

# OBSERVATIONS ECOLOGIQUES SUR *CONVOLUTA ROSCOFFENSIS* GRAF

par

Michel Guérin

Laboratoire d'Anatomie et Histologie comparées de la Faculté des Sciences de Paris

## Résumé

L'auteur a étudié plusieurs taches à *Convoluta* des environs de Roscoff. Leur niveau est toujours élevé et il y subsiste toujours à marée basse une couche d'eau superficielle. Les autres conditions écologiques (granulométrie, chlorinité, microfaune associée) varient beaucoup d'une tache à l'autre, et peuvent varier aussi dans le temps, sans entraîner la disparition des taches. Des essais faits au laboratoire et des expériences de transport de populations naturelles montrent, d'une part que les *Convoluta* de taches diverses ne présentent pas de différences physiologiques quant à la granulométrie et à la sensibilité à la dessalure, d'autre part que l'espèce, faute d'une capacité de dispersion suffisante, n'occupe pas tous les biotopes qui peuvent lui être favorables.

## INTRODUCTION. — BUT DE CE TRAVAIL

*Convoluta roscoffensis* est un Turbellarié Acoele vivant en symbiose avec une Chlorophycée Volvocale voisine des *Carteria*.

Les *Convoluta* sont abondantes sur les plages sableuses de la région de Roscoff. Elles vivent en populations à nombre d'individus élevé formant à marée basse des taches vert foncé à la surface du sable.

De nombreux travaux concernent l'écologie des *Convoluta*. Tour à tour s'y sont intéressés Gamble et Keeble (1903-1910), Martin (1909), Bohn et Drzewina (1910-1930).

Il en ressort que les *Convoluta* présentent un rythme de marée très prononcé et qu'elles occupent une « zone à *Convoluta* » qui semble liée à l'horizon des sources.

Au cours de ce travail, nous nous sommes efforcés d'étudier le milieu particulier dans lequel vivent les *Convoluta* et les variations qu'il présente. Les facteurs qui interviennent dans la répartition de ces animaux ont été précisés à l'aide d'observations et d'expériences simples. Le rôle de la lumière, bien étudié par les auteurs nommés ci-dessus, n'a pas été repris ici.

Je remercie vivement M. le Professeur Prenant qui a dirigé ce travail et m'a accueilli dans son Laboratoire ainsi que M. le Professeur Teissier qui m'a reçu à la Station Biologique de Roscoff.

## LES MÉTHODES D'ÉTUDE

Ce travail nécessitait la mesure de plusieurs facteurs du milieu interstitiel : température, pH, chlorinité, quantité d'eau interstitielle, calcaire, matière organique, granulométrie.

Les mesures devant être répétées à chaque étude, nous avons choisi des méthodes rapides et simples, beaucoup devant être appliquées sur le lieu même du prélèvement. L'erreur sur la mesure physique a été évaluée et comparée à celle provenant du mode d' prélèvement.

Les méthodes ont été choisies parmi celles utilisées dans les études de sédiments.

Les principales méthodes utilisées sont les suivantes :

La quantité d'eau interstitielle est mesurée par différence de pesée du sable frais d'une part, du même sable après séchage à l'étuve à 110° pendant 24 heures d'autre part.

Les mesures de pH sont faites sur place à l'aide d'indicateurs colorés.

La chlorinité de l'eau interstitielle est obtenue par nitratation à la burette de Mohr.

La quantité de calcaire est obtenue par différence de pesée d'une petite fraction de sable avant et après destruction du carbonate de calcium par l'acide chlorhydrique décinormal.

La quantité de matière organique est évaluée par différence de pesée avant et après calcination d'une petite prise de sable.

La microfaune et la microflore associées aux *Convoluta* sont étudiées sur le matériel vivant et sur matériel fixé. La variété et l'abondance des êtres vivant dans les sables à *Convoluta* n'a pas permis une étude de détail de ces formes.

Ce travail a porté sur diverses taches à *Convoluta* et parmi celles-ci :

- La tache du fond de l'Aber de Roscoff.
- La tache de Penpoull située le long de la levée de terre reliant le continent à la petite île Sainte-Anne.
- Les taches de l'île Callot (plage nord-est).
- Les taches de l'île de Batz.
- Les plages de Plounéour-Trez (plus à l'ouest).

## LES TACHES A CONVOLUTA

### A) La tache à *Convoluta* et sa forme.

La forme et la superficie d'une tache sont variables.

Elles varient d'une tache à l'autre : certaines sont petites (quelques décimètres carrés) et sans forme définie ; d'autres sont très grandes (jusqu'à cent mètres carrés). Ces grandes taches sont en général allongées parallèlement au rivage.

La tache de Penpoull, par exemple, est longue d'une centaine de mètres et large d'un mètre. Elle s'étend parallèlement à la levée de terre qui joint l'île Sainte-Anne au continent. Sa forme est celle d'un

rectangle très allongé. L'un des côtés les plus longs est constitué par la limite entre une zone de gros galets et une zone de sable fin. L'ensemble de la colonie de *Convoluta* se trouve entièrement côté sable.

La tache du fond de l'Aber qui est également rectangulaire se trouve limitée vers le bas par une zone de sable vaseux. Ceci est différent de ce qui a été décrit pour la tache de Penpoull.

### B) Les conditions du milieu dans les taches à *Convoluta*.

#### I. — Niveau et pente.

##### 1. — Niveau.

Il est toujours élevé, mais il varie avec les taches. Les valeurs extrêmes ont été mesurées à l'île Callot d'une part (5,3 mètres), au fond de l'Aber d'autre part (7,0 mètres).

Il en résulte qu'une zone à *Convoluta* ne peut se définir que très localement.

##### 2. — Pente.

Elle peut varier de quelques centièmes (fond de l'Aber) à 15 % (île de Batz).

#### II. — Granulométrie.

##### 1. — Mode de représentation.

Les sables sont tamisés à l'aide de l'appareil du laboratoire de Roscoff (construit par les laboratoires Hydrotechnica).

Chaque tamisage donne lieu à deux graphiques :

— Courbe cumulative de pourcentages.

Les pourcentages pondéraux sont additionnés à partir des mailles les plus faibles.

En abscisses sont portés les logarithmes des dimensions des mailles. En ordonnées sont portés les pourcentages.

— Graphique des « pourcentages par différence de mailles ».

Les pourcentages pondéraux divisés par la différence de dimensions des mailles entre le tamis immédiatement supérieur et le tamis considéré permettent la construction d'histogrammes mettant mieux en valeur la fraction du sable qui traverse le tamis 70 (247  $\mu$ ) et rendent mieux compte des caractéristiques de ce sable que le graphique précédent.

En abscisses sont portés les logarithmes des dimensions des mailles ; en ordonnées sont portés les pourcentages par différence de mailles.

##### 2. — Ces sables sont très variés.

a) Le sable du fond de l'Aber (fig. 1).

Le graphique des pourcentages par différence de mailles présente deux maxima sur les tamis 30 (600  $\mu$ ) et 130 (116  $\mu$ ). Ces maxima se retrouvent pour chaque prélèvement.

b) Le sable de Penpoull (fig. 2).

Il présente un maximum net sur le tamis 70 (247  $\mu$ ) dans le graphique par différence de mailles. Il apparaît, de plus, mieux trié.

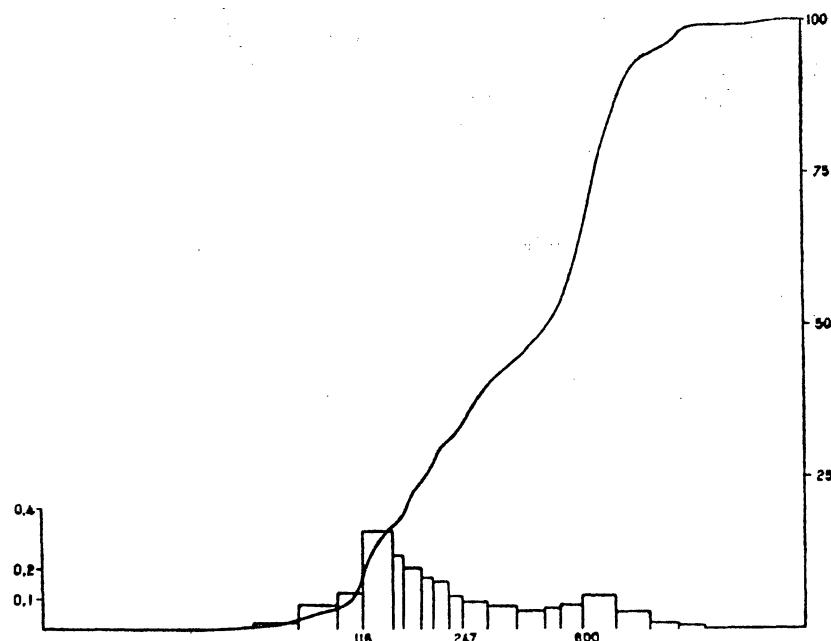


FIG. 1. — Graphique granulométrique pour le sable de la tache du fond de l'Aber, en morte-eau.

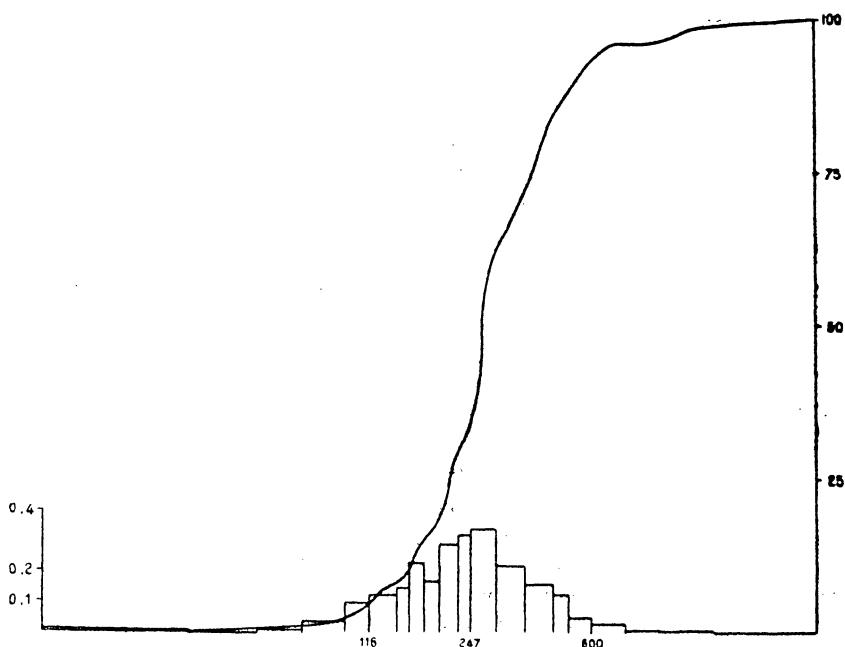


FIG. 2. — Graphique granulométrique pour le sable de la tache de Penpoull.

## c) Le sable d'une tache de l'île Callot (fig. 3).

C'est un sable bien particulier, très grossier et cependant à grain régulier. Le graphique par différence de mailles est très aplati suivant l'axe des abscisses. La courbe cumulative présente son point d'inflexion pour une abscisse élevée, contrairement à la courbe correspondante des sables précédents.

3. — *La partie fine est toujours réduite.*

Pour chaque tache, la partie du sable traversant le tamis 130 (116  $\mu$ ) est peu abondante.

Ce fait semble important dans la répartition des *Convoluta*.

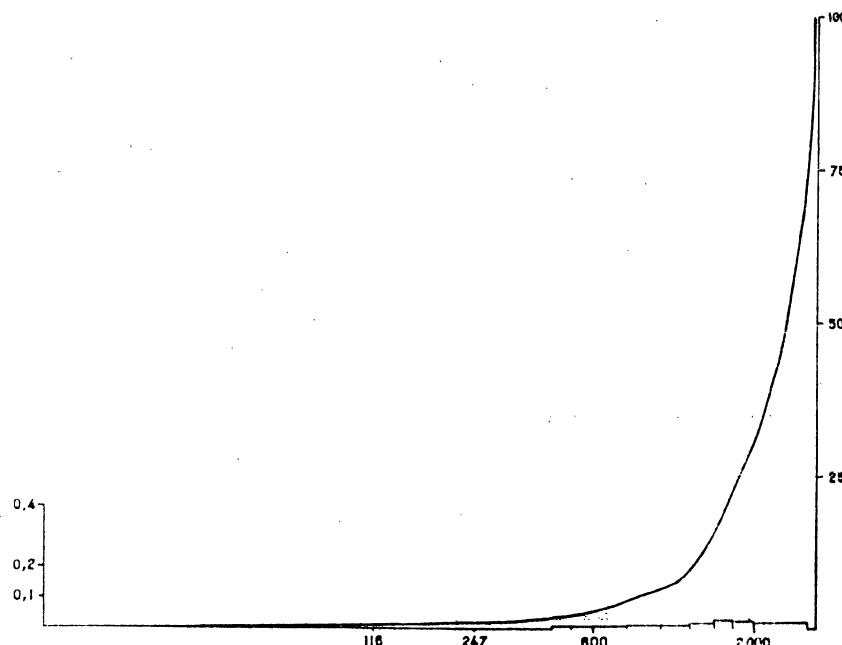


FIG. 3. — Graphique granulométrique pour le sable d'une tache de l'île Callot.

III. — *L'eau et les Convoluta.*1. — *L'eau interstitielle.*

Elle est toujours présente en quantité importante (15 à 25 % du poids frais) ; mais cette teneur varie avec les taches (niveau, granulométrie, etc...) et dans le temps pour une même tache.

2. — *L'eau superficielle.*

Les *Convoluta* sont des animaux aquatiques et exigent pour leur sortie à la surface du sable la présence d'une couche d'eau dont l'épaisseur peut se réduire à un simple film.

La présence des *Convoluta* est conditionnée par le ruissellement superficiel. Ceci semble un facteur fondamental dans la répartition de ces animaux.

Etant donné que les *Convoluta* sont liées aux hauts niveaux, la présence d'une couche d'eau superficielle implique un système régulateur de sortie d'eau la libérant progressivement à marée basse. Suivant le cas, ce peut être une couche imperméable (fond de l'Aber), des amas d'algues (île de Batz), des galets (Penpoull).

#### IV. — pH et chlorinité de l'eau interstitielle.

##### 1. — pH.

Il est variable, sa valeur est en général de l'ordre de 7,8. Il est donc inférieur à celui de l'eau de mer. L'abondance des fermentations peut expliquer ce pH peu élevé.

##### 2. — Chlorinité.

Elle est souvent voisine de celle de l'eau de mer. Dans certains cas, l'eau présente une dessalure nette, soit après une pluie (fond de l'Aber), soit de façon régulière (Penpoull).

La chlorinité normale de l'eau de mer est de 19,4 ; celle de l'eau interstitielle ne s'abaisse qu'exceptionnellement au-dessous de 17. Les *Convoluta* ne sont donc pas liées aux sorties d'eau douce.

##### 3. — L'eau interstitielle est un milieu particulier.

Les mesures de pH et de chlorinité montrent nettement que l'eau interstitielle est partiellement indépendante de l'eau qui surmonte le sable à chaque marée ; le renouvellement de cette eau est incomplet.

#### V. — Calcaire et matière organique.

La teneur en calcaire varie de 0 % (fond de l'Aber) à plus de 30 % (île de Batz).

La teneur en matière organique, variable, est toujours très faible.

#### VI. — Faune et flore des sables à *Convoluta*.

##### 1. — Macroflore.

Le niveau à *Convoluta* est, à chaque fois que les conditions de substrat s'y prêtent, occupé également par des Algues vertes et surtout des *Enteromorpha*.

Cette frappante correspondance de niveau indique que les *Convoluta* ont une biologie voisine de celle des Algues vertes.

Ce fait, probablement en rapport avec la symbiose des *Convoluta*, traduit un certain nombre d'exigences communes aux *Convoluta* et aux *Enteromorpha*.

##### 2. — Microfaune et microflore.

Elles sont abondantes dans toutes les taches à *Convoluta*.

Les êtres fréquents dans tous les sables s'y rencontrent en grand nombre (Diatomées, Ciliés, Nématodes).

Certains animaux se trouvent dans quelques taches avec une fréquence élevée. La tache de Penpoull contient de nombreux Ostracodes et de très nombreux Copépodes. La microfaune de Plounéour-

Trez, particulièrement riche, présente de très nombreux *Hydrobia*, des *Halammohydra* et plusieurs espèces de Dinoflagellés possédant un rythme de marée analogue à celui des *Convoluta*.

La microfaune ne semble pas être caractéristique des taches à *Convoluta* : les animaux que l'on y trouve varient d'une tache à l'autre ; ils se rencontrent également dans les sables sans *Convoluta*.

Parmi les espèces inventoriées, nous donnerons la liste suivante, très incomplète, mais correspondant à des animaux fréquemment observés :

Ciliés : *Trachelocerca* (Aber, Penpoull, Callot).

Cnidaires : *Protohydra leuckarti* Giard (Penpoull).

Cnidaires : *Halammohydra vermiforme* Teissier et Swedmark (Plounéour-Trez).

Gastrotriches : *Turbanella cornuta* Remane (Plounéour-Trez).

Tardigrades : *Batillipes mirus* Richters (Aber).

Annélides : *Protodrilus symbioticus* Giard (Plounéour-Trez).

Insectes : larves de Chironomides (Aber).

Mollusques : *Hydrobia ulvae* Pennant (Batz, Plounéour-Trez).

### Conclusion.

De l'étude précédente il résulte que :

— les *Convoluta* ont une biologie voisine de celle des Algues vertes telles que les *Entéromorphes* ;

— le niveau assez élevé et la présence constante d'une couche d'eau superficielle sont des facteurs essentiels dans la répartition des *Convoluta*.

### C) Les taches dans l'environnement.

Sur deux taches bien définies (fond de l'Aber, Penpoull), nous avons étudié les variations des facteurs physico-chimiques du centre de la tache vers l'extérieur.

Beaucoup de ces variations apparaissent sans rapport direct avec les limites de la tache à *Convoluta*. Dans certains cas cependant, elles permettent d'interpréter la limite, donc la forme, d'une tache.

#### 1. — Rôle de l'eau superficielle.

Nous avons vu le rôle fondamental de cette forme de l'eau dans la répartition des *Convoluta*. Pour la tache du fond de l'Aber, la limite supérieure de la tache coïncide avec le niveau auquel sourd l'eau superficielle à marée basse en début de vive eau. En morte eau, cet horizon des sources est tari et les *Convoluta* restent plusieurs jours dans le sable, jusqu'à ce qu'une marée plus forte recouvre l'emplacement de la tache.

C'est donc la sortie de l'eau qui limite ici la tache vers le haut.

#### 2. - Rôle de la granulométrie.

La tache de Penpoull s'allonge aux confins des galets et du sable (du côté sable). Les galets, trop grossiers, ne sont pas propres à la

vie des *Convoluta*. De plus, c'est eux qui permettent la sortie d'eau nécessaire à ces animaux.

Le changement de granulométrie permet d'expliquer aussi la limite inférieure de la tache du fond de l'Aber. La tache s'arrête précisément suivant une ligne correspondant à une modification de granulométrie, le sable se chargeant alors d'une partie fine importante sur les tamis au-delà de 130 (116  $\mu$ ).

#### D) Évolution des conditions du milieu dans le temps.

Les taches à *Convoluta* étant situées à des niveaux élevés, les fluctuations de la marée doivent s'y faire sentir de façon importante.

Nous avons envisagé :

— Les variations à marée basse, à l'aide de séries de prélèvements effectués du retrait au retour de la mer.

— Les variations au cours d'un mois lunaire, à l'aide de prélèvements effectués tous les quatre ou cinq jours, environ trois heures après la pleine mer.

— Les modifications apparues à la suite de l'hiver, par comparaison de prélèvements effectués en avril à ceux effectués durant l'été précédent.

Ces diverses études ont été faites sur la tache du fond de l'Aber et sur celle de Penpoull.

Seuls, les facteurs du milieu intervenant de façon importante ont été retenus ici.

##### 1. — Les variations à marée basse.

###### 1. — Sortie des *Convoluta*.

Elle commence quelques instants après le retrait de la mer, passe par un maximum au bout d'un quart d'heure environ, reste stable pendant plusieurs heures, puis décroît lentement (quand la partie superficielle du sable se dessèche) jusqu'à ce que le retour de la mer fasse entrer précipitamment les derniers animaux dans le sable.

###### 2. — L'eau interstitielle (fig. 4).

La teneur en eau interstitielle décroît, mais décroît peu. Le graphique, effectué à Penpoull, montre une perte d'eau d'environ un vingtième.

Le sable se dessèche en surface seulement.

###### 3. — La chlorinité (fig. 4).

Elle tend à s'élever par évaporation et peut dépasser nettement celle de l'eau de mer normale (Penpoull).

Les phénomènes sont souvent complexes et les variations de chlorinité ne peuvent s'interpréter qu'en tenant compte de nombreux facteurs : modification de l'insolation d'un moment à un autre, apport d'eau par les couches de sable environnantes, etc...

4. — *Granulométrie.*

Elle apparaît inchangée au cours de la marée basse.

*Conclusion.*

Au cours de la marée basse, les conditions de milieu varient, mais l'amplitude de ces variations reste faible.

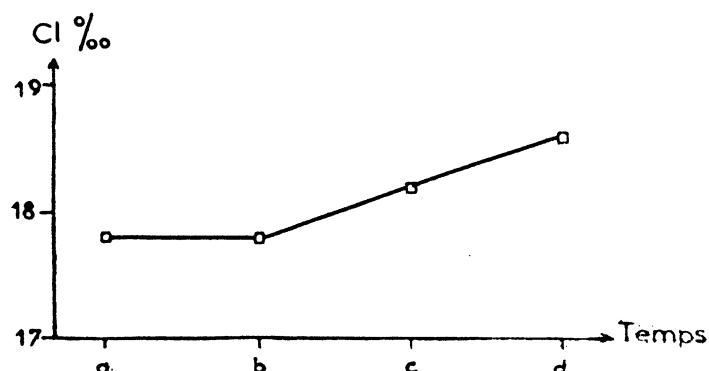
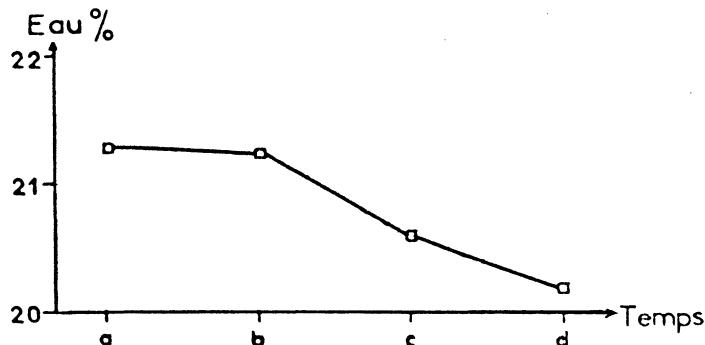


FIG. 4. — L'eau et la chlorinité au cours de la marée basse (tache de Penpoull).

II. — *Les variations au cours du mois lunaire.*1. — *Sortie des *Convoluta*.*

La sortie des *Convoluta* présente un cycle de quinzaine : sortie en vive eau ; sortie réduite en morte eau. Ce phénomène, signalé par Gamble et Keeble, a reçu de ces auteurs une interprétation basée sur le cycle de reproduction. Il nous semble cependant que, dans certains cas au moins, un autre facteur peut expliquer ce cycle de quinzaine.

En effet, la tache de Penpoull, recouverte à chaque marée en vive eau comme en morte eau, ne présente pas ce cycle de façon nette. Au contraire, la tache du fond de l'Aber, restant à sec en morte eau, montre un cycle fort net. Il apparaît donc que le cycle de quinzaine

peut être mis en rapport avec la présence ou l'absence d'eau superficielle.

### 2. — *L'eau interstitielle* (fig. 5).

Le graphique, construit à l'aide de résultats obtenus sur la tache du fond de l'Aber, montre le rapport précis existant entre le cycle de marée et la teneur en eau superficielle.

Ce rapport devient beaucoup moins précis lorsque l'on se dirige vers des niveaux moins élevés.

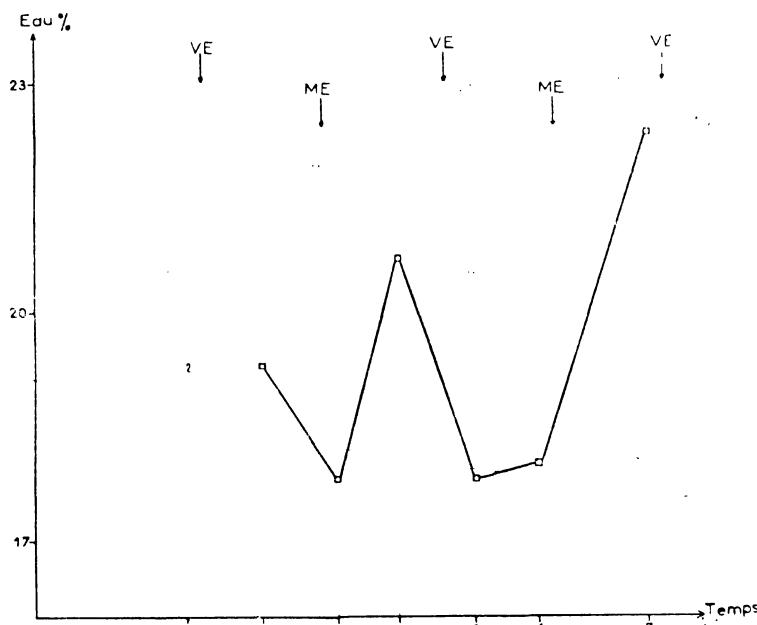


FIG. 5. — L'eau interstitielle au cours du mois lunaire (tache du fond de l'Aber).

### 3. — *Chlorinité* (fig. 6).

Le graphique représentatif de la tache du fond de l'Aber, montre qu'il n'y a pas correspondance entre la chlorinité et le cycle de marée. La chute de la chlorinité en fin de graphique s'est produite à la suite de tempêtes accompagnées de pluies.

Un tel accident sur la courbe indique l'influence importante des conditions atmosphériques sur le milieu interstitiel du sable.

### 4. — *Granulométrie*.

Souvent, les variations semblent indépendantes du cycle de marée. Au contraire, la tache du fond de l'Aber présente des variations granulométriques particulièrement intéressantes.

Nous avons vu précédemment que le graphique des pourcentages par différence de mailles du sable de cette tache (fig. 1) présentait deux maxima, l'un correspondant au tamis 30 (600  $\mu$ ), l'autre au tamis 130 (116  $\mu$ ).

Au cours du cycle de marée, la valeur relative des deux maxima

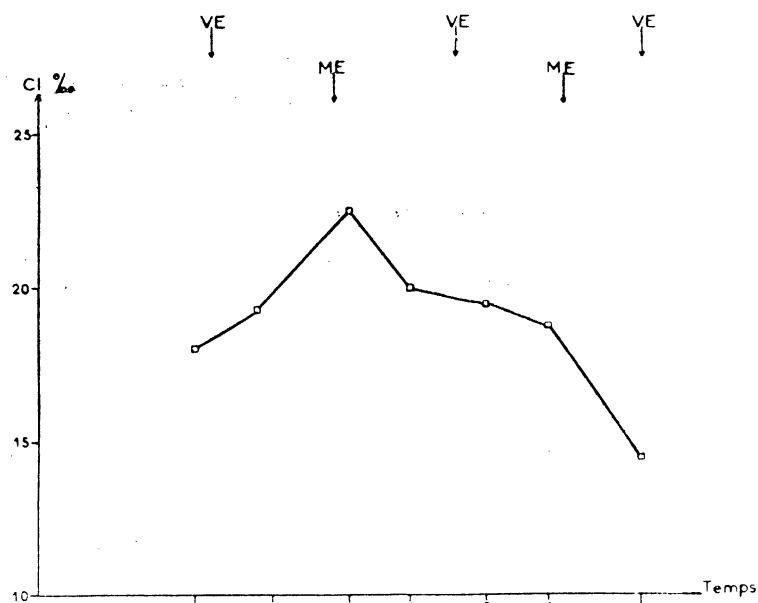


FIG. 6. — La chlorinité au cours du mois lunaire (tache du fond de l'Aber).

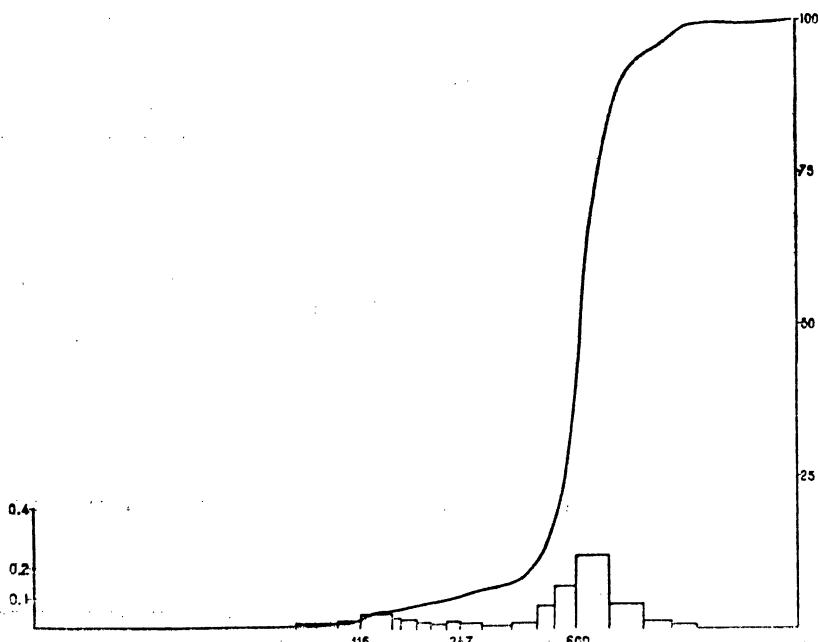


FIG. 7. — Graphique granulométrique pour le sable de la tache de fond de l'Aber, en vive eau.

varie de façon caractéristique : en vive eau, le maximum sur le tamis 30 devient très important alors que celui sur le tamis 130 devient faible (fig. 7) ; c'est l'inverse en morte eau (fig. 1).

*Conclusion.*

Les facteurs du milieu interstitiel subissent des variations importantes au cours du mois lunaire, mais ces variations ne sont pas toujours en rapport étroit avec le cycle de marée. Les variations atmosphériques ont un rôle important.

III. — **Modifications apparues à la suite de l'hiver.**

Nous avons étudié les modifications subies par les taches à *Convoluta* du fond de l'Aber et de Penpoull à la suite de la mauvaise saison.

1. — *Aspect général des taches à Convoluta.*

Il a subi des changements importants.

La tache du fond de l'Aber montre un ensablement sensible et l'apparition de ripple-marks, mais elle garde en gros son extension et sa forme primitives.

La tache de Penpoull est au contraire très réduite ; sur l'emplacement de l'ancienne tache ne se trouvent que quelques petites coupes contenant des *Convoluta*.

2. — *Granulométrie.*

Elle est également modifiée.

Le sable du fond de l'Aber est devenu plus grossier et moins bien trié.

Celui de Penpoull montre l'apparition d'une partie fine importante avec un maximum sur le tamis 250 (70  $\mu$ ). La présence de cette partie fine est certainement l'une des causes de l'extrême réduction de la tache à *Convoluta*.

*Conclusion.*

Les taches à *Convoluta* ont changé notablement à la suite de l'hiver. Ceci montre à nouveau le grand rôle que jouent les conditions atmosphériques dans la zone intercotidale.

Cependant, les grandes taches se retrouvent aux mêmes emplacements.

## LES CONVOLUTA VIS-A-VIS DE QUELQUES FACTEURS

La sensibilité des *Convoluta* vis-à-vis de divers facteurs (lumière, température, salinité, etc...) a été étudiée par plusieurs auteurs (Gamble et Keeble, Martin, Bohn et Drzewina).

Nous apportons quelques compléments à cet important ensemble :

— Nous avons envisagé le comportement des *Convoluta* vis-à-vis de la granulométrie.

— Nous avons comparé la sensibilité des *Convoluta* de taches différentes vis-à-vis de certains facteurs. Les conditions écologiques variées nous ont suggéré une telle étude.

I. — *Les Convoluta et la granulométrie.*1. — *Limites granulométriques permettant la pénétration des Convoluta dans le sable.*

Pour qu'un sable puisse accueillir des *Convoluta*, ces animaux doivent pouvoir y pénétrer facilement à marée haute.

Des sables de granulométrie homogène donnée sont placés dans de petites coupelles et recouverts d'une couche d'eau de mer épaisse d'un demi-centimètre. Une dizaine de *Convoluta* sont introduites dans l'eau à l'aide d'une allumette ; elles se placent verticalement la tête en bas et cherchent à pénétrer dans le sable.

Le comportement des *Convoluta* varie suivant les échantillons granulométriques :

— Du tamis 8 (3.000  $\mu$ ) au tamis 25 (780  $\mu$ ).

La pénétration des *Convoluta* se fait après quelques instants, les animaux cherchant les interstices entre les grains avant de s'enfoncer.

— Du tamis 30 (600  $\mu$ ) au tamis 110 (159  $\mu$ ).

La pénétration est immédiate, les animaux entrent à l'aplomb du point où ils ont été déposés en déplaçant des grains de sable.

— Du tamis 120 (146  $\mu$ ) au tamis 130 (116  $\mu$ ).

La pénétration ne se fait qu'après quelques instants, les animaux ayant peine à se frayer un passage entre les grains.

— Au-delà du tamis 130 (116  $\mu$ ).

Les *Convoluta* restent à la surface du sable après n'avoir pu déplacer que quelques grains superficiels.

Suivant la dimension des grains, les *Convoluta* peuvent ou non pénétrer dans le sable. En particulier, à partir d'une dimension linéaire moyenne des grains d'environ 120  $\mu$ , la pénétration devient impossible. Ceci explique que les sables à *Convoluta* ne contiennent jamais de fraction granulométrique importante traversant le tamis 130.

2. — *Interversion des Convoluta et des sables provenant de deux taches différentes.*

Les expériences ont été faites avec des sables à *Convoluta* provenant du fond de l'Aber et de l'île de Batz. Leur granulométrie est en effet très différente (le sable de Batz est très grossier), et les deux taches, séparées par le chenal, semblent assez isolées l'une de l'autre.

Les *Convoluta* du fond de l'Aber vivent très bien dans le sable de l'île de Batz et vice versa. Les *Convoluta* d'une tache ne sont donc pas liées étroitement au type de granulométrie qu'elles fréquentent.

3. — *Élevage de Convoluta dans des sables normalement sans Convoluta.*

Des animaux provenant de la tache du fond de l'Aber ont été élevés dans des sables d'origine variée.

Les élevages se sont bien comportés sauf dans les sables très fins.

Il semble donc que les *Convoluta* soient peu liées à une granulométrie déterminée ; elles peuvent s'accommoder de sables variés à condition que la partie fine soit réduite.

## II. — Essai de réalisation de nouvelles taches à *Convoluta*.

Les conditions écologiques varient beaucoup d'une tache à l'autre ; la granulométrie ne semble pas intervenir de façon importante ; il paraît donc possible d'envisager l'installation de nouvelles taches à *Convoluta*.

Les implantations ont été faites par apport massif d'animaux dans un faciès aussi voisin que possible des faciès à *Convoluta* (niveau assez élevé, sortie d'eau).

Sur plusieurs implantations tentées, la plupart ont échoué ; mais l'une d'entre elles s'est maintenue plus d'une semaine et a disparu à la suite d'une tempête.

Il semble donc que les facteurs de dispersion soient insuffisants pour peupler en *Convoluta* tous les milieux susceptibles de les accueillir.

## III. — Sensibilité des *Convoluta* à l'eau douce.

Nous avons repris des expériences effectuées par Bohn et Drzewina pour comparer la sensibilité de *Convoluta* de diverses taches vis-à-vis de l'eau douce et étudier les variations de cette sensibilité au cours du mois lunaire.

### 1. — Mode opératoire.

Dans les boîtes de Pétri sont placés 20 cm<sup>3</sup> de mélange eau de mer — eau d'Evian. Les mélanges contiennent de 0 % à 100 % d'eau d'Evian et se suivent de 10 % en 10 %. Chaque boîte reçoit une centaine d'animaux. L'effet produit est constaté une demi-heure après.

### 2. — Sensibilité au cours d'un demi-mois lunaire.

Les expériences ont été réalisées sur les *Convoluta* du fond de l'Aber prélevées au cours du cycle de marée.

Aucune variation de sensibilité n'a pu être décelée. Dans tous les cas, les mouvements des *Convoluta* sont presque arrêtés dans le mélange à 80 % d'eau d'Evian, très ralenti pour 70 %, peu modifiés au-dessous.

### 3. — Sensibilité des animaux de différentes taches.

Les études ont porté sur les *Convoluta* du fond de l'Aber, de l'île de Batz et de l'île Callot.

Aucune différence de sensibilité n'a pu être mise en évidence : dans tous les cas, les mouvements sont très ralenti à partir du mélange contenant 70 % d'eau d'Evian.

### Conclusion.

La sensibilité des *Convoluta* à l'eau douce ne varie pas dans le cycle de marée d'une part, ni d'une tache à l'autre d'autre part.

## CONCLUSION

De l'étude précédente, nous pouvons tirer les conclusions suivantes.

1. — **Conditions écologiques des taches à *Convoluta*.**

a) Elles sont variées.

De nombreux facteurs (niveau, granulométrie, microfaune, chlorinité, etc...) varient de façon importante d'une tache à l'autre.

La granulométrie, par exemple, n'intervient comme facteur limitant que lorsque la partie fine devient importante.

b) Certaines conditions sont présentes dans chaque tache.

— Présence d'une couche d'eau superficielle à marée basse.

— Le niveau est toujours élevé.

Ces deux facteurs confèrent aux *Convoluta* une localisation écologique voisine de celle des *Enteromorphes*.

2. — **Les facteurs physico-chimiques varient dans le temps.**

a) A marée basse.

Les variations sont de peu d'amplitude.

b) Au cours du mois lunaire.

Les variations peuvent être importantes d'une marée à la suivante, mais les conditions atmosphériques semblent avoir un rôle fondamental dans leur déterminisme.

c) A la suite de l'hiver.

De grosses modifications apparaissent ; mais les grandes taches persistent aux mêmes emplacements.

3. — **Les *Convoluta* de taches différentes ne présentent pas de différences physiologiques quant à la granulométrie et la sensibilité à l'eau douce.**

Malgré l'éloignement des taches et les conditions écologiques variées, les *Convoluta* ne semblent pas différencier physiologiquement.

4. — **Il semble que les sables présentant des conditions favorables à la vie des *Convoluta* ne soient pas tous habités par ces animaux faute d'une dispersion suffisante.**

(*Station Biologique de Roscoff*  
*et Laboratoire d'Anatomie et d'Histologie Comparées*  
*de la Faculté des Sciences de Paris.*)

## Summary

The author studied many a spot made by *Convoluta* around Roscoff. Their level is always high and at low tide there always remain a superficiel lay of water. The other ecological conditions (granulometry, chlorinity, microfauna associated with them) largely vary from a spot to another one and can also vary with the time, without bringing the disappearance of the spots. Laboratory trials and experiences of transportation of natural populations show in a way that the *Convoluta* from different spots do not present physiological differences as to granulometry and the reaction to lowering salinity; in another way, that the species deprived of a sufficient capacity of dispersion does not occupy all the biotopes which can be favourable to them.

## INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

BARTHÉLEMY, M., 1884. — Sur la physiologie d'une Planaire verte (*Convoluta Schultzi*). *C.R. Acad. Sc.* 99, p. 197.

DE BEAUCHAMP, P., 1914. — Les grèves de Roscoff. *L'homme, Paris.*

BRAJNIKOV, B., FRANCIS-BŒUF, CL., ROMANOVSKY, V., 1943. — Techniques d'études des sédiments et des eaux qui leur sont associées. *Hermann, Paris.*

BRUCE, J.-R., 1928. — Physical factors of the sandy beach (*J. Mar. Biol. Ass. U.K.* 15).

DRZEWINA, A., ET BOHN, G., 1928. — Les *Convoluta*. Introduction à l'étude des processus physico-chimiques chez l'être vivant. *Ann. Sc. Nat. Zool. 1<sup>re</sup> série*, XI, fasc. 3.

GAMBLE, F.-W., ET KEEBLE, FR., 1904. — The bionomics of *Convoluta roscoffensis* with special reference to its green cells. *Quart. Journ. Micr. Sc.* 47.

GAMBLE, F.-W., ET KEEBLE, FR., 1907. — The origin and nature of the green cells of *Convoluta roscoffensis*. *Quart. Journ. Micr. Sc.* 51.

GAMBLE, F.-W., ET KEEBLE, FR., 1910. — Studies on the symbiosis of *Convoluta roscoffensis*. *Quart. Journ. Micr. Sc.* 67.

GOMPEL, M., ET LEGENDRE, R., 1928. — Limites de température et de salure supportées par *Convoluta roscoffensis*. *C.R. Soc. Biol.* 98, p. 572.

VON GRAFF, L., 1905. — Turbellaria. I. - Acoela. *Das Tierreich*, 23.

MARTIN, L., 1909. — La mémoire chez *Convoluta*. *Thèse de Doctorat. Paris.*

PENNAK, R.-W., 1951. — Comparative ecology of the interstitial fauna of fresh water and marine beach (*Année Biologique*, 27).

PRENANT, M., 1932. — L'analyse mécanique des sables littoraux et leurs qualités écologiques. *Arch. Zool. Exp. Gén.* 74.

SMITH, J., 1955. — Salinity variation in interstitial water of sand at Kames Bay, Millport, with reference to the distribution of *Nereis diversicolor*. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.* 34.