de la mer que par un cordon littoral sableux très bas et communique avec elle par le Grau de Leucate ou Grand Grau, par le petit Grau et par le Grau de Saint-Laurent ou Grau Saint-Ange. Ces « Grau » ne sont ouverts que par intermittence et si les jours de gros temps, la mer envahit le cordon littoral, pendant les mois d'été les eaux de l'étang sont complètement séparées de la Méditerranée.

La profondeur est très variable suivant les points considérés et la saison. A côté de lieux guéables on note jusqu'à 2 m. 50 au centre de l'étang en hiver, mais guère plus de 1 m. 40 pendant l'été. Les apports d'eau sont dûs d'une part à des ruisseaux de débit très variable et à deux fontaines la « Font-Estramer » et la « Font-Dame ». Enfin la salinité est très différente suivant l'époque de l'année. Quelques chiffres communiqués par M. le Professeur PETIT en donneront un aperçu :

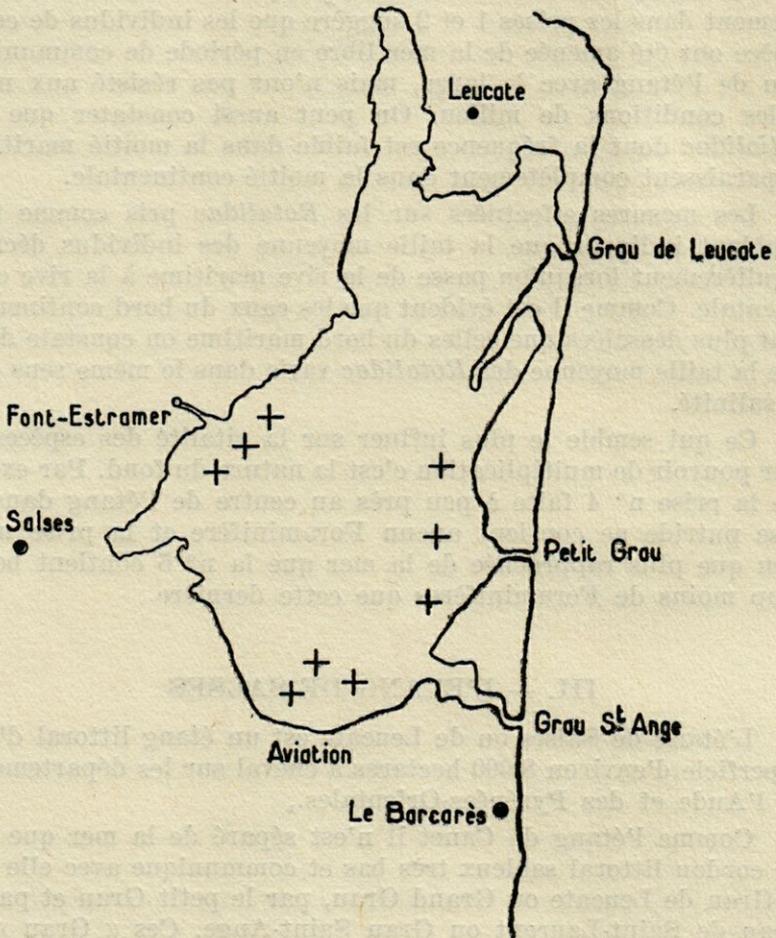


Fig. 3. — Carte schématique de l'étang de Salses montrant les stations des différentes prises.

Grau Saint-Ange : 30 gr. 01 (12 Octobre 1949), 20 gr. 04 (1^{er} Mai 1949).

Aviation : 24 gr. 02 (8 Août 1949), 16 gr. 50 (25 Mai 1949).

La Rigole : 25 gr. 80 (8 Août 1949), 18 gr. 83 (Novembre 1948).

Embouchure de Font-Estramer : 16 gr. 21 (Novembre 1948).

a) STATIONS ET ESPÈCES RÉCOLTÉES

3 séries de prises ont été faites. Les premières dans la région occidentale à l'embouchure du ruisseau de Font-Estramer, les secondes dans la partie sud de l'étang (au lieu-dit « Aviation ») et les troisièmes le long du cordon littoral dans la zone orientale (fig. 3).

Les résultats se sont avérés identiques pour les prises d'une même série aussi nous n'en considérerons qu'une pour chacune de ces séries dans le tableau des résultats.

Prise de la 1^{re} série

Effectuée à proximité de la rive continentale sur un fond vaseux couvert d'une abondante végétation aquatique. Peu de Foraminifères. Pas de *Miliolidae*, les *Nonionidae* sont rares.

| | |
|--|-----------|
| <i>Rotalia beccarii</i> | rare |
| <i>Rotalia beccarii</i> var. <i>tepida</i> | fréquent |
| <i>Nonion depressulum</i> | rare |
| <i>Elphidium excavatum</i> | très rare |
| <i>Elphidium littorale</i> | rare |

Prise de la 2^e série

Bordure sud de l'étang (Aviation). Profondeur 0 m. 80. Fond sablo-vaseux avec débris végétaux et coquilliers. Le nombre des Foraminifères augmentent sensiblement. Les *Miliolidae* apparaissent avec 2 individus de *Quinqueloculina costata*.

| | |
|--|-----------|
| <i>Rotalia beccarii</i> | fréquent |
| <i>Rotalia beccarii</i> var. <i>tepida</i> | fréquent |
| <i>Nonion depressulum</i> | rare |
| <i>Elphidium excavatum</i> | très rare |
| <i>Elphidium littorale</i> | rare |

Prise de la 3^e série

Effectuée le long du cordon littoral. Fond sableux très légèrement

vaseux avec débris coquilliers. Profondeur 0 m. 80. Foraminifères abondants :

| | |
|--|----------|
| <i>Rotalia beccarii</i> | abondant |
| <i>Rotalia beccarii</i> var. <i>tepida</i> | abondant |
| <i>Nonion depressulum</i> | fréquent |
| <i>Elphidium excavatum</i> | rare |
| <i>Elphidium littorale</i> | fréquent |
| <i>Quinqueloculina costata</i> | rare |

b) RÉSULTATS QUANTITATIFS

Nous avons opéré comme pour Canet en épuisant les Foraminifères contenus dans 1 cm³ de prise lavée et tamisée. Le tableau II groupe le nombre total d'individus récoltés et les pourcentages par familles.

TABLEAU II

| STATIONS | Nombre total d'individus | % de Rotalidae | % de Nonionidae | % de Miliolidae |
|---------------------|--------------------------|----------------|-----------------|-----------------|
| Bord maritime | 4.070 | 81 | 17,5 | 1,5 |
| Aviation | 2.540 | 89,75 | 10,25 | 0 |
| Font-Estramer | 464 | 92,25 | 7,75 | 0 |

Trois « pie-diagrams » rendent objectifs les résultats (fig. 4).

D'après l'aspect des tests de Foraminifères récoltés aux trois stations il nous a semblé que les individus venant de Font-Estramer étaient plus petits. Des mesures effectuées sur 40 animaux des deux familles *Rotalidae* et *Nonionidae* provenant de chaque station ont donné les diamètres moyens suivants :

| | <i>Rotalia</i> | <i>Nonion</i> |
|---------------------|----------------|---------------|
| Rive maritime | 359 | 323 |
| Aviation | 349 | 311 |
| Font-Estramer | 302 | 288 |

c) REMARQUES

Les conclusions que nous fournit l'étude des Foraminifères de cet étang montrent que les conditions de vie sur le fond y sont sensiblement différentes de celles de l'étang de Canet.

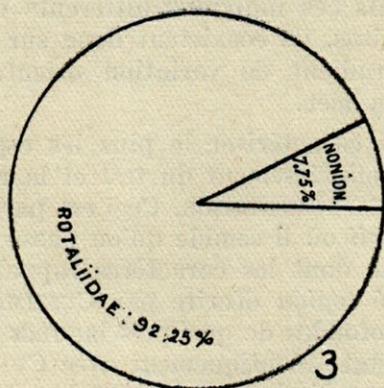
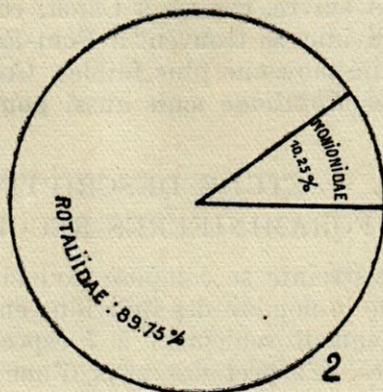
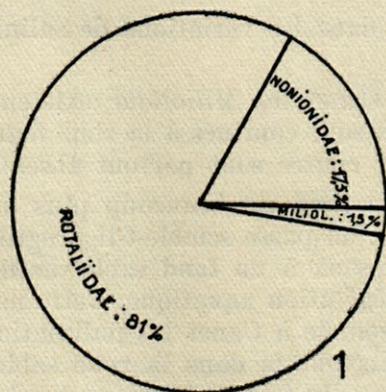


Fig. 4. — « Pie-diagrams » de la faune des Foraminifères des prises de fond « Grau » (1), « Aviation » (2), Font-Estramer (3) de l'étang de Salses.

L'amplitude dans les variations de salinité y paraît moins grande.

Comme à Canet les *Miliolidae* existent toujours en très faible quantité et sont confinés à la zone maritime. Les *Nonion pompilioides*, par contre sont partout absents.

La nature du fond est beaucoup plus homogène que dans l'étang du Canet; on passe semble-t-il progressivement d'un sable légèrement vaseux à un fond sablo-vaseux puis à une vase couverte d'une végétation aquatique. Cette nature du fond semble commander comme à Canet les pullulations. Les Foraminifères sont très abondants dans la zone sablo-vaseuse orientale et d'une fréquence dix fois moindre au bord occidental vaseux.

En ce qui concerne la taille moyenne des individus, ses variations paraissent suivre, comme à Canet, celle de la salinité, les plus petits individus se trouvent à Font-Estramer (rive continentale de salinité moyenne plus faible). Ceci est valable non seulement pour les *Rotalidae* mais aussi pour les *Nonionidae*.

IV. — ETUDE DESCRIPTIVE DES FORAMINIFERES RECOLTES

Cette faune restreinte se compose exclusivement de formes calcaires. Bien que le nombre des individus en soit relativement élevés ils appartiennent seulement à 7 espèces représentant 3 familles différentes. L'aspect des tests d'une espèce n'est pas uniforme, à côté de spécimens sub-typiques rappelant ceux de mer libre, on trouve des tests sensiblement modifiés par le milieu saumâtre. Mais ces individus différents du type sont mélangés dans les prises, ils coexistent donc sur le fond et on ne peut parler de gradient de variation oriento-occidental avec l'éloignement de la mer.

Ce qui semble caractériser le plus les espèces rencontrées en étangs c'est l'amincissement du test et la réduction plus ou moins poussée de l'ornementation. Ceci est particulièrement net chez *Rotalia beccarii* où il semble qu'on passe de la forme normale à une variété dont les caractères rappellent certains aspects de la variété *tepida* décrite par CUSHMAN dans les eaux chaudes et peu profondes de quelques lagunes de la région des Tortugas. On constate identiquement avec CUSHMAN une réduction de la taille, une diminution du nombre des loges en même temps que le test devient plus transparent, plus aplati et que

les granulations de la région ombilicale s'atténuent pour disparaître même presque complètement chez certains individus (fig. 5 *f, g, h*).

Les *Quinqueloculina* subissent également des transformations appréciables : les loges deviennent de plus en plus irrégulières la costulation beaucoup moins apparente et l'aspect d'ensemble des individus franchement anormal.

Ce sont les *Nonion* qui conservent le mieux leur aspect typique ; il semble que la dessalure n'agisse que sur la transparence et les dimensions du test.

On trouve dans les étangs de Canet et de Salses un *Elphidium* assez voisin de *Criboelphidium vadescens* que CUSHMAN et BRONNIMANN décrivent dans les eaux saumâtres de Trinidad. Notre espèce ne présente cependant pas d'ouvertures supplémentaires et l'ombilic est souvent envahi par des granulations débordant même sur les premières loges et qui prennent une importance de plus en plus grande au fur et à mesure que la salinité s'accroît (fig. 5 *a, b*). Ces caractères distinctifs nous semblent suffisants pour faire une espèce nouvelle : *Elphidium littorale* de notre forme d'étang. En voici la diagnose :

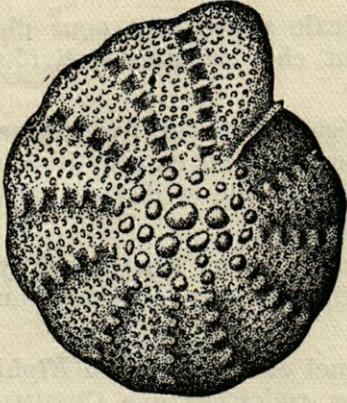
« Test de petite taille, presque circulaire, à périphérie arrondie, constituée par des loges peu nombreuses 10 à 12 au dernier tour, enveloppantes, augmentant légèrement de taille. Sutures déprimées, « retral process » peu distincts et peu nombreux. Ombilic envahi par des granulations de calcaire secondaire. Parois minces fortement perforées sauf à la face orale de la dernière loge où une zone de calcaire transparent en forme de croissant ne présente que peu de perforations. Ouverture linéaire à peine visible à l'aisselle de la chambre terminale. »

Toutes les espèces représentant cette faunule se rencontrent aux faibles profondeurs de mer libre à l'exception de *Elphidium littorale* qui semble spécifique des étangs.

V. — RESUME ET CONCLUSIONS

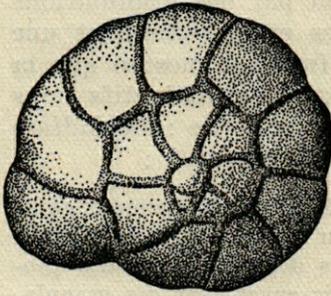
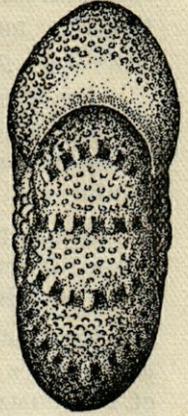
Il a été procédé à une étude quantitative et qualitative des populations de Foraminifères des étangs méditerranéens de Canet et de Salses.

Cette faune se caractérise par le peu d'espèces adaptées au milieu, mais par la pullulation des individus de certaines d'entre elles. On doit tout particulièrement mentionner *Rotalia bec-*



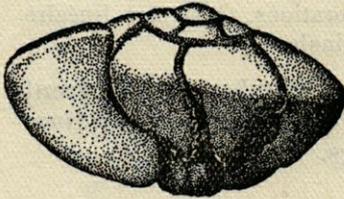
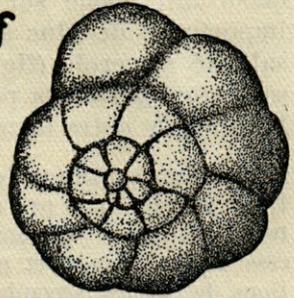
a

b



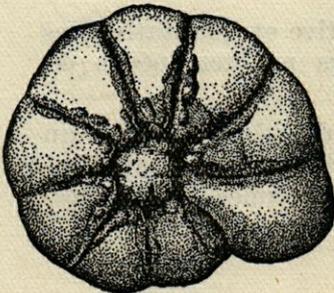
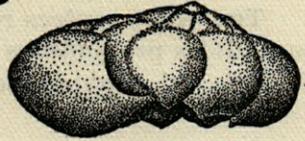
c

f



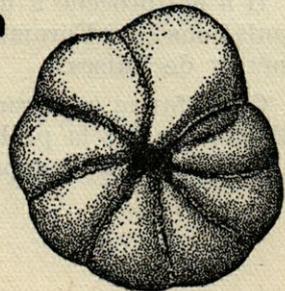
d

g



e

h



carii de beaucoup la plus abondante dans nos deux étangs, ce qui confirme l'habitat saumâtre de cette espèce, signalé déjà par de nombreux auteurs pour des stations les plus variées.

La nature du fond semble commander la pullulation tandis que les variations de salinités semblent agir sur la taille moyenne des tests.

Une extension aux autres étangs permettra des considérations de portée plus générale.

Laboratoire de Zoologie,
Faculté des Sciences,
Rennes.

Bureau des recherches
géologiques et géophysiques,
Paris.

AUTEURS CITÉS

- 1939, BARTENSTEIN (H.). — Agglutinierende Brackwasser Foraminiferen in Quelltumpeln Mitteldeutschlands. *Senckenbergiana*, 21, pp. 374-378, 1 fig.
- 1870, BRADY, STEWARDSON et ROBERTSON. — The Ostracoda and Foraminifera of Tidal Rivers. *Ann. and Mag. Nat. Hist. London*, ser. 4, vol. 6, pp. 273-306, pl. 12.
- 1941, BRAND (E.). — Die Foraminiferen-fauna im Alluvium des Jades Gebietes. *Senckenbergiana*, 23, pp. 56-70.
- 1928, BRODSKY (A.-A.). — Foraminifera (Polythalamia) in the wells of Kara-Kum desert. *Trans. Centr. Asiatic Univ. Tashkent*, Zool. 5.
- 1941, CONRAD (W.). — Recherches sur les eaux saumâtres des environs de Lilloo. *Mem. Mus. Hist. Nat. Belg.*, 95, pp. 3-98.
- 1926, CUSHMAN (J.-A.). — Publ. 344- Carnegie Inst. Washington, pp. 79, pl. 1.
- 1931, CUSHMAN (J.-A.). — Foraminifera of the Atlantic Ocean. *Bull. U.S. Nat. Mus.*, n° 104, pp. 1-144, 26 pl.
- 1948, CUSHMAN (J.-A.) et BRONNIMANN (P.). — Some new genera and species of Foraminifera from brackish water of Trinidad. *Cont. Cushman. Lab. Foram. Res.*, 24, part. 1, pp. 15-21, pl. 3, 4.

Fig. 5. — Foraminifères des étangs de Canet et de Salses. — a et b : *Elphidium littorale* n.sp. ($\times 100$) ; c, d, e, : *Rotalia beccarii* ($\times 80$) ; f, g, h : *Rotalia beccarii* var. *tepida* ($\times 80$).

- 1883, DADAY. — Orvos term. ertes, vol. 8, p. 209.
- 1931, DOLGOPOLSKAJA (M.) et W. PAULI. — On the Foraminifera of the Black Sea near the biological station Karadagh. *Trav. Stat. biol. Karadagh*, vol. 4, pp. 23-47, pl. 1-8.
- 1935, GAUTIER-LIÈVRE (L.). — Sur une des singularités de l'Oued Rhir ; des Foraminifères thalassoides vivant dans les eaux sahariennes. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, n° 26, pp. 142-147.
- 1897, GOURRET. — Les étangs saumâtres du midi de la France et leurs pêcheries. *Ann. Mus. Hist. Nat. Marseille*, vol. 5.
- 1936, HADA (Y.). — Studies on the Foraminifera of Brackish water. Hijirippu and Mochirippu lakes. *Zool. Mag.* vol. 48, pp. 847-860.
- 1937, HADA (Y.). — Studies on the Foraminifera of Brackish water Hachiro-Gata. *Zool. Mag.*, vol. 49, pp. 341-347.
- 1934, HEDBERG (H.-D.). — Some recent and fossil brackish to fresh water Foraminifera. *Journ. Paleont.*, 8, pp. 469-476.
- 1922, HOFKER (J.). — Die Protozoen. Flora and Fauna des Zuiderzee, pp. 127-183.
- 1935, JOLEAUD (L.). — L'hypothèse de la « Mer Saharienne » et la découverte de Foraminifères thalassoides dans les eaux de l'Oued Rhir (Sahara Constantinois). *La Nature*, n° 2967, pp. 549-554.
- 1938, MARIE (P.). — Sur la faune de Foraminifères de l'estuaire de la Rance. *Bull. Lab. Dinard*, 20 pp.
- 1938, MARIE (P.). — Sur les Foraminifères des bassins à flot de St-Malo. *Bull. Lab. Dinard*, 18 pp.
- 1910, SUDRY (L.). — L'étang de Thau. Essai de Monographie océanique. *Ann. Inst. Océan. Monaco*, t. I, fasc. 10.
-