



ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES ET INDUSTRIELLES

1128



VIE ET MILIEU

BULLETIN

DU

LABORATOIRE ARAGO

UNIVERSITÉ DE PARIS

TOME I — FASC. 4



BANYULS-sur-Mer
LABORATOIRE ARAGO

PARIS
HERMANN & C^{ie}
6, Rue de la Sorbonne, 6

1950



PUBLICATION TRIMESTRIELLE

VIE ET MILIEU

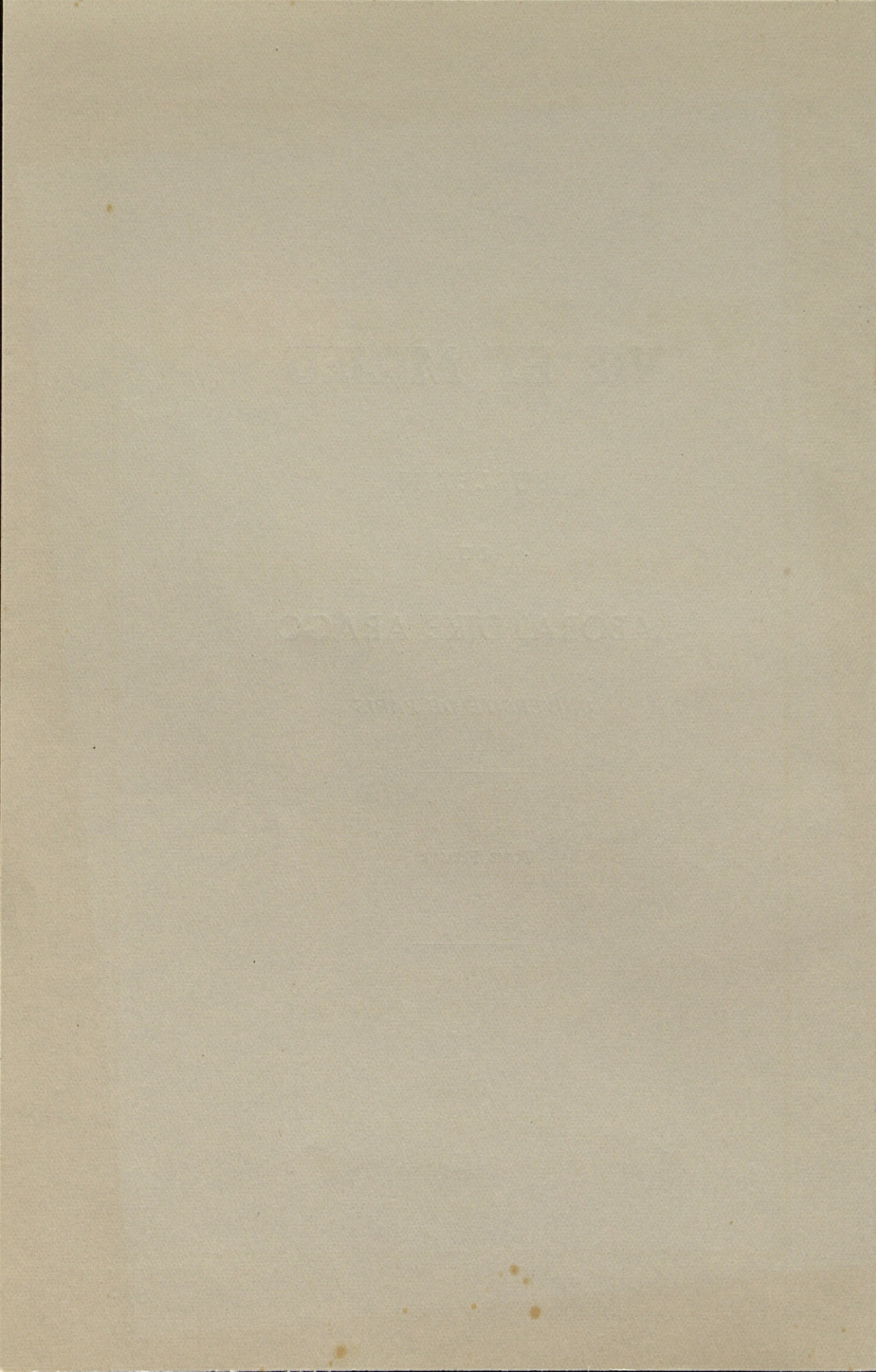
BULLETIN

DU

LABORATOIRE ARAGO

UNIVERSITÉ DE PARIS

TOME PREMIER



ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES ET INDUSTRIELLES

1107 - 1115 - 1120 - 1128

VIE ET MILIEU

BULLETIN

DU

LABORATOIRE ARAGO

UNIVERSITÉ DE PARIS

TOME PREMIER



BANYULS-sur-Mer
LABORATOIRE ARAGO

PARIS

HERMANN & C^{ie}

6, Rue de la Sorbonne, 6

1950

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

LABORATORY OF ANATOMY

UNIVERSITY OF CHICAGO



LABORATORY OF ANATOMY

UNIVERSITY OF CHICAGO

1930

ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES ET INDUSTRIELLES

1128

VIE ET MILIEU

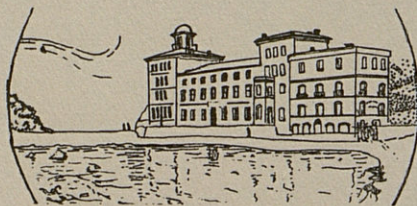
BULLETIN

DU

LABORATOIRE ARAGO

UNIVERSITÉ DE PARIS

TOME I — FASC. 4



BANYULS-sur-Mer
LABORATOIRE ARAGO

PARIS

HERMANN & C^{ie}
6, Rue de la Sorbonne, 6

1950

PUBLICATION TRIMESTRIELLE

ACTIVITE SCIENTIFIQUES ET INDUSTRIELLES

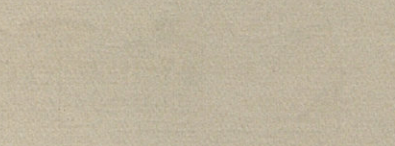
1938

VIE ET MILIEU

REVUE

L'ASSOCIATION FRANÇAISE

DE BIOLOGIE EXPERIMENTALE



SOMMAIRE

M. OLIVEREAU et J. LELOUP. — Variations du rapport hépato-somatique chez la Roussette (<i>Scyllium canicula</i> L.) au cours du développement et de la reproduction	377
A.-A. ALEEM. — Phycomycètes marins parasites de Diatomées et d'Algues dans la région de Banyuls-sur-Mer (Pyrénées-Orientales)	421
P. MARS. — Euryhalinité de quelques Mollusques méditerranéens	441
H. BERTRAND et M.-L. VERRIER. — Contribution à l'étude de la faune des eaux douces de la région orientale des Pyrénées. Ephéméroptères (Deuxième partie)	449
J. THÉODORIDÈS. — Observations écologiques et faunistiques sur des Coléoptères coprophages des Pyrénées-Orientales	460
R. FURON. — L'érosion du sol, conséquence de l'activité humaine. Application à la région du vignoble de Banyuls	466
<i>Documents Faunistiques et Ecologiques :</i>	
Remarques sur le peuplement du canal souterrain de Villeneuve-de-la-Raho (G. PETIT et C. DELAMARE DEBOUTTEVILLE)	474
<i>Cyathura carinata</i> (Kröyer) dans l'étang de Salses (Pyr.-Or.) (G. PETIT)..	476

IV

<i>Corophium insidiosum</i> Crawford, dans les étangs du Roussillon (G. PETIT)	476
Deux stations de <i>Gammarus pungen</i> s M. Edw. dans les Pyrénées-Orientales (G. PETIT)..	477
Présence d' <i>Hydrobia (Potamopyrgus) Jenkinsi</i> Smith, dans l'étang du Canet et les eaux environnantes (G. PETIT).	477
Un Elatéride nouveau pour la Faune de Fran- ce (J. MOUCHET)	478
<i>Leptura stragulata</i> Germ., (Col. Cerambycidae) dans le Massif du Canigou (Pyr.-Or.) (J. MOUCHET et J. THÉODORIDÈS)	479
<i>Travaux du Laboratoire Arago</i>	480

VARIATIONS DU RAPPORT HÉPATO-SOMATIQUE
CHEZ LA ROUSSETTE (**SCYLLIUM CANICULA L.**)
AU COURS DU DÉVELOPPEMENT
ET DE LA REPRODUCTION

par

M. OLIVEREAU et J. LELOUP

De nombreux auteurs ont étudié le développement du foie, sa composition chimique et ses variations pondérales en fonction de l'accroissement corporel de l'animal. Parmi ces multiples travaux, nous ne retiendrons que ceux concernant les Poissons.

1° *Téléostéens* :

La fonction adipogénique du foie a été particulièrement bien étudiée par DEFLANDRE (1903). Mentionnons ici ses conclusions relatives aux Téléostéens. Chez la Carpe, la surcharge grasseuse précède la maturation sexuelle et au moment de la reproduction, les réserves lipidiques du foie sont transmises aux gonades et utilisées pour l'élaboration des oeufs. Des phénomènes identiques se déroulent chez la Morue, le Merlan, la Blennie et le Gobius, et plus généralement dans toute la série animale, chez le mâle comme chez la femelle. La fonction adipohépatique est donc essentiellement liée à la fonction génitale, et si elle est conditionnée par l'alimentation aux dépens de laquelle se constituent les réserves adipeuses, elle est surtout nécessaire à l'élaboration future des réserves embryonnaires.

En 1910, FIESSINGER aboutit dans sa thèse, aux mêmes conclusions que DEFLANDRE, relatives à la surcharge grasseuse hépatique en rapport avec la reproduction, chez les Poissons et les Mammifères.

WEIL (1914) insiste sur la plus grande capacité du foie des Poissons, et des poïkilothermes en général, à fixer des graisses, qu'ils peuvent

accumuler en quantités considérables sous formes d'enclaves hépatiques. Toutefois la répartition des acides gras et de la cholestérine est variable suivant les espèces : ainsi chez la Carpe et la Truite, elle est surtout importante sous la peau et dans les muscles ; par contre chez le Merlan, la Sole, elle se produit presque exclusivement dans le foie ; enfin chez le Maquereau elle se localise dans les muscles et le foie. Cette mise en réserve varie d'ailleurs avec l'alimentation et la reproduction.

Dans une courte note, MILLOT (1927) reprend quelques points déjà mentionnés par DEFLANDRE. Il souligne les importantes variations du rapport hépatosomatique (RHS), selon l'espèce, et à l'intérieur d'une même espèce, selon les individus, variations dues aux charges et décharges successives des graisses non saturées dans le foie. Parmi les divers facteurs susceptibles d'influencer ces variations, MILLOT signale l'alimentation, la saison, la température et la reproduction, le rapport passant par un maximum avant la maturité des produits génitaux et retournant ensuite à sa valeur normale.

En 1931, BINAGHI mesure le rapport $\frac{\text{poids du corps}}{\text{poids du foie}}$ chez une cinquantaine d'espèces ; le poids du foie est relativement moindre chez les espèces de grande taille, et il est soumis à l'influence des nombreux facteurs déjà envisagés. Cette étude assez vaste n'a cependant qu'un intérêt relatif, car chaque valeur est calculée sur un nombre trop restreint d'individus pour chaque espèce.

TERROINE et DELPECH (1931) indiquent, dans leur investigation sur le R.H.S. de la Tanche, de l'Anguille et de quelques autres poecilothermes, que « le poids du foie présente des variations incohérentes inter et intraspécifiquement, quelle que soit l'unité — poids ou surface — à laquelle on le rapporte ».

Selon REMOTTI (1932 et 1935), la gestation s'accompagne, chez la femelle de *Gambusia holbrooki* Grd., d'une réduction « impressionnante » du volume du foie, mais il est regrettable que ses observations macroscopiques, microscopiques et chimiques ne soient pas étayées par quelques données numériques.

Chez le Thon, *Thunnus thynnus*, les données sont particulièrement abondantes et concernent les modifications dans la composition chimique du foie et les variations pondérales de cet organe au cours de la migration reproductrice. Dans une série de seize publications, de 1930 à 1939, SCORDIA a réalisé une vaste monographie sur la biologie du Thon. En particulier dans une note de 1934 il compare les quantités de graisses du foie à celles des gonades du Thon en dehors de la période de reproduction, et constate, mais sur un nombre restreint d'individus, que du début janvier à la fin février, la quantité de substances grasses augmente progressivement dans le foie et les gonades, surtout chez le mâle. Les gonades s'enrichissent en substances insaponifiables, alors que, pendant la même période, le foie s'enrichit en graisses neutres et substances

saponifiables. En 1943, GOUVEIA, PINTO COELHO, GOUVEIA et ESTEVES PAZ observent une réduction pondérale du foie, atteignant dans quelques cas 40 % du poids total du foie au cours du passage du Thon de course, c'est-à-dire avant la reproduction, au Thon de retour ou Thon après la reproduction. Cette diminution est due à une consommation d'huile hépatique, dont la teneur s'abaisse de 12,5 à 7,7 %. Enfin, en 1947, FRADE a précisé, dans une investigation portant sur plus de 600 individus, que le rapport $\frac{\text{poids du foie}}{\text{poids de la tête}}$, plus aisément mesurable, subissait, une diminution très importante, d'environ 20 à 25 %, lorsque l'animal passe du Thon de course au Thon de retour. Cette réduction s'observe même chez les Albacoras qui sont des Thons de petite taille, dont le poids ne dépasse guère 30 kg.

Chez le Halibut (*Hippoglossus hippoglossus*), PUGSLEY (1939) signale que le R.H.S. tend à augmenter pendant l'été ; celui des adultes semble légèrement supérieur à celui des jeunes, bien que cette différence ne soit pas vraiment significative. Chez diverses espèces de Morues (*Gadus macrocephalus*, *Sebastes sp.*, *Anoplopoma fimbria* et *Ophiodon elongatus*) le R.H.S., après une chute au cours de l'été, augmente nettement pendant l'automne et l'hiver, c'est-à-dire avant la période de reproduction.

En 1940, CONRAD MILES rapporte ses observations sur la vitesse de croissance différentielle du foie chez *Xiphias gladius* : à chaque augmentation d'une unité du poids corporel, le poids hépatique ne s'accroît que de 0,724 unité. Mais CONRAD MILES ne fait aucune allusion à des relations possibles avec les phénomènes sexuels ; il émet seulement l'hypothèse que les déplacements des proies servant à l'alimentation du *Xiphias* ont pour conséquence un emmagasinement plus ou moins important des graisses dans le foie.

Chez *Mullus barbatus*, les variations concomitantes du RHS et du RGS (1) ont été étudiées par BOUGIS (1949). Cet auteur a constaté qu'il existait un antagonisme entre le foie et les testicules : le RHS est inférieur à 1 quand le RGS est maximum et inversement. Chez la femelle, il n'y a pas de réduction progressive du poids du foie pendant la maturation des gonades ; le foie ne diminue de poids qu'avec un certain retard sur les ovaires, lorsque ceux-ci ont fini d'émettre leurs produits sexuels. BOUGIS considère les variations du RHS comme une répercussion des changements dans les conditions humorales, au cours des différentes phases de la vie sexuelle.

Enfin, en 1950, les conclusions de C.M. LAUR, relatives au glycogène chez les Carpes, confirment pleinement celles déjà obtenues par DEFLANDRE, précisant cependant la localisation du glycogène et son utilisation lors de l'évolution saisonnière des organes génitaux.

(1) $\frac{\text{Poids des gonades} \times 100}{\text{Poids du corps}} = \text{RGS}$ qui, chez les Téléostéens reflète l'activité sexuelle. Les valeurs du RGS inférieures à 1 appartiennent à des animaux immatures.

2° *Elasmobranches* :

a) *Holocéphales*. — A notre connaissance, la seule étude sur les variations pondérales du foie des Holocéphales est celle de LEGENDRE (1944) sur *Chimaera monstrosa* L. Le foie représente environ 15 % du poids du corps. Gris clair chez les jeunes femelles, il s'assombrit ultérieurement et prend un reflet plus verdâtre. Bien que n'ayant pas réalisé une étude systématique des variations du RHS, LEGENDRE constate que ce rapport est plus faible chez les mâles que chez les femelles, mais nous ignorons les modifications hépatiques susceptibles de survenir au cours de la reproduction car aucune des femelles capturées n'avait d'oeufs dans les oviductes.

b) *Sélaciens*. — Dès 1898, LO BIANCO, dans ses recherches très étendues sur la maturité sexuelle des animaux du Golfe de Naples, note que chez *Trygon violacea*, au moment de la période de reproduction, le foie est très volumineux et remplit presque totalement la cavité abdominale. Par contre, chez l'animal renfermant des embryons plus développés, le foie, de dimensions encore importantes, est plus petit que précédemment. Il existe donc probablement un rapport entre la fonction hépatique et la nutrition de l'embryon.

En 1907 et 1908, BOTTAZZI met en évidence les transformations possibles de la graisse en glycogène et inversement dans le foie des Sélaciens, et les rapports de la teneur en glycogène avec l'alimentation et le jeûne.

POLIMANTI, en 1912, est le premier à préciser numériquement la valeur du RHS chez les Sélaciens ; son travail, qui porte sur le Trygon (*Trygon violacea*), la Torpille (*Torpedo ocellata*), et la Roussette (*Scyllium canicula*), ne possède qu'une valeur relative, les chiffres indiqués n'ayant trait, pour chaque espèce, qu'à un mâle et une femelle ; POLIMANTI conclut cependant de cette étude assez sommaire, que chez la femelle le foie est plus volumineux que chez le mâle.

Le travail de REACH et WIDAKOWICH, qui date de la même année, nous fournit quelques données sur la teneur en graisse et le poids du foie des Torpilles au cours de la reproduction ; mais aucune mention n'est faite du RHS. Les chiffres obtenus montrent clairement cependant que si le poids du foie diffère peu chez des femelles d'automne avec de gros oeufs ovariens et chez des femelles de printemps, au début de la gestation, et ne s'alimentant plus, les Torpilles d'été, dont les embryons sont déjà bien développés (de 3,5 à 4,1 cm.) ont, à poids corporel égal, un foie nettement plus petit.

En 1927, ANDRÉ calcule le RHS de plusieurs Sélaciens. Les valeurs sont de 0,048 et de 0,053 pour deux jeunes *Carcharias* ; mais chez l'adulte le poids très élevé de l'animal ne lui a pas permis de calculer le RHS. Il évalue ce même rapport chez trois *Galeus canis*, deux *Scyllium stellare* et trois *Raja batis*, tous adultes. De ces quelques observations ANDRÉ conclut que le RHS a une valeur plus faible chez le jeune que chez l'adulte, et que

le foie des mâles est en général plus petit et moins riche en huile que celui des femelles, particulièrement quand celles-ci sont en « gestation d'oeufs », selon l'expression de l'auteur. En outre, ANDRÉ indique la longueur des *Carcharias* étudiés. Nous avons alors effectué le rapport du poids hépatique à la longueur corporelle (RHL), les valeurs obtenues chez le jeune sont nettement inférieures à celles trouvées pour les deux adultes, confirmant ainsi la conclusion relative au développement moindre du foie chez le jeune *Carcharias*.

MILLOT (1928), étudiant le rôle adipopexique du foie des Vertébrés, note que chez la Roussette le rapport $\frac{\text{poids du foie}}{\text{poids du corps}}$ est voisin de $\frac{1}{7}$ avant la ponte, et de $\frac{1}{19}$ après la ponte, si l'animal est bien nourri. Par contre cette dernière valeur n'est que de $\frac{1}{42}$ si l'animal est mal nourri. Le jeûne peut même réduire presque totalement la teneur en acides gras de certains Poissons.

Confirmant les résultats obtenus (1927), ANDRÉ et CANAL (1929) ont constaté chez *Cetorhinus maximus* Günner, que le foie d'un jeune mâle ne représente que 6 % du poids corporel, alors que chez l'adulte cette valeur est beaucoup plus élevée : 12,5 %. L'examen de 12 *Centrophorus granulosus* M. et H., par ces mêmes auteurs, montre que chez la femelle immature le foie constitue le $\frac{1}{5}$ du poids total. Par contre, chez la femelle en « gestation d'oeufs », ce rapport est de $\frac{1}{4}$; chez le mâle en activité génitale, le RHS est de 22 à 28.

KOLLMANN, VAN GAVER et TIMON DAVID, en 1929, sont les premiers à construire la courbe représentative des variations du RHS chez *Scyllium canicula*, sans toutefois indiquer le nombre d'animaux sur lesquels ont été faites les mesures. Ils ont constaté que le RHS du mâle diminue au fur et à mesure que les testicules se développent. Chez la femelle, la courbe est d'abord ascendante, puis change brusquement de sens pour aboutir à un minimum quand « les ovules ont atteint, en grand nombre, leur développement complet, mais aucun d'eux n'a encore été pondu ». Le RHS remonte ensuite à une valeur supérieure à celles observées au début de la courbe. Nous discuterons ultérieurement ces résultats qui diffèrent assez sensiblement des nôtres ; nous envisagerons également les difficultés rencontrées pour établir une classification des animaux et examinerons la répartition de ceux-ci en cinq classes pour les femelles, et en trois classes pour les mâles, qui ne nous semble pas rendre compte avec exactitude de l'évolution génitale des Roussettes.

Considérons maintenant les travaux de STOLFI (1934) et de RANZI et ses collaborateurs, sur divers Sélaciens ovovivipares et vivipares.

L'étude biochimique du foie de *Trygon violacea* femelle, entreprise par STOLFI montre que, dans le foie, les substances extractibles à l'aide des solvants habituels des lipides diminuent au cours de la gestation, passant de 41,5 % à 33,3 puis 27,4 %, et accompagnent la réduction pondérale de cet organe. Commentant ce travail dans sa publication de

1937, et faisant appel aux nombreuses considérations mathématiques exposées dans « les bases physio-morphologiques du développement embryonnaire des Sélaciens », RANZI (1932-34) calcule la perte en lipides et squaline dans le foie de *Trygon*. Une partie de ces substances est utilisée au cours du développement embryonnaire, servant à la synthèse de substances organiques ; une autre partie, et non négligeable, est métabolisée, jouant un rôle dynamogène dans la gestation.

Une étude parallèle, effectuée sur *Centrophorus granulosus*, *Scymnus lichia* et *Torpedo marmorata*, confirme ces vues. Notons que chez *Centrophorus*, RANZI observe des valeurs du RHS particulièrement élevées. Chez *Scymnus lichia* également ces valeurs sont supérieures à celles habituellement obtenues chez les Elasmobranches, mais n'atteignent pas cependant celles de *Centrophorus*.

RANZI, en collaboration avec ZEZZA (1935-36), réalise l'examen histologique du foie de *Trygon* gestant et montre que les variations pondérales de cet organe — augmentation précédant la maturité sexuelle, diminution graduelle au cours de la gestation — sont en rapport avec la quantité d'inclusions lipidiques de la cellule hépatique. Ces deux auteurs n'observent aucune destruction, ni aucune néo-formation de cellules au cours de ces processus de surcharge et de décharge graisseuses qui modifient le volume de la cellule hépatique ; ils suggèrent alors, en se basant sur le nombre de cellules du foie, et connaissant les variations volumétriques de la cellule hépatique, de calculer la réduction de cet organe pendant la gravidité !

A l'aide des données pondérales recueillies sur les Sélaciens ovovivipares précités, RANZI (1937) a construit plusieurs diagrammes des variations de l'indice du foie maternel en fonction du développement sexuel de l'animal et de la croissance de l'embryon. Mais la dispersion des points est souvent telle qu'il nous paraît difficile de tracer des droites significatives. D'ailleurs les courbes dessinées par RANZI, ne tiennent pas toujours compte des points obtenus. Ainsi, dans le cas de *Centrophorus*, l'origine de la courbe se situe à un RHS de 25,2 bien que les valeurs observées soient de 28, 26 et 26,5.

Chez *Mustelus laevis*, par contre, la seule espèce vivipare étudiée, les résultats sont quelque peu différents. Si le foie subit bien une réduction pondérale au cours du premier mois de la gestation, il n'en est plus de même dès le second mois lorsque le placenta fonctionne activement. D'après les observations de FALKENHEIM (1937), la cellule hépatique s'enrichit alors dans son cytoplasme, en gouttelettes de nature vraisemblablement lipidique. RANZI et FALKENHEIM en déduisent alors que la viviparité est le mode de reproduction le plus économique, l'ovoviviparité s'accompagnant d'une oxydation bien plus massive de substances hépatiques qualifiées par les auteurs de dynamogènes.

En 1938, PORTIER commente les quelques données antérieures de RICHEL ; ce dernier avait obtenu une valeur moyenne de 3,9 pour le

RHS de Squales, Roussettes et Congres. Chez *Pristiurus melanostomus*, PORTIER aboutit à un chiffre voisin, 3,38, mais chez *Centrophorus* ce rapport est beaucoup plus élevé et atteint une moyenne de 19,74, en accord avec les observations contemporaines de RANZI, et celles plus anciennes de ANDRÉ et CANAL. Aucune raison ne permet cependant d'expliquer a priori, cette valeur si élevée pour cet Elasmobranché.

Chez le Grayfish (*Squalus sucklii* Grd.), PUGSLEY (1939) a constaté que le rapport hépatosomatique des femelles gestantes est inférieur à celui des autres groupes [femelles non gestantes (16,2) et mâles (13)], mais n'a pu mettre en évidence de nettes variations saisonnières du poids du foie.

La valeur du RHS est particulièrement élevée chez *Centrina vulpécule* : 22 environ, et la teneur en huile du foie peut atteindre 92 % d'après les observations de MARCELET (1944). Mais déjà, en 1927, KOLLMANN, VAN GAVER et TIMON DAVID avaient signalé que chez cette espèce, le foie est très huileux, « se fond en huile », ainsi que RONDELET le décrivait en 1558, et possède une composition chimique assez spéciale qui serait peut-être en rapport avec la biologie particulière et peu connue de ce Sélacien.

Mentionnons enfin les conclusions de RIPLEY et BOLOMEY (1946) relatives aux variations du RHS chez le Soupfin (*Galeorhinus zyopterus*) Sélacien ovovivipare : les femelles sans oeufs ont des foies légèrement plus grands que ceux des femelles de même taille, mais avec des oeufs. Quand le diamètre des oeufs atteint 6 mm. le poids du foie représente 10 à 20 % du poids du corps. Au moment de la fécondation des oeufs, la valeur moyenne du RHS est de 20 et le foie est hypertrophié. Au cours du développement des embryons, le foie diminue de taille ; chez les femelles contenant des embryons presque à terme, ou peu de temps après la ponte, le foie est atrophié : le RHS, généralement de l'ordre de 3 à 6, peut s'abaisser jusqu'à 2.

Résumons donc les principaux résultats acquis :

Chez les Téléostéens, une réduction pondérale s'observe au moment de l'élaboration des produits sexuels, les réserves adipeuses étant mobilisées à partir du foie et transférées dans les gonades, sauf chez le *Mullus barbatus* femelle.

Chez les Sélaciens vivipares, la chute du RHS ne se produit que pendant le premier mois de la gestation, le placenta intervenant ultérieurement.

Chez les Sélaciens ovovivipares, il semble que les réserves lipidiques, emmagasinées dans le foie au cours de la maturation sexuelle, soient consommées lors de la gestation qui s'accompagne d'une réduction pondérale du foie.

En ce qui concerne les Sélaciens ovipares, selon ANDRÉ le foie des jeunes est relativement petit ; celui des mâles est également plus petit que celui des femelles et chez la femelle avec des oeufs dans les oviductes

le foie est plus volumineux et plus riche en huile. Selon KOLLMANN et ses collaborateurs le poids relatif du foie du mâle diminue au cours du développement testiculaire. Chez la femelle la courbe d'abord ascendante, passe par un minimum quand l'animal atteint la maturité sexuelle, puis s'élève à nouveau.

RÉSULTATS PERSONNELS

Au cours des automnes 1948 et 1949, nous avons recueilli des données sur 356 Roussettes (*Scyllium canicula* L.), 149 mâles et 207 femelles, toutes capturées au chalut dans les eaux méditerranéennes, à proximité de Banyuls ou de Port-Vendres.

Chaque animal est pesé, la longueur totale mesurée, la couleur et le poids du foie notés. Nous avons également pesé les gonades, observant dans chaque cas, le stade de développement et la vascularisation des testicules ou le diamètre maximum et la teinte des œufs ovariens, le poids, les dimensions et l'emplacement des œufs quand il en existait dans les oviductes.

Le RHS a été calculé suivant la formule classique :

$$\frac{\text{Poids du foie} \times 100}{\text{Poids du corps}}$$
. On peut objecter que le RHS ne reflète

peut-être pas exactement l'évolution pondérale du foie, car les variations du poids des gonades, notamment lors de la reproduction, sont susceptibles d'interférer. De même, toute augmentation du poids du foie augmente le poids total et tend à minimiser la croissance hépatique. RANZI avait tenté d'écarter ce dernier

obstacle en calculant ainsi le RHS :
$$\frac{\text{Poids du foie} \times 100}{\text{Poids total} - \text{Poids du foie}}$$
, ce qui n'empêche pas les variations du poids des gonades d'intervenir. Nous avons préféré considérer simultanément, le RHS et le rapport
$$\frac{\text{Poids du foie (g.)} \times 100}{\text{Longueur de l'animal (cm.)}}$$
, rapport que nous appellerons en abrégé RHL.

Répartition en classes. — La répartition des mâles, comme celle des femelles, en classes distinctes, s'avère assez délicate. Plusieurs classifications ont été proposées :

a) *Classification de GUARIGLIA* : Dans un travail sur la glande thyroïde des Roussettes, GUARIGLIA (1937) les classait ainsi :

1° Les animaux au repos sexuel, dont les œufs n'ont que quelques millimètres de diamètre ou dont les testicules sont tout petits ;

2° Les animaux en activité sexuelle, dont le diamètre des œufs ovariens est supérieur à 15 mm. ou ceux dont les testicules sont beaucoup plus grands. Dans cette catégorie entrent également les femelles possédant des œufs placés assez loin dans les oviductes ;

3° Les femelles qui ont perdu, par une longue captivité en aquarium, la faculté de se reproduire.

Cette classification est d'ailleurs tout à fait comparable à celle adoptée par FANCELLO (1938) dans son étude des modifications surréaliennes des Sélaciens ovipares en rapport avec le déroulement du cycle sexuel, et par CASTIGLI (1936) lorsqu'il envisage les divers aspects histophysiologiques de l'hypophyse au cours de la reproduction, chez ces mêmes animaux.

Cette distinction en trois classes est tout à fait insuffisante pour l'étude du RHS, car elle ne tient aucun compte de la lente transformation que subissent les gonades, tant chez le mâle que chez la femelle, et ne permet pas de préciser à quel stade du développement des œufs ou de la formation des testicules, un abaissement ou un accroissement du RHS et du RHL est susceptible de se produire. Et comment déceler les différences possibles entre le jeune mâle ou la petite femelle, dont les organes génitaux ne sont encore qu'une mince lame, bifide dans sa partie antérieure pour le mâle, impaire seulement chez la femelle, de teinte ivoire et de structure macroscopique indiscernable, pesant 0,1 à 0,2 g., et les animaux dont l'ovaire est formé de petits œufs blancs, de quelques millimètres de diamètres ou dont la gonade est une lame plus vascularisée maintenant différenciée sur les 2/3 de sa longueur en deux testicules renflés et rosés ?

Nous tenons également à signaler que, tout au moins en Méditerranée, et c'est bien le cas des travaux de GUARIGLIA, FANCELLO et CASTIGLI dont les études ont porté sur un matériel récolté dans les eaux napolitaines, il est erroné de considérer que seules sont en activité sexuelle les femelles dont le diamètre des œufs ovariens est supérieur à 15 mm. En effet parmi les 30 femelles examinées au cours de la reproduction ou après la ponte, 18 présentaient un diamètre des œufs ovariens inférieur à 15 mm. n'atteignant parfois que 12 mm.

b) *Classification de KOLLMANN et Coll.* : De même, nous n'avons pas crû devoir utiliser la classification de KOLLMANN, VAN GAVER et TIMON DAVID. Afin de tenir compte de l'état du

développement sexuel, ces auteurs groupent les femelles en 5 catégories, « ne conservant dans chaque catégorie que les individus qui devaient y être placés, sans hésitation aucune », afin d'enlever « à ce groupement le caractère arbitraire qu'on aurait pu lui reprocher ». Les femelles sont ainsi réparties :

1° Celles dont l'ovaire est à peine développé, les ovules y ont au plus, et parfois dans une partie seulement de l'organe, 1 à 2 mm. de diamètre ;

2° Femelles dont les ovules les plus gros n'atteignent pas 10 mm. de diamètre ; les ovules de taille moindre sont d'ailleurs nombreux ;

3° Femelles dont la majeure partie des ovules est bien développée, les glandes coquillères sont turgescentes, mais il n'y a pas d'œuf dans les oviductes ;

4° Chaque oviducte, ou l'un au moins, contient un œuf ;

5° Femelles dont l'ovaire est vide ».

Quant aux mâles, ils ont été répartis en 3 classes, F, G, H, mais les auteurs ne précisent pas les caractéristiques correspondant à ces trois catégories.

Nous objecterons à cette classification des femelles que nous n'avons jamais eu l'occasion d'observer des femelles dont l'ovaire soit vide, et que très vraisemblablement ces stades sont extrêmement rares. La distinction en deux classes seulement pour les animaux jeunes nous semble également insuffisante pour traduire fidèlement l'évolution génitale de la Roussette.

c) *Classification proposée* : Comme il n'y a pas de période de ponte strictement délimitée chez *Scyllium*, il nous a semblé que la valeur du rapport gonosomatique ne reflétait pas exactement comme chez les Téléostéens qui se reproduisent pendant une période bien définie de l'année, le stade du développement sexuel. C'est pourquoi nous avons adopté la classification suivante :

1° Mâles :

Les classes sont basées sur le poids des testicules.

a) Poids testiculaire inférieur à 0,35 g., c'est-à-dire dont la gonade est composée d'une mince lame jaune pâle, sans renfle-

ment antérieur important, et qui correspond à de jeunes animaux infantiles pesant moins de 120 g.

b) Poids testiculaire variant de 0,35 à 0,8 g., la division antérieure du testicule est déjà ébauchée, mais la région postérieure est souvent la plus importante. Poids corporel comparable à celui de la classe *a*. La gonade n'est qu'à peine vascularisée.

c) De 0,8 à 1,5 g., la différenciation du testicule concerne la moitié de la gonade. La vascularisation s'accroît, surtout dans la région antérieure. Le RGS, qui n'avait pas varié jusqu'ici, tend à augmenter légèrement. Poids corporel maximum de 130 g.

d) De 1,5 à 2,5 g. les testicules ont maintenant une morphologie voisine de celle des testicules adultes. La vascularisation est plus riche dans tout l'organe. Le RGS atteint et dépasse même l'unité (variation de l'ordre de 1 à 1,8). Poids compris entre 90 et 140 g.

e) De 2,5 à 4 g., la croissance testiculaire se poursuit, le RGS varie de 2 à 3, le poids total de 100 à 175 g.

f) De 4 à 6,5 g., le RGS est voisin de 4, les testicules encore peu volumineux sont cependant comparables à ceux de l'adulte et nous avons constaté que, chez la grande majorité des animaux, la maturité sexuelle était atteinte à ce stade, c'est-à-dire chez des individus dont la longueur est voisine de 37,5 cm. et le poids compris généralement entre 125 et 190 g.

g) De 6,5 à 8,5 g., individus plus évolués que précédemment. Les testicules sont particulièrement bien vascularisés. Le poids corporel varie de 150 à 225 g.

h) De 8,5 à 12 g.

i) Poids testiculaire supérieur à 12 g., poids corporel pouvant atteindre 400 g. Ces deux dernières catégories renferment des animaux très évolués, le RGS oscillant de 5 à 6,6 et s'élevant dans un cas à 12,43. Le poids corporel est généralement supérieur à 200 g. et la longueur à 40 cm. (2 individus sur 44 ne mesuraient que 38,5 cm., pesant respectivement 150 et 170 g.

2° Femelles :

Les femelles ont été réparties en 12 catégories. Les 10 premières sont basées sur le diamètre des œufs ovariens. Les deux

dernières se rapportent aux femelles avec des œufs dans les oviductes et après la ponte.

a) Le diamètre est apparemment nul ; les ovules sont indiscernables macroscopiquement. La lame ovarienne n'est pas vascularisée, son poids souvent inférieur à 0,3 g. et le RGS n'atteint que rarement 0,5. Le poids corporel est toujours inférieur à 85 g.

b) Diamètre compris entre 0,1 et 0,5 mm., poids corporel presque toujours inférieur à 100 g.

c) Diamètre compris entre 0,5 et 1 mm. Tous les œufs sont blancs et ont un diamètre comparable. Poids corporel identique à la classe b.

d) Diamètre compris entre 1 et 1,5 mm. Le RGS dépasse 0,5, le poids corporel peut s'élever à 150 g.

e) Diamètre de 1,5 à 2 mm., quelques œufs ont un diamètre supérieur à ceux de tous les autres œufs de l'ovaire encore infantile.

f) Diamètre de 2 à 3 mm. Pour ces deux dernières classes, il n'y a pas de variation importante du poids du corps.

g) Diamètre variant de 3 à 5 mm. pour les œufs les plus volumineux, RGS peu différent de 1, poids corporel pouvant atteindre 250 g.

h) Le diamètre est compris entre 4 et 10 mm., mais les œufs prennent une teinte jaune, glauque, comparable à celle des œufs mûrs susceptibles d'être fécondés. Même poids corporel que précédemment.

i) Diamètre de 12 à 14,5 mm. Les femelles ont alors atteint la maturité sexuelle. Longueur dépassant souvent 40 cm. et poids généralement supérieur à 200 g.

j) Diamètre supérieur à 14,5 mm. et atteignant 17,5 mm. Ce sont des femelles très évoluées dont le RGS varie de 3 à 7, sans que cette variation soit d'ailleurs parallèle à celle du diamètre de l'œuf.

k) Femelles renfermant des œufs dans les oviductes.

l) Femelles après la ponte. Pour ces trois dernières classes, le poids est généralement compris entre 200 et 400 g.

I. — VARIATIONS DU RHS ET DU RHL

Le tableau I résume les valeurs obtenues pour le RHS et le RHL et indique simultanément le nombre d'animaux dans chaque classe.

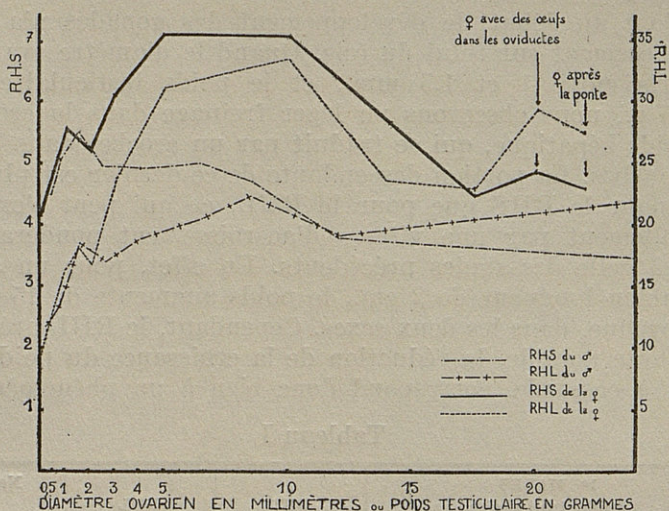


Fig. 1. — Variations du RHS et du RHL de la Roussette (*Scyllium canicula*) de Banyuls.

Les courbes traduisant les variations du RHS et du RHL (fig. 1) en fonction de la croissance des gonades ont été tracées pour le mâle et la femelle. Afin de les interpréter plus aisément, nous avons construit les courbes représentatives des variations du poids corporel par rapport à celles de la longueur, dans les deux sexes. (Figures 2 et 3). Les équations de ces courbes sont discutées dans la publication relative à la biométrie des Roussettes dans la Manche et la Méditerranée (LELOUP et OLIVEREAU 1950). Nous rappellerons seulement que ce sont des exponentielles.

a) Stades infantiles dans les deux sexes :

Initialement, les courbes du RHS, du mâle et de la femelle, et celles du RHL, d'autre part, sont assez étroitement superposables. Chez les jeunes animaux le rapport hépatosomatique est donc identique pour les deux sexes; il n'y a pas, chez les Roussettes infantiles, la différence sexuelle indiquée pour

l'adulte par maints auteurs. Les courbes du RHS et du RHL sont parallèles et traduisent une croissance pondérale du foie proportionnelle à l'accroissement corporel en longueur, ou en poids. A ce stade du développement, à tout allongement corporel de 2 cm. correspond un gain pondéral de 10 à 12 g.

Tout au début, le développement des gonades n'a pas de retentissement sur celui du foie. Quand le diamètre ovarien est compris entre 1 et 1,5 mm., et le poids testiculaire voisin de 1,5 g., nous observons un léger freinage dans la croissance du poids hépatique, qui se traduit par un crochet dans le tracé des courbes. La portion descendante de ce dernier est plus marquée pour le RHS que pour le RHL, ce qui peut s'expliquer partiellement par une vitesse d'accroissement pondéral supérieur à celle des stades précédents. En effet, pour un accroissement en longueur de 2 cm., le poids augmente de 15 à 20 g. en moyenne, dans les deux sexes. Cependant, le RHL présentant une chute notable, la réduction de la croissance du poids hépatique, à ce stade, correspond donc bien à un phénomène réel.

Tableau I

1° MALES Poids testiculaire en g.	RHS	RHL	Nombre de cas
Inférieur à 0,35	4,46	11,90	23
0,35 à 0,80	5,03	13,64	20
0,8 à 1,5	5,57	18,68	8
1,5 à 2,5	4,97	17,08	8
2,5 à 4	4,91	18,98	7
4 à 6,5	5,00	20,33	24
6,5 à 8,5	4,74	22,36	19
8,5 à 12	3,82	19,11	19
Supérieur à 12	3,54	22,02	24
2° FEMELLES Diamètre ovarien en mm.	RHS	RHL	Nombre de cas
Inférieur à 0,1	4,23	9,41	12
0,1 à 0,5	4,94	12,76	12
0,5 à 1	5,55	16,41	16
1 à 1,5	5,38	18,10	23
1,5 à 2	5,23	17,00	15
2 à 3	6,12	23,91	18
3 à 5	7,12	31,30	22
5 à 10 (œufs jaunes)	7,08	33,45	20
10 à 14,5	5,70	23,85	26
14,5 à 17	4,46	23,05	15
Œufs dans oviductes	4,88	29,65	21
Après la ponte	4,64	27,80	8

A cette période du développement, les courbes de chaque sexe différent et nous allons les analyser séparément.

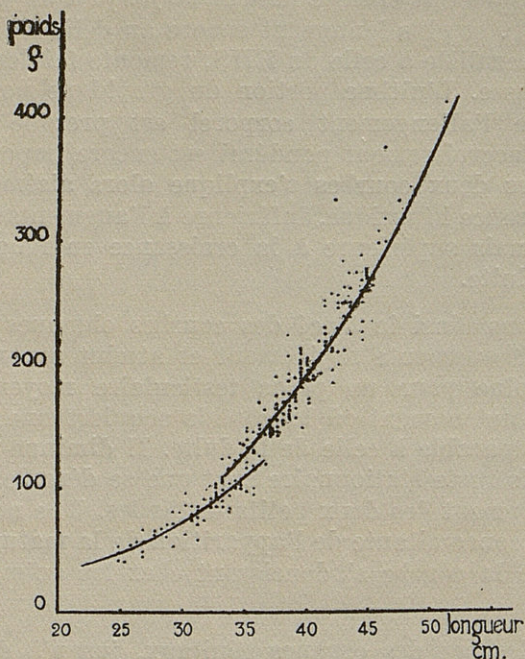


Fig. 2. — Relation poids-longueur chez la Roussette mâle (*Scyllium canicula*) de Banyuls.

b) Mâles :

Le développement testiculaire se poursuit lentement jusqu'à 4 g. sans que le RHS, précédemment de 4,97, soit sensiblement modifié (4,91) et jusqu'à 6,5 g., c'est-à-dire au début de l'apparition de la maturité sexuelle il ne variera guère, atteignant alors une valeur de 5. Cette chute légère, suivie d'une faible remontée, peuvent être considérées comme équivalentes à un plateau. L'accroissement hépatique est plus net si nous l'étudions en fonction de la longueur, qui augmente, ainsi que nous l'avons constaté précédemment, proportionnellement moins rapidement que le poids. Nous observons en effet une portion ascendante dans la courbe du RHL qui se prolonge jusqu'à un

poids testiculaire de 8,5 g., c'est-à-dire chez les animaux ayant tous pratiquement atteint la maturité sexuelle.

Le RHS décroît ensuite lentement jusqu'à un poids testiculaire de 12 g. et plus lentement encore au delà. Le RHL, après une chute parallèle à celle du RHS, remonte faiblement dans la dernière classe. L'ultime portion du graphique poids/longueur montre que l'allongement corporel est presque insignifiant alors que l'accroissement pondéral est encore important; la divergence des deux courbes s'explique alors aisément par une faible croissance hépatique, inférieure à l'augmentation de poids du corps, mais supérieure à la croissance en longueur, extrêmement réduite.

Résumons ainsi le tracé des courbes obtenues chez le mâle : le RHS augmente rapidement et atteint son maximum en valeur absolue pour un poids testiculaire moyen de 1,5 g., c'est-à-dire au moment où la gonade acquiert une morphologie externe comparable à celle de l'adulte. Il diminue ensuite légèrement, puis reste stationnaire tant que se déroule le processus de développement des deux petits testicules. Une nouvelle chute se produit, concomitante de l'apparition de la maturité sexuelle, la pente de la courbe s'adouissant chez les animaux les plus évolués.

La croissance des organes génitaux, jusqu'à des poids variant de 12 à 20 g. tend à abaisser le RHS et à masquer la croissance hépatique. Nous pensons que le RHL représente mieux les variations du poids hépatique chez la Roussette mâle.

Le RHL augmente rapidement chez l'animal impubère, diminue chez l'animal dont les testicules pèsent de 1,5 à 2,5 g., puis augmente à nouveau, mais plus lentement jusqu'à la période de l'apparition de la maturité sexuelle où se trouve atteint le maximum en valeur absolue (22,36). Une nouvelle chute à 19,11 est suivie d'une remontée à une valeur voisine du maximum précédent (22,02).

En conclusion la maturité sexuelle entraîne une chute temporaire de ces deux rapports, plus ou moins accusée selon les individus.

Les stades ultimes de la croissance des glandes génitales ne s'accompagnent pas d'une variation importante des deux rapports étudiés.

c) Femelles :

Chez la femelle, l'amplitude des variations du RHS et RHL des diverses classes est bien plus forte que chez les mâles. Après une augmentation progressive et une chute transitoire des valeurs du RHS et du RHL, déjà analysées et comparables à celles enregistrées chez le mâle, nous avons constaté que le développement des petits œufs blancs de l'ovaire, jusqu'à un diamètre de 5 mm., s'accompagne d'une élévation importante du RHS et du RHL, à des valeurs très nettement supérieures à

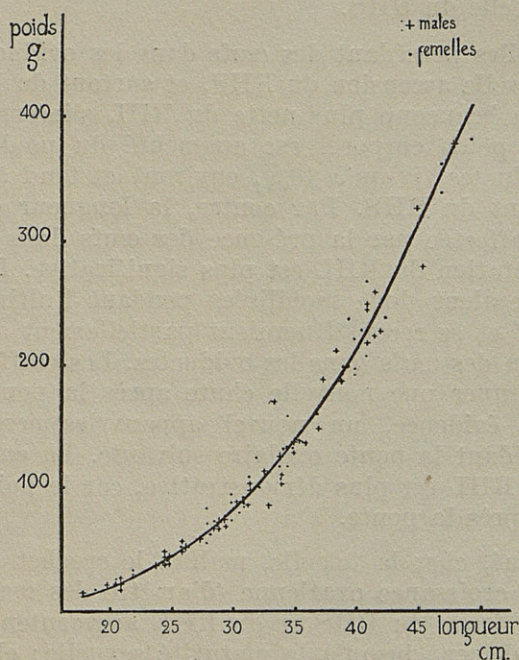


Fig. 3. — Relation poids-longueur chez la Roussette femelle (*Scyllium canicula*) de Banyuls.

celles des mâles. A partir de ce stade seulement, nous pouvons parler d'un développement hépatique moindre chez le mâle, par rapport à celui de la femelle.

Le RHS, qui a une valeur de 7,12 pour un diamètre ovulaire de 5 mm., reste sensiblement stationnaire jusqu'à un diamètre

de 10 mm. (7,08). Le RHL, qui atteignait 31,30 à 5 mm. s'élève jusqu'à 33,45 pour 10 mm. La persistance de l'ascendance de cette portion de la courbe, alors que le RHS présente un plateau, s'explique encore aisément par l'examen du graphique poids/longueur chez les femelles. En effet, à partir de 35 cm. environ, l'accroissement pondéral est de 26 à 28 g. pour un allongement de 2 cm. La chute du RHS, comme celle du RHL, est ensuite très nette chez des femelles ayant pleinement atteint la maturité sexuelle, avec des œufs ovariens de 12 à 14 mm. de diamètre et plus. Dans la dernière partie de la courbe, et comme chez les mâles d'ailleurs, la chute du RHL est moins accentuée que celle du RHS.

Les femelles possédant des œufs dans les oviductes présentent une nouvelle ascension du RHS, et surtout du RHL; cette augmentation beaucoup plus nette du RHL s'interprète facilement car le poids corporel est augmenté du poids des œufs dans les oviductes (jusqu'à 10 g. environ) et tend à minimiser l'accroissement du RHS. Par contre, la longueur de l'animal n'étant pas affectée par la présence des œufs dans les oviductes, l'augmentation du RHL est plus significative. Les réserves hépatiques seraient donc mobilisées pendant l'ultime élaboration de l'œuf et se reconstitueraient partiellement au cours de la progression des œufs dans les oviductes. Les chiffres obtenus semblent marquer une nouvelle chute après la ponte, mettant peut-être en évidence, un nouvel appauvrissement lipidique du foie précédant la ponte ovulaire suivante. Là encore, la diminution du RHL est plus démonstrative, car le poids corporel est abaissé après la ponte.

En résumé, chez la femelle, malgré le crochet constaté au départ de la croissance ovarienne (diamètre des œufs de 1,5 à 2 mm.) les valeurs du RHS et du RHL augmentent régulièrement et rapidement jusqu'à la maturité sexuelle; elles s'abaissent ensuite chez les femelles adultes, remontent au cours de la reproduction et diminuent après la ponte.

II. — VARIATIONS DE LA TEINTE DU FOIE

Bien qu'elle s'avère très intéressante, nous n'avons réalisé aucune étude biochimique ou histologique du foie des Sélaciens; mais nous avons constaté des modifications de la teinte du foie au cours du développement. Chez le mâle, à l'apparition de la

maturité sexuelle, le foie, primitivement beige clair, s'assombrit fréquemment et prend une teinte plus rousse chez certains, plus gris foncé chez d'autres. Chez la femelle, nous avons fait la même constatation, avec plus de régularité encore, quand le diamètre ovarien atteint 10 mm., le foie pouvant, dans certains cas, devenir gris violacé. Cette dernière teinte de l'organe se rencontre souvent chez des animaux, les femelles surtout, à pigmentation cutanée sombre, mais ce n'est pas là une règle générale. Nous reviendrons au cours de la discussion, sur la signification possible de cette modification de la teinte hépatique au moment de la maturité sexuelle.

III. — VARIATIONS DE LA DENSITÉ DU FOIE

MILLOT (1928) a signalé que la densité du foie variait suivant « sa teneur en huile et son poids » : quand le RHS est élevé, le foie flotte dans l'eau de mer ou même dans l'eau douce. Chez la Roussette, nous avons nous-mêmes exprimé la densité du foie à l'aide de ces deux repères : flottaison dans l'eau de mer et dans l'eau douce.

Chez le mâle, le foie des jeunes flotte dans l'eau de mer, mais non dans l'eau douce. Quand le RHS atteint une valeur voisine de 4,5 à 5 (RHL approximativement compris entre 14 et 15), le foie flotte dans l'eau douce, et appartient généralement à des animaux dont le poids testiculaire est supérieur à 0,5 g. La densité du foie aux stades ultérieurs du développement génital (poids testiculaire supérieur à 5 g.) n'a pas été étudiée.

Chez la femelle dont les ovules ont un diamètre inférieur à 0,1 mm., le foie ne flotte dans aucun des deux liquides. Si le diamètre ovulaire atteint 0,5 mm. et parfois même 1 mm., le foie ne flotte que dans l'eau de mer. Au delà de 1 mm. de diamètre, l'organe surnage également dans l'eau douce. Quand la maturité sexuelle est atteinte, le foie ne flotte à nouveau que dans l'eau de mer. Nous n'avons pas eu la possibilité de déterminer par ce procédé, la densité hépatique chez les femelles avec des œufs dans les oviductes, mais après la ponte, le seul foie que nous ayons pu examiner, dans ce but, ne flottait ni dans l'eau douce, ni dans l'eau de mer.

En résumé, les variations de la densité du foie, exprimée à l'aide de ces deux tests, sont sensiblement en raison inverse des variations des valeurs du RHS et du RHL.

DISCUSSION

1° Comparaison des courbes de KOLLMANN et collaborateurs et des nôtres (1).

Nous devons tout d'abord signaler que chez la femelle, les valeurs obtenues pour le RHS par KOLLMANN et ses collabora-

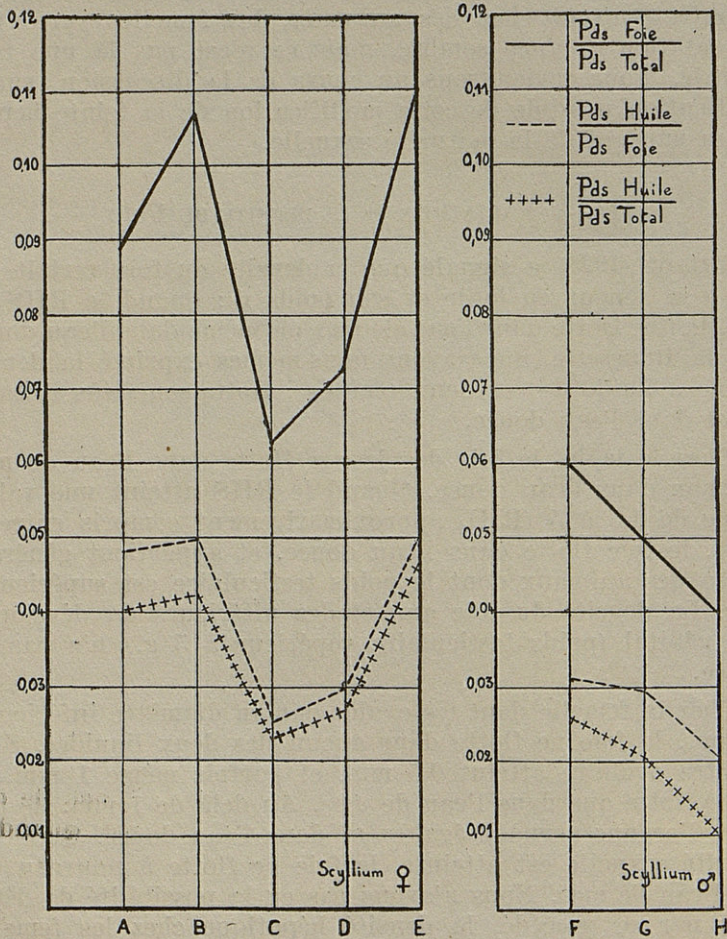


Fig. 4. — Variations du RHS chez la Rousette méditerranéenne (*Scyllium canicula*). Courbe de KOLLMANN, VAN GAVER et TIMON-DAVID.

(1) Nous avons reproduit, dans la figure 4, les courbes obtenues par Kollmann et collaborateurs, pour les valeurs du rapport $\frac{\text{poids du foie}}{\text{poids du corps}}$ les caractéristiques des différentes catégories d'animaux ayant été indiquées précédemment.

teurs, sont beaucoup plus élevées que les nôtres : d'après leurs courbes, elles oscillent de 6,3 à 11 alors que nos chiffres ne varient que de 4 à 7. Dans les deux cas, il s'agit cependant de Roussettes méditerranéennes. Par contre, pour les mâles, les valeurs de KOLLMANN, qui oscillent de 6 à 4, sont comparables aux nôtres (de 5,5 à 3,5 environ).

Chez les mâles, comme chez les femelles, ces auteurs n'ont pas décelé la première portion de la courbe, car ils fixent eux-mêmes leurs premières classes à un diamètre ovarien de 1 à 2 mm. et à un poids testiculaire de 2 g. Mais peut-être n'ont-ils pas eu la possibilité d'examiner les premiers stades, car les chalutiers ramènent surtout au port les animaux adultes de poids et de profit plus intéressants.

Chez le mâle, d'après la courbe de KOLLMANN, les valeurs du RHS diminuent régulièrement. Au contraire, après la portion initiale déjà signalée, nous avons obtenu une courbe sensiblement équivalente à un plateau, suivie d'une chute nette, mais brève, à la maturité sexuelle, et plus lente ensuite. Il nous semble que la différence entre la courbe de ces auteurs et la nôtre, provient de leur classification trop sommaire qui ne reflète pas, avec une précision suffisante, l'évolution sexuelle de la Roussette. Il est d'ailleurs difficile de discuter de cette courbe puisque les caractéristiques des deux dernières classes (G, H) ne sont pas fournies dans le texte.

D'après KOLLMANN, le RHS, peu élevé chez la jeune femelle, augmente nettement chez celle « dont les ovules les plus gros n'atteignent pas 10 mm. de diamètre. » Il diminue ensuite fortement chez les femelles « dont la majeure partie des ovules est bien développée ; les glandes coquillères sont turgescentes, mais il n'y a pas d'œufs dans les oviductes. » Bien que les auteurs ne le précisent pas dans leur classification, il s'agit vraisemblablement ici de femelles ayant atteint la maturité sexuelle. La présence d'œufs dans les oviductes entraîne une nouvelle élévation de ce rapport. Malgré leur classification, trop sommaire ici encore, pour traduire fidèlement l'évolution génitale de la Roussette, nous constatons que leur courbe est, dans l'ensemble, superposable à la nôtre.

Par contre, la portion terminale de notre courbe, qui montre une chute du RHS après la ponte, est en opposition avec celle de KOLLMANN, qui traduit au contraire, une augmentation. Mais s'agit-il, dans ce dernier cas, de femelles dont l'ovaire est

vide comme la classification le mentionne, ou de femelles après l'émission des œufs, ainsi que le contexte semble l'indiquer?

Signalons enfin que l'interprétation de KOLLMANN suivant laquelle « le minimum absolu » de la courbe « correspond à l'époque où les ovules ont atteint en grand nombre leur développement complet, mais aucun d'eux n'a été encore pondu », ne nous semble pas exacte. En effet comme nous l'avons signalé antérieurement, d'après la taille des œufs pondus, les femelles ayant des œufs ovariens d'un diamètre de 12 mm. peuvent s'être déjà reproduites. Il est d'autant plus plausible d'admettre des pontes antérieures chez ces Roussettes que cette espèce possède un cycle de reproduction relativement rapide et assez fréquent (1).

2° *Comparaison du RHS et du RHL chez le jeune et chez l'adulte.*

Le poids relatif du foie des animaux infantiles est sensiblement identique chez le mâle et la femelle, que nous considérons le RHS ou le RHL. Comparons maintenant ces diverses valeurs chez le jeune et chez l'adulte.

En 1894, RICHET avait constaté, chez l'Homme, que le poids du foie varie avec la surface du corps, mais chez l'adulte seulement. Chez l'enfant le foie n'a pas encore atteint son plein développement; par contre, à partir de 60 ans, environ, le foie tend à s'atrophier, et son poids diminue fortement par rapport à l'unité de surface.

Au contraire, BENNETT BEAN (1917) étudiant le RHS chez l'Homme constate qu'il diminue avec l'âge et, au moment de la maturité sexuelle est inférieur à celui des nouveaux-nés, résultat en accord avec les pesées de LUCIEN et GEORGE (1927). Ces conclusions de rapprochent de celles de MAUREL (1902) sur les Mammifères et les Oiseaux : d'une manière constante, les adultes ont un RHS inférieur à celui des jeunes. Des résultats comparables ont été obtenus par STEWART (191) chez le

(1) En effet, LE DANOIS (1913) rapporte que la Roussette pond en moyenne 20 à 30 œufs par an, soit 10 à 15 pontes successives. L'œuf gagne la glande nidamentaire en 3 heures (METTEN, 1939). La coquille est vraisemblablement formée en peu de jours et l'œuf chemine dans les ovicules en 3 ou 4 jours. FRANK (1934) indique que toute ponte ovulaire laisserait une cicatrice ou corps jaune. Nous en avons observé occasionnellement chez quelques femelles, mais ce critère ne nous paraît pas certain, car des 8 femelles examinées, après la ponte d'œufs, en aquarium, où elles séjournèrent depuis peu, aucune ne présentait de corps jaune.

Chien, par DONALDSON (1924) et CAMERON (1925) chez le Rat, enfin par WENNARD et WILLNER (191) chez diverses espèces de

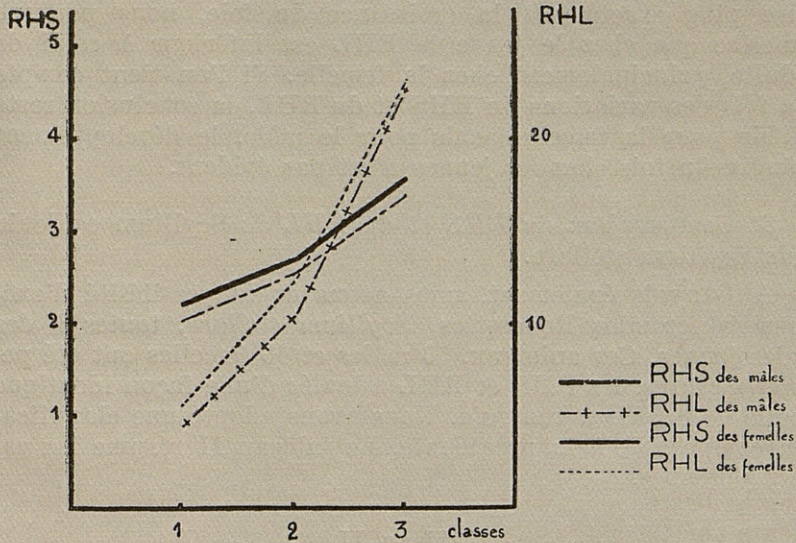


Fig. 5. — Variations du RHS et du RHL de la grande Roussette (*Scylium stellare*) de Banyuls.

Singes, dont le poids hépatique relatif diminue progressivement au cours de l'accroissement corporel. Notons toutefois que dans ce dernier cas, la chute du RHS est assez régulière chez le mâle mais semble moins nette chez la femelle.

Chez les Oiseaux, les données de SCHOOLEY et RIDDLE (1936) sur le Pigeon et de BENOIT (1937) sur le Canard domestique, montrent que le poids du foie est supérieur chez le mâle dont les testicules sont peu développés ou subissent une régression en juillet, l'adulte en activité sexuelle ayant proportionnellement un foie moins volumineux. Chez le Poussin, le RHS diminue également pendant les 30 premiers jours après l'éclosion (BRENNEMAN, 1941).

Si nous envisageons maintenant les valeurs du RHS de la Roussette nous constatons que les femelles dont les œufs ont 0,5 et 17 mm. de diamètre, ont des RHS tout à fait comparables. Par contre chez le mâle le RHS est beaucoup plus faible pour un poids testiculaire de 12 à 15 g. que chez un jeune individu dont la gonade ne pèse que 1,5 g. La conclusion prématurée de

ANDRÉ (1927), relative au RHS des jeunes individus plus faible que celui des adultes, se trouve donc partiellement infirmée ici. Si nous considérons au contraire le RHL qui semble traduire plus exactement la croissance du foie, nous pouvons admettre que chez le jeune le RHL est inférieur à celui de l'adulte, principalement chez la femelle. Si l'on tient compte à la fois des variations du RHS et du RHL, la conclusion reste valable pour la femelle, mais pour le mâle, le développement moindre du foie chez les jeunes n'est pas évident.

3° *Comparaison du RHS et du RHL de Scyllium canicula et de Scyllium stellare.*

A Banyuls également, nous avons eu la possibilité d'examiner 96 grandes Roussettes, *Scyllium stellare*, toutes à des stades jeunes. Ces animaux, 50 mâles et 46 femelles ont été pesés et mesurés, les RHS et RHL calculés d'une façon identique à celle de *Scyllium canicula*. Nous avons adopté une classification comparable à la précédente. Le tableau II résume les valeurs obtenues.

Tableau II

1° MALES		RHS	RHL	Nombre de cas	Poids corporel
Poids testiculaire en g.					
Inférieur à 0,35		2,00	3,83	24	110 g.
0,35 à 0,80		2,56	10,16	9	200 g. env.
Supérieur à 0,80		3,39	22,60	12	Sup. 200 g. jusq. 500 g.
2° FEMELLES					
Parmi les femelles dont l'ovaire renferme des ovules non visibles macroscopiquement, nous avons distingué 2 catégories : les femelles dont l'ovaire pèse moins de 0,5 g. et celles dont le poids ovarien est supérieur à 0,5 g. afin de ne pas grouper dans une même classe des animaux de poids trop dissemblables.					
Diamètre ovarien en mm.	Poids ovarien en g.	RHS	RHL	Nombre de cas	Poids corporel
Indiscern.	inf. 0,5	2,25	5,84	28	100 g. à 120 g.
Indiscern.	sup. 0,5	2,80	12,60	11	120 g. à 225 g. env.
0,1		3,53	23,40	7	Sup. 225 g. jusq. 450 g.

La courbe tracée dans la figure 5, traduit les variations des valeurs du RHS et du RHL.

Il est certain que les divisions utilisées ci-dessus sont arbitraires et ne correspondent à aucun point particulier du dé-

veloppement génital, ce sont simplement des repères au cours du développement initial d'animaux impubères. Les courbes obtenues pour les jeunes, mâles et femelles, sont toujours ascendantes et correspondent aux premières portions des courbes de *Scyllium canicula*. Signalons toutefois que le début de la courbe de *Scyllium stellare*, concerne des animaux très jeunes, plus jeunes que les *Scyllium canicula* obtenues. En effet, *Scyllium stellare* mesure à l'éclosion 15 à 16 cm. ; or plusieurs individus atteignent ici 18 à 20 cm. alors que chez *Scyllium canicula*, l'animal n'a que 9 cm. en moyenne à l'éclosion et nos premiers stades se situent à 24 cm. seulement.

Comparons alors les valeurs obtenues pour les deux dernières classes de *Scyllium stellare* à celles des deux classes sensiblement correspondantes de *Scyllium canicula*. Les RHS des mâles et des femelles de *S. stellare* sont toujours inférieurs à ceux de *S. canicula* à des stades équivalents. Par contre, les RHL, initialement faibles, augmentent rapidement et atteignent des valeurs très nettement supérieures à celles obtenues pour l'autre espèce.

Considérons alors la figure 6, où sont consignés les poids de *Scyllium stellare* en fonction de leur longueur. Nous constatons que l'accroissement en longueur est freiné assez rapidement, et beaucoup plus précocement que l'augmentation pondérale. Par exemple, un animal infantile mesure déjà 50 cm., sa taille adulte atteindra 0 m. 80 environ, mais son poids n'est en moyenne que de 500 g., alors que le poids adulte peut dépasser 2 kg., en Méditerranée. Malgré l'absence de données personnelles sur ces rapports chez l'adulte capturé en Méditerranée, il semble que le RHL soit particulièrement élevé dans ce cas. Concernant *Scyllium stellare* de l'Atlantique, nous disposons des renseignements fournis par ANDRÉ (1927), le RHL calculé pour deux Roussettes est de 100 pour un mâle, et de 280 pour une femelle.

Si l'étude des variations du RHL, à l'intérieur d'une même espèce, en fonction du développement et de la reproduction, nous semble mieux refléter l'activité hépatique, nous pensons que la comparaison des RHL de diverses espèces est beaucoup moins intéressante que celle du RHS, car à longueur égale, il existe des différences volumétriques et pondérales considérables.

Chez *Scyllium stellare*, nous avons aussi constaté des modifications de la teinte du foie, et de sa densité. Chez les très

jeunes Roussettes appartenant à la classe 1, dans les deux sexes, le foie est d'une coloration brune, particulièrement foncée et ne flotte ni dans l'eau douce, ni dans l'eau de mer. Les animaux de la classe 2 ont un foie de teinte rousse, plus claire, qui flotte maintenant dans l'eau de mer, mais non dans l'eau douce, ainsi que les foies des Roussettes de la classe 3 dont la couleur, beaucoup plus claire que précédemment est proche du beige.

D'après la confrontation des RHS, de la couleur et de la densité du foie, les *Scyllium stellare* possèdent donc, aux stades jeunes, un foie relativement moins volumineux, plus sombre et plus dense que les *Scyllium canicula*. Cette conclusion est à rapprocher de celles de divers auteurs, mais dont les travaux se limitent presque exclusivement aux Mammifères.

C'est ainsi que RICHET, en 1891, étudiant les variations du RHS, a constaté que chez des Chiens de tailles différentes, ce rapport diminue au fur et à mesure que le poids de l'animal augmente.

En 1902, MAUREL calcule le RHS de divers Mammifères : Cobayes, Lapins, Hérissons, Chiens, et d'Oiseaux : Poulets et Pigeons. La valeur du RHS, influencée par l'alimentation, varie en raison inverse du poids de l'animal, que ce soit à l'intérieur d'une même espèce (races de Chiens par exemple) ou chez des espèces différentes.

MAGNAN (1912), sur 29 Mammifères différents, a montré que les plus gros animaux ont le foie plus petit, et réciproquement ; ces rapports sont encore vérifiés si l'on rapporte le poids du foie à la surface du corps.

Chez les Singes, KENNARD et WILLNER (1941), ont abouti à des conclusions similaires : chez le Gorille, le RHS est plus faible que chez le Gibbon, de moindre taille. La comparaison d'autres races confirme également ces données.

En résumé, en accord avec les données obtenues chez les vertébrés supérieurs, *Scyllium stellare*, ou grande Roussette, possède un RHS nettement inférieur à celui de *Scyllium canicula*, ou petite Roussette, aux stades jeunes, les seuls qui nous aient été accessibles.

4° *Interprétation des variations du RHS et du RHL.*

Divers facteurs, externes et internes, particulièrement endocriniens, peuvent agir sur les variations du RHS et du RHL.

Nous examinerons successivement les principaux d'entre eux, et étudierons leurs répercussions possibles sur le rapport hépatosomatique.

Il ne nous semble pas que les facteurs externes aient, dans le cas de la Roussette, une influence prépondérante sur les valeurs du RHS et du RHL; en effet, tous les animaux, jeunes et adultes, mâles et femelles, ont été capturés dans des conditions identiques. La température de l'eau est restée sensiblement constante, ou tout au moins n'a présenté que des variations de faible amplitude au cours de ces recherches, qui ont été effectuées à une période très précise de l'année (septembre et octobre). Il ne peut donc s'agir également, d'une influence de la saison, ces mensurations ayant été réalisées au cours de deux automnes successifs; d'ailleurs cette action de la saison, importante chez les Téléostéens dont la période de reproduction est limitée, paraît beaucoup plus réduite chez les Sélaciens se reproduisant toute l'année.

a) Influence des hormones sexuelles.

De nombreux travaux ont été consacrés à l'action des androgènes sur le poids du foie des Mammifères et des Oiseaux.

La testostérone et le propionate de testostérone ont été, soit injectés, soit implantés, chez le Rat normal [KORENCHEVSKY et HALL (1938 et 1939), GAUNT et collaborateurs (1939), GRIF-FITHS et collaborateurs (1941)], chez le Rat femelle normal [SELYE (1939), KORENCHEVSKY, HALL et BURBANK (1939), MANNER-FELT (1948)] et la Souris femelle normale (SELYE, 1939). Tous ces auteurs ne constatent pas de modifications du poids hépatique après ces divers traitements.

Chez les animaux castrés, le RHS diminue. Par contre l'administration simultanée d'androgènes est capable de maintenir ce rapport à une valeur normale, par suite d'une légère hypertrophie de la cellule hépatique (KORENCHEVSKY et collaborateurs, 1939 et 1941, chez la Rate, KOCHAKIAN, 1941, chez la Souris mâle).

Mentionnons toutefois les observations de BLACKMAN, THOMAS et HOWARD (1944), sur le Chien. Après 14 semaines de traitement par le propionate de testostérone, le poids du foie des Chiens, appartenant aux deux sexes, augmente de 11 à 17%. Aucune modification histologique n'explique d'ailleurs cette augmentation pondérale.

Chez le Moineau (PFEIFFER et collaborateurs, 1940) et le Poulet (COMMON et collaborateurs, 1948), les androgènes ne semblent pas influencer le poids hépatique. Rappelons cependant que l'activité fonctionnelle du testicule s'accompagne, chez le Pigeon (SCHOOLEY et RIDDLE, 1929) et le Canard (BENOIT, 1937) d'une régression du poids hépatique.

Les résultats concernant l'influence des oestrogènes sur le foie des femelles paraissent plus homogènes. Chez les Mammifères, HERRING (1920) montre, chez la Rate gestante, que le foie subit une augmentation de volume qui peut atteindre 27 %, et correspond à des besoins métaboliques plus élevés. GRIFFITHS et collaborateurs (1941), à l'aide du diéthylstilboestrol, de l'oestriol ou de l'oestradiol, provoquent une augmentation du rapport hépatosomatique, chez le Rat, soumis au jeûne. Cette influence des gonades sur le foie est d'ailleurs assez complexe, et peut aboutir à des résultats inverses, utilisés en clinique humaine : un traitement très prolongé par les oestrogènes est susceptible de déterminer l'apparition de la puberté et de faire régresser l'hépatomégalie (ESSELBAUM, 1949).

La folliculine et le benzoate ou le dipropionate d'oestradiol entraînent également une augmentation pondérale du foie des Oiseaux. Celle-ci a été constatée chez le Canard (BENOIT, 1937, LANDAUER et collaborateurs, 1941), chez le Pigeon (CLAVERT, 1944, 1949) où l'hypertrophie hépatique peut atteindre 60 %, et chez le Poulet immature (COMMON et collaborateurs, 1948). Cette hypertrophie n'est pas due à l'inactivation des hormones sexuelles femelles par le foie (ENGEL, 1946, SEGALOFF, 1946, JAILLER, 1949), les androgènes étant également inactivés par le foie et ne provoquant pas, dans la majorité des cas, d'augmentation pondérale de cet organe (CLAVERT, 1949).

En 1945, GERICKE a noté une hypertrophie du foie de la Poule pendant la ponte. CLAVERT (1950) a constaté, chez la Pigeonne, des transformations importantes du foie, vraisemblablement sous l'action de l'hormone femelle, « en rapport avec la formation des ovocytes. Ces faits laissent supposer une participation importante du foie dans l'élaboration du vitellus, au cours de la phase de grand accroissement des follicules. »

En résumé, d'après les résultats divergents obtenus par ces auteurs, les androgènes ne semblent pas exercer d'action nette sur le poids du foie ; par contre, les oestrogènes provoquent une hypertrophie notable de cet organe.

D'après l'examen de nos courbes, chez la Roussette, le poids du foie du mâle varie peu, lors de la croissance des gonades, ce qui peut s'expliquer par l'absence d'action des androgènes sur le RHS. Par contre, l'accroissement rapide du RHS chez la femelle dont le diamètre des œufs ovariens passe de deux à cinq et même dix millimètres doit être relié, au moins partiellement, à une activité folliculinique de la gonade. Il est également possible qu'une décharge importante d'oestrogènes intervienne au moment de la migration de l'œuf ovarien dans les oviductes, et soit responsable de la légère hypertrophie hépatique observée à ce stade de la reproduction, hypertrophie d'ailleurs transitoire, et qui disparaît assez rapidement après la ponte.

D'autre part, LEGENDRE (1944) chez la Chimère, RIPLEY et BOLOMEY (1946) chez le Soupfin Shark, PUGSLEY (1939) chez *Squalus sucklii*, ANDRÉ, KOLLMANN et nous-mêmes, chez la Roussette, constatons que le foie des femelles est généralement plus volumineux que celui des mâles. Ce fait est à rapprocher des observations analogues de RIDDLE (1928), chez le Pigeon et la Tourterelle adultes, et de BENOIT (1937), chez le Canard. Ce dernier auteur pense d'ailleurs que cette différence sexuelle peut être due à la folliculine secrétée par l'ovaire. Cette interprétation semble très plausible, car il est intéressant de noter que chez *Scyllium canicula*, d'après l'examen de nos courbes, cette différence entre RHS du mâle et de la femelle n'existe qu'après le début du développement des gonades.

b) Influence de l'hormone thyroïdienne.

Divers auteurs ont constaté chez les Mammifères (Rat) que la thyroïdectomie est suivie d'une atrophie hépatique (LEBLOND et HOFF, 1944, LEATHEM, 1948) et que l'apport de doses excessives de thyroxine détermine une hypertrophie du foie (LEBLOND, 1944), cependant chez l'Homme les thyrotoxicoses s'accompagnent d'une diminution pondérale du foie (LESKA et coll., 1949).

Par contre, chez les Oiseaux la thyroïdectomie est suivie d'une augmentation importante du volume du foie (DEFLANDRE, 1903, BENOIT, 1936, 1937) qui régresse par administration de thyroxine. Il semblerait que dans le cas des Oiseaux, la libération d'hormone thyroïdienne consécutive à la thyroïdectomie puisse être responsable de l'hypertrophie hépatique. Ainsi, un extrait préhypophysaire total provoque une augmentation du RHS chez l'animal normal et chez un Canard thyroïdectomisé,

l'extrait préhypophysaire accentue l'hypertrophie du foie (BENOIT, 1937).

De même, les antithyroïdiens agissant principalement sur la glande thyroïde, et secondairement sur l'hypophyse, provoquent une libération importante d'hormone thyroïdienne. Chez les Mammifères, WILLIAMS et coll. (1944) n'ont pas observé de modifications notables du poids du foie après administration de thiouracile. Selon LEBLOND et HOFF (1944), les sulfonamides et les dérivés de la thiourée ne provoquent pas, chez le Rat, d'atrophie hépatique comparable à celle observée après thyroïdectomie. Cependant, chez le Rat recevant du thiouracile ou de la thiourée dans son régime (LEATHEM, 1945, 1948, 1949, MAY et coll., 1949), et chez le Cobaye traité par le propylthiouracile (AZARNOFF et LEATHEM, 1948), le foie s'hypertrophie plus ou moins nettement. Il ne semble pas que la privation d'hormone thyroïdienne intervienne dans l'hyperplasie hépatique, car l'administration simultanée de poudre de thyroïde et de substances antithyroïdiennes ne réduit pas l'augmentation pondérale du foie (MAY et coll., 1946). Mais il se peut que des phénomènes toxiques se surajoutent et que certains processus antitoxiques se déroulent dans le foie (LEBLOND et HOFF, 1944), et que, d'autre part, les antithyroïdiens agissent en stimulant les réactions hyperplasiques du foie, car FOGELMAN et IVY (1948) ont montré que le thiouracile augmente la vitesse de régénération du foie, chez le Rat partiellement hépatectomisé.

Chez les Téléostéens, HATEY (1950) a généralement constaté, chez la Carpe immature, une disparition du glycogène et une atrophie hépatique après immersion dans un bain de thiourée.

Chez les Sélaciens, nous avons injecté soit de la thyroxine, soit de l'hormone thyroïdienne de Mammifère, soit de l'extrait hypophysaire de Sélacien et divers antithyroïdiens. Mais les répercussions sur le RHS de ces Roussettes manquent de netteté et le nombre d'animaux traités jusqu'ici ne nous permet aucune conclusion certaine, sauf dans le cas des antithyroïdiens. OLIVEREAU a montré récemment (1950) que divers thiodérivés, thiourée, phénylthiourée, amino-2-thiazol, n'avaient aucune action sur l'histologie thyroïdienne de la Roussette. Dans ces conditions, il n'est pas étonnant que le RHS ne varie pas significativement après l'administration de l'un quelconque de ces antithyroïdiens.

Le même auteur a étudié antérieurement (1949) l'activité thyroïdienne de *Scyllium canicula*, au cours du développement

et de la reproduction. Il est intéressant de relier ici ses observations aux variations du RHS. Il a constaté que le début du développement génital s'accompagne, chez le mâle et chez la femelle, d'une phase d'hyperactivité thyroïdienne; celle-ci se situe chez le mâle, lorsque le poids testiculaire varie de 0,8 à 1,5 g. (RGS de 0,4 à 0,9 selon les individus, le poids corporel oscillant de 65 à 130 g. environ. Chez la femelle, l'hyperfonctionnement thyroïdien se produit lorsque le diamètre des œufs ovariens atteint 1,5 mm. et plus. Dans les deux sexes, cette hyperactivité de la glande thyroïde est transitoire, et cesse chez le mâle dont le RGS dépasse l'unité (poids testiculaire de 2 à 2,5 g.) et chez la femelle s'atténue, mais plus lentement, quand les œufs ovariens atteignent 4 à 6 mm. de diamètre et acquièrent une teinte jaune.

Ne peut-on, alors, tenter de relier les deux premières chutes du RHS du mâle et de la femelle, à cette hyperactivité thyroïdienne observée chez la Roussette? Il nous semble assez logique de les attribuer, au moins pro parte, à cet hyperfonctionnement.

Chez le mâle adulte, les stades précédant la maturité sexuelle s'accompagnent d'une mise au repos thyroïdienne, tout à fait conciliable avec la remontée du RHS et du RHL. La maturité sexuelle atteinte, il se produit une légère reprise de l'activité thyroïdienne, qui coïncide avec une nouvelle, mais faible chute des deux rapports envisagés.

Chez la femelle, au cours des derniers stades de la croissance ovulaire, avant que ne soit atteinte la maturité sexuelle, la glande thyroïde reprend une activité fonctionnelle réduite que nous relierions aisément à l'augmentation rapide du RHS et du RHL. Ainsi que nous l'avons mentionné précédemment, les pontes de la Roussette semblent se succéder assez rapidement. Il est difficile, chez la femelle adulte, de définir une activité thyroïdienne en dehors de la reproduction, car elle se trouve très souvent capturée peu de temps après une ponte dont nous ignorons la date. Or la ponte est suivie d'une mise au repos thyroïdienne transitoire et d'intensité variable selon les individus. Il semble, cependant, que l'activité thyroïdienne de la femelle adulte soit très généralement supérieure à celle dont les œufs n'ont pas encore atteint un diamètre de 10 à 12 mm. Ces stades adultes s'accompagnent d'une chute prononcée du RHS et du RHL.

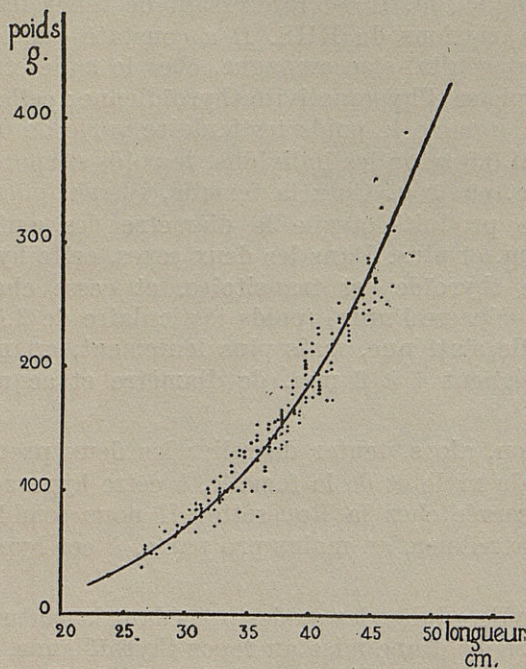


Fig. 6. — Relation poids-longueur chez la grande Roussette (*Scyllium stellare*) de Banyuls, aux stades jeunes.

Au début de la migration des œufs de l'ovaire dans les glandes nidamentaires, puis dans les oviductes, la thyroïde présente une intense, mais brève hyperactivité. Celle-ci disparaît pendant les quelques jours que nécessite le cheminement des œufs dans les oviductes. Mais la répercussion attendue de cet hyperfonctionnement thyroïdien sur le foie de la femelle gestante ne se retrouve pas ici. Est-ce à cause d'une durée, trop brève pour être efficace, du stimulus hypophyso-thyroïdien? Il est également possible que la forte activité de l'ovaire, et celle des corps interréniaux interviennent simultanément, mais en sens inverse, et masquent ou inhibent l'influence thyroïdienne. Remarquons, cependant, que chez la Roussette, la perturbation métabolique la plus importante, en rapport avec la reproduction, n'est pas le déplacement des œufs dans les oviductes, mais bien la maturation de deux ovules aptes à être fécondés. Or la chute de ces œufs dans l'ovaire est précédée par un début d'activité des glandes nidamentaires qui secrètent les filaments

antérieurs et la moitié de la coque kératinique de l'œuf. Il arrive même, dans certains cas, que le fonctionnement de la glande nidamentaire ne soit pas suivi de la migration des deux œufs ovariens. L'un de nous a cependant constaté que la glande thyroïde répondait à ce processus par une activation notable. Il se peut alors que l'influence thyroïdienne se manifeste déjà, avant que la femelle n'ait des œufs dans les oviductes, et intervienne dans l'abaissement antérieur des valeurs du RHS et du RHL.

Enfin, OLIVEREAU (1949) a signalé que, sauf chez le tout jeune animal, l'activité thyroïdienne du mâle est généralement inférieure à celle de la femelle, principalement lors de la reproduction. Or l'amplitude des variations du RHS et du RHL est beaucoup plus forte chez la femelle, au cours du développement génital et de la reproduction, que chez le mâle. Mais, chez les jeunes des deux sexes, les valeurs des deux rapports sont sensiblement identiques, en accord avec le fonctionnement thyroïdien comparable à ce stade, dans les deux groupes.

c) *Influence des hormones surrénales.*

Les corps interréniaux et supraréniaux des Sélaciens ont été étudiés par DITTUS (1937 et 1940) chez la Torpille (*Torpedo ocellata*, *T. marmorata*), dans diverses conditions expérimentales ou naturelles. PITOTTI (1938-39) chez *Torpedo ocellata*, *Torpedo marmorata* et *Trygon violacea*, FANCELLO (1938-39) chez *Pristiurus melanostomus*, *Scyllium canicula* et *Scyllium stellare*, les ont observés au cours de la maturité sexuelle et de la gestation.

Chez la Roussette, l'organe interrénal et les corps supraréniaux subissent des modifications caractéristiques quand la maturité sexuelle est atteinte : augmentation des dimensions de la cellule et du noyau, accroissement de la substance chromaffine particulièrement abondante dans les corps supraréniaux. Or, ceux-ci ont été homologués à la substance médullaire des capsules surrénales, et l'organe interrénal à la partie corticale de ces mêmes glandes (SANTA, 1940). Pendant la reproduction, ces deux organes présentent également des variations intéressantes, principalement vasculaires.

Quels sont donc les rapports existant entre l'activité cortico-surrénale et le poids du foie? REISS (1947) a montré que l'hormone corticotrope, qui active le cortex, favorise l'adiposité générale de l'individu. Le Rat surrénalectomisé perd ses résér-

ves lipidiques périphériques et sa graisse hépatique, tandis que son foie diminue de poids (SCHIFFER et WERTHEIMER, 1947). Par contre, l'injection d'acétate de désoxycorticostérone ou d'extrait cortical total à ces Rats opérés s'accompagne d'une augmentation pondérale du foie.

Nous pensons alors, que l'activité des corps interrénaux au moment de la maturité sexuelle, et au cours du déplacement des œufs encapsulés, peut être partiellement responsable des valeurs élevées ou ascendantes du RHS et du RHL, correspondant à ces deux étapes du développement et de la reproduction de *Scyllium canicula*.

d) *Influence de l'hypophyse.*

Il est évident que chacune de ces actions hormonales, précédemment envisagées peut impliquer initialement une intervention hypophysaire, les activités génitales, thyroïdienne et surrénales étant contrôlées par l'hypophyse. Ainsi, nous avons déjà signalé, lors de l'étude de l'influence de l'hormone thyroïdienne sur le poids hépatique, la participation importante de l'hormone thyrotrope. Notons toutefois que certaines des corrélations hypophyso-endocrines ne présentent pas, chez les Poissons, la même netteté que chez les groupes zoologiques plus évolués.

D'origine hypophysaire, également, nous pouvons signaler le rôle du facteur de mobilisation des lipides. Ce principe agit en particulier sur l'infiltration graisseuse du foie; mais jusqu'ici, son individualisation n'a pas été établie avec certitude. D'ailleurs, les expériences concernant cette substance de découverte relativement récente se limitent actuellement aux Mammifères. Nous n'étudierons donc que très sommairement le métabolisme lipidique de la Roussette, n'ayant nous-mêmes réalisé aucune recherche biochimique sur le foie de celle-ci.

e) *Métabolisme lipidique et variations du RHS et du RHL.*

Dans quelle mesure les variations observées dans les valeurs du RHS ou du RHL proviennent-elles d'une perturbation du métabolisme lipidique?

Nous avons précédemment noté que le foie des mâles et des femelles est teinté en beige clair avant la maturité sexuelle, coïncidant avec un RHL particulièrement élevé; par contre, après ce stade, le foie revêt une coloration beaucoup plus som-

bre. Ces faits sont à rapprocher des observations suivantes : le foie du Canard thyroïdectomisé se teinte en jaune par enrichissement en lipides (BENOIT, 1937) ; une modification comparable, toujours à la suite d'un emmagasinement en lipides, est constatée, chez le Canard normal (LANDAUER, PFEIFFER, GARDNER et SHAW, 1941) et chez le Moineau (PFEIFFER, KIRSCHBAUM et GARDNER, 1940), après injection de benzoate d'oestradiol. Le foie des femelles, chez *Torpedo ocellata*, *Scyllium canicula* et *Trygon violacea*, souvent plus riche en graisse que celui des mâles, présente également une teinte beaucoup plus jaunâtre (POLIMANTI, 1912).

LEGENDRE a constaté, chez *Chimaera monstrosa*, que le foie des jeunes femelles est gris clair, la teinte s'assombrit ultérieurement et prend un reflet plus verdâtre (1944). Chez le jeune Pèlerin, ANDRÉ et CANAL (1929) ont noté la teinte rosée du tissu hépatique, qui n'existe plus chez l'adulte. Chez *Squalus sucklii*, la concentration en vitamine A des huiles hépatiques est inversement proportionnelle à la quantité d'huile du foie, cette dernière variant parallèlement au RHS. Or la teneur en vitamine A est très élevée chez les foies bruns, mais elle est faible dans les huiles provenant des foies jaune clair ou crème (PUGSLEY, 1939) (1). Enfin, chez le Souffin, RIPLEY et BOLOMEY (1946) ont constaté que chez les femelles renfermant des embryons presque à terme ou peu de temps après la ponte, le foie atrophié, de consistance plus dure, est maintenant de teinte foncée.

Les glandes endocrines, dont l'influence sur le poids du foie a été envisagée antérieurement, agissent également sur le métabolisme lipidique.

La folliculine provoque une accumulation de lipides dans le foie et une hyperlipémie chez le Canard (BENOIT, 1937, LANDAUER et collaborateurs, 1941), chez le Moineau (PFEIFFER et collaborateurs, 1940), chez la Poule (COMMON, BOLTON et RUTLEDGE, 1948), chez le Pigeon (CLAVERT, 1949).

(1) Récemment, YAMAMURA (Y.) et KONDO (S.), (Study on the Vitamin A in « Aburazame » liver. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, 1948, t. 15, p. 7-12) ont confirmé les résultats de PUGSLEY chez *Squalus suckleyi* Grd., constatant que la concentration en vitamine A, inversement proportionnelle à la quantité d'huile contenue dans le foie, augmente graduellement dans cet organe lorsque sa couleur varie du gris rose au gris verdâtre et au gris brunâtre. Ces auteurs ont également construit la courbe traduisant les variations du poids du foie en fonction de la longueur du corps, sans faire de distinction entre les mâles et les femelles, ou suivant l'état génital. La courbe obtenue est une droite, mais il ne semble pas que son tracé suive exactement les points expérimentaux. (Note ajoutée à la correction des épreuves).

La thyroïdectomie agit dans le même sens, perturbant le métabolisme lipidique (CHAIKOFF, ENTENMAN, CHANGUS et REICHERT, 1941) entraînant un engorgement du parenchyme hépatique en graisses. Inversement la thyroxine fait obstacle à cette réaction (BENOIT, 1937).

L'activité du cortex surrénal favorise également le stockage de lipides dans le foie (REISS, 1947, CHOH HAO LI et coll., 1949), alors que la surrénalectomie produit une diminution des graisses hépatiques (YOUNG, 1947, SCHIFFER et WERTHEIMER, 1947),

Enfin, l'hormone somatotrope entraîne une très nette augmentation de la teneur en lipides du foie, alors que l'hypophysectomie a un effet inverse (CHOH HAO LI et coll., 1949).

Chez les Poissons, le métabolisme lipidique a été particulièrement bien étudié, mais nous ne pouvons retenir, ici, les travaux multiples réalisés sur les huiles hépatiques. Nous avons déjà envisagé les conclusions des principaux auteurs qui ont étudié, chez les Téléostéens, les variations pondérales du foie en fonction du développement et du cycle sexuel. Ajoutons, maintenant, que la presque totalité des auteurs a constaté une réduction des graisses précédant la période de reproduction, réduction reliée à l'abaissement du RHS (DEFLANDRE, 1903; CHANNON et EL SABA, 1932). Chez les Sélaciens, dépourvus de tissu adipeux sous-cutané, le foie est l'un des principaux organes susceptibles de stocker des lipides (BOTTAZZI, 1908, MILLOT, 1928). ANDRÉ et CANAL, REACH et WIDAKOWICH, POLIMANTI, RANZI et son école, PUGSLEY, RIPLEY et BOLOMEY, dont nous avons déjà analysé les principaux résultats concernant les variations du RHS, ont constaté que l'hypertrophie hépatique était presque toujours associée à un enrichissement en lipides. Rappelons que KOLLMANN, VAN GAVER et TIMON DAVID ont également étudié la teneur en huile du foie de *Scyllium canicula* : leurs courbes exprimant la richesse du foie en huile sont parallèles aux courbes des variations du RHS. (Fig. 4).

En tenant compte des influences des diverses glandes endocrines précédemment envisagées, et des résultats obtenus antérieurement par tous les auteurs cités, il semble que nous pouvons attribuer, partiellement peut-être, la teinte claire du foie et les valeurs élevées du RHS et du RHL, précédant l'apparition de la maturité sexuelle, chez le mâle et la femelle, et au cours de la reproduction, chez la femelle, à un emmagasinement de lipides dans le foie, lipides qui seront plus ou moins

consommés lors de l'élaboration des œufs. Les résultats obtenus au cours des évaluations de la densité du foie sont en accord avec cette interprétation.

CONCLUSION

L'étude de la courbe des variations du RHS et du RHL de la Roussette mâle et femelle, en tenant compte pour chacune d'elle également, des variations concomitantes du poids et de la longueur de l'animal, montre que ces rapports s'élèvent rapidement chez la Roussette infantile, subissent une légère chute tout au début du développement des organes génitaux, et continuent à croître jusqu'à l'apparition de la maturité sexuelle. Ils diminuent ensuite chez l'animal adulte.

Chez la femelle, l'augmentation, puis la réduction de ces rapports, sont plus importantes que chez le mâles, confirmant, mais seulement chez l'animal dont les gonades présentent un développement déjà notable, et chez l'adulte, les observations antérieures de divers auteurs. La période ultime du développement des œufs ovariens s'accompagne d'un abaissement du RHS et du RHL; ces deux rapports augmentent lors de la migration des œufs dans les oviductes et diminuent après la ponte.

Nous avons successivement envisagé l'influence de diverses glandes endocrines sur les variations pondérales du foie, sa teneur en lipides, sa couleur et sa densité et constaté que les interactions des hormones hypophysaires, sexuelles, thyroïdienne et surrénales, peuvent être responsables, au moins partiellement, des fluctuations observées dans les valeurs du RHS et du RHL (1).

(Laboratoire Arago, Banyuls-sur-Mer,
Laboratoire de Physiologie du Muséum, Paris).

BIBLIOGRAPHIE

- ANDRÉ (E.) — Relations entre le développement du foie et celui des glandes sexuelles chez quelques Poissons cartilagineux. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 1927, t. 184, p. 901-903.

(1) Nous remercions M. le Professeur PETIT de l'accueil qui nous a été réservé au Laboratoire Arago. Nos remerciements s'adressent également à M. BOUGIS, Assistant, au personnel de ce Laboratoire, qui nous a procuré un matériel abondant, et à M^{lle} J. OLIVEREAU dont l'aide nous a été précieuse au cours de ces séries de mensurations.

- ANDRÉ (E.), CANAL (H.) — Etude chimique de l'huile de foie d'un jeune squalé « pèlerin » mâle (*Cetorhinus maximus* Grunner). Relations biologiques entre les cholestérols et le squalène. *Bull. Soc. Chim. de France*, 1929, t. 45, n° 59, p. 498-511.
- ANDRÉ (E.), CANAL (H.) — Contribution à l'étude des huiles d'animaux marins. Recherches sur l'huile de *Centrophore granuleux* (*Centrophorus granulosus*, Müller et Henlé). Etude comparée des matières insaponifiables de l'oeuf, du foie du fœtus et du foie des animaux adultes. *Bull. Soc. Chim. de France*, 1929, n° 60, t. 45, p. 511-524.
- AZARNOFF (D.-L.), LÉATHEM (J.-H.) — Propylthiouracil action in the Guinea pig. *Anat. Rec.*, 1948, t. 101, p. 723.
- BENNETT BEAN (R.) — Notes on the postnatal growth of the heart, kidney, liver and spleen in Man. *Carn. Inst. Washington*, N° 272.
- BENOIT (J.) — Hypertrophie du foie chez le Canard thyroïdectomisé. Rôle de la préhypophyse dans son enrichissement en lipides. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 1936, t. 203, p. 468-470.
- BENOIT (J.) — Sur les relations entre le foie et quelques glandes endocrines (thyroïdes, hypophyse, glandes génitales) chez le Canard domestique. *C.R. Soc. Biol.* 1937, t. 125, p. 887-891.
- BINAGHI (G.) — Osservazioni sul rapporto ponderale tra soma e fegato nei Teleostei. *R. Comitato Talassogr. Ital.*, 1931, n° 184, 14 p.
- BLACKMAN (S.-S. Jr.), THOMAS (C.-B.), HOWARD (J.-E.) — The effect of testosterone propionate on the arterial blood pressure, kidneys, urinary bladder and livers of growing Dogs. *Bull. Johns Hopkins Hosp.*, 1944, t. 74, p. 321-334.
- BOTTAZZI (F.) — Grassi e glucogeno nel fegato dei Selaci. *Rendi Conti Real. Acad. Lincei*. (Cl. Sc. fis. mat. e nat.), Se. 5 1907, t. 16, p. 514-517.
- BOTTAZZI (F.) — Graisses et glycogène dans le foie des Sélaciens. *Arch. Ital. de Biol.*, 1908, t. 48, p. 299.
- BOUGIS (P.) — Rapport hépatosomatique et rapport gonosomatique chez *Mullus barbatus* L. *Bull. Soc. Zool.*, 1949, t. 74, p. 326-330.
- BRENEMAN. — Growth of the endocrine glands and viscera of the Chick. *Endocrinology*, 1941, t. 28, p. 946-965.
- CAMERON (A.-T.) — Normal variations of percentage weights of body organs of the albino rat with changing body-weight. *Amer. J. Physiol.*, 1925, t. 74, p. 151-157.
- CANELLA (M.F.) — Metabolismo dei grassi e gestazione nei Vertebrati. *Arch. Zool. Ital.*, 1936, t. 23, p. 97-119.
- CASTIGLI (G.) — Iposi e ciclo sessuale nei Selaci ovipari. *Monit. Zool. Ital.*, 1936, t. 47, suppl. p. 272-277.
- CHAIKOFF (I.-L.), ENTENMAN (G.-W.), CHANGUS (G.-W.), REICHERT (F.-L.) — Influence of thyroïdectomy on blood lipids of the Dog. *Endocrinology*, 1941, t. 28, p. 797-805.

- CHANNON (H.-J.), EL SABA (M.-C.) — Fat metabolism of the Herring. *Biochem. J.*, 1932, t. 26, p. 2021-2034.
- CHOH HAO LI, SIMPSON (M.-E.), EVANS (H.-M.) — The influence of growth and adrenocorticotrophic hormones on the fat content of the liver. *Arch. Biochem.*, 1949, t. 23, p. 51-54.
- CLAVERT (J.) — Action de la folliculine sur le foie de Pigeon. Variation de poids du foie. *C.R. Soc. Biol.*, 1944, t. 138, p. 928-930.
- CLAVERT (J.) — Stimulation de la cellule hépatique du Pigeon par la folliculine. *Arch. Sc. Physiol.*, 1949, t. 3, p. 5-14.
- CLAVERT (J.) — Modification du noyau et de la basophilie du cytoplasme de la cellule hépatique du Pigeon sous l'action de la folliculine. *Bull. Assoc. Anatomistes* 1949, n° 56, p. 121-128.
- CLAVERT (J.) — Modifications du foie de la Pigeonne au cours du cycle ovarien. *C.R. Soc. Biol.*, 1950, t. 144, p. 282-284.
- COMMON (R.-H.), BOLTON (W.), RUTLEDGE (A.) — The influence of gonadal hormones on the composition of the blood and liver of the domestic fowl. *J. Endocrinology*, 1948, t. 5, p. 263-273.
- CONRAD MILES (G.) — The relation of liver to body weight in the Swordfish (*Xiphias gladius*). *Amer. Mus. Novit.*, 1940, n° 1083, 5 p.
- DEFLANDRE (C.) — La fonction adipogénique du foie dans la série animale. Thèse de Sciences. Paris 1903, 129 p.
- DEFLANDRE (C.) — La fonction adipogénique du foie dans la série animale. *Journ. Anat. et Physiol.*, 1904, t. 40, p. 73-110, p. 305-336 ; 1905, t. 41, p. 94-101, p. 223-235, p. 319-352.
- DITTUS (P.) — Experimentelle Untersuchungen am Interrenalorgan der Selachier. I. Atemfrequenz und Melanophoren bei interrenopriven und mit corticotropem Hormon behandelten Selachiern. *Pubb. Staz. Zool. di Napoli*. 1937, t. 16, p. 402-435.
- DITTUS (P.) — Histologie und Cytologie des Interrenalorgans der Selachier unter normalen und experimentellen Bedingungen. Ein Beitrag zur Kenntnis der Wirkungsweise des corticotropen Hormons und der Verhältnisse von Kern zu Plasma. *Ztschr. Zool.*, 1940, t. 154, p. 20-124.
- DONALDSON. — The Rat. Philadelphia 1924.
- ENGEL (P.) — A study of progesterone inactivation by the liver after intraportal administration. *Endocrinology*, 1946, t. 38, p. 215-217.
- ESSELBORN (V.-M.), DAVIS (C.-D.), HAMBLÉN (E.-C.). — Effect of the menarche on hepatomegaly in an apubescent girl with a syndrome resembling glycogen disease. *J. Clin. Endocrinology*, 1950, t. 10, p. 339-347.
- FALKENHEIM (M.) — Fegato, maturita sessuale e gestazione negli Squali. *Pubb. Staz. Zool.*, 1937, t. 16, p. 212-220.

- FANCELLO (O.) — Interreni, surreni e ciclo sessuale nei Selaci ovipari. *Pubb. Staz. Zool. Napoli.*, 1938-1939, t. 17, p. 80-88.
- FIESSINGER (N.) — La cellule hépatique. Thèse Médecine Paris 1910, 367 p.
- FOGELMAN (M.-J.), IVY (A.-C.) — Effect of thiouracil on liver regeneration. *Amer. J. Physiol.*, 1948, t. 153, p. 397-401.
- FRADE (F.) — Variações ponderais do figado no Atum genetico do Algarve. (*Thunnus thynnus* L.) *Bull. Soc. Portug. Sc. Nat.* 1947, t. 15, p. 159-165.
- FRANK (D.) — The Elasmobranch fishes. *University of California press*. Berkeley, 1934.
- GAUNT, REMINGTON, EDELMAN. Cité par MANNERFELD. *Proc. Soc. Exper. Biol.*, 1939, t. 41, p. 429.
- GERICKE 1945-1946. Cité par CLAVERT 1950.
- GOUVEIA (A.-J.), PINTO COELHO (A.), GOUVEIA (A.), ESTEVES PAZ (L.) — Determinações quantitativas de vitamina A pelo metodo espectropico. II. Estudos dos oleos de figados de Atum, *Thunnus thynnus*. Coimbra, 1943.
- GRIFFITHS (M.), MARKES (H.-P.), YOUNG (F.-G.) — Influence of oestrogens and androgens on glycogen storage in the fasting Rat. *Nature* 1941, t. 147, p. 359.
- GUARIGLIA (G.) — Tiroide e ciclo sessuale nei Selaci ovipari. *Boll. Soc. Ital. Biol. Sper.* 1937, t. 12, p. 690-693.
- HATEY (J.) — Action de la thiourée sur le métabolisme glucidique de la Carpe (*Cyprinus carpio* L.). *C.R. Soc. Biol.*, 1950, t. 144, p. 955-957.
- HERRING (P.-T.) — The effect of pregnancy upon the size and weight of some of the organs of the body. *Brit. Med. J.*, 1920, t. 2, p. 886.
- JAILER (J.-W.) — The metabolism of oestrogens. *J. clin. Endocrinol.*, 1949, t. 9, p. 557-572.
- KENNARD (M.-A.), WILLNER (M.-D.) — Findings in 216 routine autopsies of *Macaca mullata*. *Endocrinology*, 1941, t. 28, p. 955-966.
- KENNARD (M.-A.), WILLNER (M.-D.) — Findings at autopsies of seventy anthropoid Apes. *Endocrinology*, 1941, t. 28, p. 967-976.
- KENNARD (M.-A.), WILLNER (M.-D.) — Weights of brains and organs of 132 new and old world Monkeys. *Endocrinology*, 1941, t. 28, p. 478.
- KOCHAKIAN (C.-D.) — Rate of absorption and effects of testosterone propionate pellets on Mice. *Endocrinology*, 1941, t. 28, p. 478.
- KOLLMANN (M.), VAN GAVER (F.), TIMON-DAVID (J.) — Contribution biologique à l'étude des huiles de Sélaciens. Huile de foie de *Centrina vulpecula* Rond. *C.R. Soc. Biol.*, 1927, t. 97, p. 173-175.
- KOLLMANN (M.), VAN GAVER (F.), TIMON-DAVID (J.) — Le développement du foie et son rendement en huile chez *Scyllium canicula* L. dans

- leurs rapports avec l'état sexuel de l'animal. *C.R. Soc. Biol.*, 1929, t. 100, p. 355-358.
- KORENCHEVSKY (V.), HALL (K.) — Prolonged injection of male sex hormone into normal and senile male Rat. *Brit. Med. J.*, 1939, t. 1, p. 4.
- KORENCHEVSKY (V.), HALL (K.) — Cité par MANNERFELD. *Brit. Med. J.*, 1938, t. 1, p. 438.
- KORENCHEVSKY (V.), HALL (K.), BURBANK (R.) — The manifold effect of prolonged administration of sex hormones to female Rats. *Biochem. J.*, 1939, t. 33, p. 372.
- KORENCHEVSKY (V.), HALL (K.), BURBANK (R.), COHEN. — Cité par MANNERFELD. *Brit. Med. J.* 1941, t. 1, p. 396.
- LANDAUER (W.), PFEIFFER (C.-A.), GARDNER (W.-U.), SHAW (J.-C.) — Blood serum and skeletal changes in two breeds of Ducks receiving estrogens. *Endocrinology*, 1941, t. 28, p. 458-464.
- LAUR (C.-M.) — Les variations du glycogène hépatique chez la Carpe, (*Cyprinus carpio*) au printemps. *Rev. Pathol. Comp.* 1950, 50^e année, n^o 614, p. 3-7.
- LEATHEM (J.-H.) — Influence of thiourea on plasma protein and organ weights in the Rat. *Endocrinology*, 1945, t. 36, p. 98-103.
- LEATHEM (J.-H.) — Thiouracil effect on plasma and liver protein concentrations. *J. clin. Endocrinology*, 1948, t. 8, p. 609, n^o 59.
- LEATHEM (J.-H.) — Liver histology in thiouracil fed Rats. *Anat. Rec.*, 1949, t. 103, p. 549, n^o 280.
- LEBLOND (C.-P.) — Action de la thyroxine, de dérivés de la thyroxine et du dinitrophénol sur l'hypophyse et les autres organes du Rat éthéroïdé. *Revue Canadienne de Biologie*, 1944, t. 3, p. 357-365.
- LEBLOND (C.-P.), HOFF (H.-E.) — Effects of sulfonamides and thiourea derivatives on heart rate and organ morphology. *Endocrinology*, 1944, t. 35, p. 229-233.
- LE DANOIS (E.) — Contribution à l'étude systématique et biologique des Poissons de la Manche occidentale. Thèse de Sciences. Paris 1913, 214 p.
- LEGENBRE (R.) — Notes biologiques sur *Chimaera monstrosa* L. *Bull. Soc. Zool.*, 1944, t. 69, p. 10-17.
- LELOUP (J.), OLIVEREAU (M.) — Données biométriques comparatives sur la Rousette (*Scyllium canicula* L.) de la Manche et de la Méditerranée. *Vie et Milieu*, 1951 (sous presse).
- LESKA (S.), MOSCA (L.) — Sui rapporti epato-tiroidei con particolare riguardo alle modificazioni isto-funzionali della tiroide nella epatopatie. *Biol. Latina.*, 1949, t. 1, p. 635-650.
- LO BIANCO (S.) — Notizie biologiche riguardanti specialmente il periodo di maturità sessuale degli animali del golfo di Napoli. *Mitth. Zool.*

- Stat. Neapel*, 1888, t. 8, p. 385-440. — 1889, t. 13, p. 448-573. — 1909, t. 19, p. 513-761.
- LUCIEN (M.), GEORGE (A.) — A propos de l'évolution pondérale de quelques organes endocriniens chez le foetus humain. *C.R. Assoc. Anat.*, 1927, t. 5, p. 176-183.
- MAGNAN (A.) — Le rapport du poids du foie au poids du corps chez les Mammifères. *C.R. Soc. Biol.*, 1912, t. 73, p. 526-528.
- MAGNAN (A.) — Le rapport du poids du foie à la surface du corps chez les Mammifères. *C.R. Soc. Biol.*, 1912, t. 73, p. 573-575.
- MARCELET (H.) — L'huile de *Centrina vulpecula* Rond. *Bull. Inst. Océanogr. Monaco*, 1944, n° 873, 16 p.
- MAUREL (E.) — Rapport du poids du foie au poids total de l'animal. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 1902, t. 135, p. 1002-1005.
- MANNERFELT (G.-L.-M.) — The effect of testosterone propionate on the liver of adult female Rats. *J. Clin. Endocrinology*, 1948, t. 5, p. 293-296.
- MAY (L.-G.), MOSELLY (R.-W.), FORBES (J.-C.) — Effect of thiourea on body fat and liver glycogen of Rats. *Endocrinology*, 1946, t. 38, p. 147-151.
- METTEN (H.) — Reproduction of the Dogfish. *Nature*, 1939, t. 143, p. 121-122.
- MILLOT (J.) — Sur le rôle adipopexique du foie des Vertébrés. *C.R. Assoc. Anat.*, 1928, n° 3, p. 300-307.
- MILLOT (J.) — Données nouvelles sur la physiologie du foie des Poissons. *C.R. Soc. Biol.*, 1928, t. 98, p. 125-127.
- OLIVEREAU (M.) — L'activité thyroïdienne de *Scyllium canicula* L. au cours du cycle sexuel. *C.R. Soc. Biol.*, 1949, t. 143, p. 247-250.
- OLIVEREAU (M.) — Action de divers antithyroïdiens sur la glande thyroïde des Sélaciens, *Scyllium stellare* Flem. et *Scyllium canicula* L. *C.R. Soc. Biol.*, 1950, t. 144, p. 832-834.
- PFEIFFER (C.-A.), KIRSCHBAUM (A.), GARDNER (W.-U.) — Relation of oestrogen to ossification and the levels of serum calcium and lipoids in the english Sparrow, *Passer domesticus*. *Yale J. of Biol. and Med.*, 1940, t. 13, p. 279-284.
- PITOTTI (M.) — Interrene, surreni, maturita sessuale e gestazione nei Selaci. *Pubb. Staz. Zool. Napoli.*, 1938-39, t. 13, p. 20-33.
- POLIMANTI (O.) — Ueber den Fettgehalt der Leber einiger Selachier während der Zeit der Schwangerschaft. *Bioch. Zeit.*, 1911, t. 38, p. 497-500.
- PORTIER (P.) — Rapport du poids du foie au poids du corps chez les Poissons. *Résultats Camp. Sci. Albert-1^{er}*, Monaco 1938, t. 98, p. 84-86.

- PUGSLEY (L.-I.) — Factors influencing the vitamin A and D potency of grayfish liver oil *Squalus sucklii* (Girard). *J. Fish. Res. Board Canada*, 1939, t. 4, p. 312-322.
- PUGSLEY (L.-I.) — Vitamin A and D potencies of liver and intestinal oils of Halibut (*Hippoglossus hippoglossus*). *J. Fish. Res. Board Canada*, 1939, t. 4, p. 396-404.
- PUGSLEY (L.-I.) — Vitamin A and D potencies of liver and intestinal oils of gray Cod. (*Gadus macrocephalus*). *J. Fish. Res. Board Can.*, 1939, t. 4, p. 405-408.
- PUGSLEY (L.-I.) — Vitamin A and D potencies of liver and intestinal oils of red, black and ling Cod. *J. Fish. Res. Board Can.*, 1940, t. 4, p. 472-477.
- RANZI (S.) — Le basi fisio-morfologiche dello sviluppo embrionale dei Selaci. *I. Pubbl. Staz. Zool. Napoli.*, 1932, t. 12, p. 209-290. — 1934, t. 13, p. 331-357. — 1934, t. 13, p. 357-437.
- RANZI (S.) — Sui rapporti tra fegato e gestazione nei Selaci. *Atti Pontif. Acad. Sci.*, 1934, t. 87, p. 100.
- RANZI (S.) — Risulta di ricerche su varie forme di gestazione. *Boll. Zool.*, 1935, t. 6, p. 153-157.
- RANZI (S.) — Le trasformazioni della femina dei Selaci durante la Gestazione. *Monit. Zool. Ital.*, 1936, t. 67, suppl., p. 29-31.
- RANZI (S.) — Fegato, metabolismo dei lipidi e funzioni sessuale nei Vertebrati. *Arch. Zool.*, 1937, t. 24, p. 169-192.
- RANZI (S.), ZEZZA (P.) — Fegato, maturità sessuale e gestazione in *Trygon violacea*. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli.*, 1935-1936, t. 15, p. 355-367.
- REACH (F.), WIDAKOWICH (V.) — Untersuchungen über das Verhalten der Fette bei *Torpedo* während der Gravidität. *Bioch. Zeitschr.*, 1912, t. 40, p. 128-137.
- REISS (M.) — The pituitary-adrenocortical relationship. *J. Endocrinology.*, 1947, t. 5, suppl. XLI-XLV.
- REMOTTI (E.) — Modificazioni gravidiche del fegato in *Gambusia holbrokii* Grd. *Soc. Ital. Progr. Sc. Sunti Com.*, 21 Riun., 1932, p. 163.
- REMOTTI (E.) — Il fegato durante il periodo riproduttivo nelle femmine di *Gambusia holbrokii* Grd. *Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Genova.*, 1935, t. 15, n° 85, 29 p.
- RICHET (Ch.) — Poids du cerveau, du foie et de la rate chez l'Homme. de différentes tailles. *C.R. Soc. Biol.*, 1891, t. 43, p. 405-415.
- RICHET (Ch.) — Poids du cerveau, du foie et de la rate chez l'Homme. *C.R. Soc. Biol.*, 1894, t. 46, p. 15-18.
- RIDDLE (O.) — Cité par BENOIT.
- RIPLEY (W.-E.) — The Soupfin Shark and the fishery. *Calif. Div. Fish. and Game, Fish Bulletin*, 1946, n° 64, p. 7-38.

- RIPLEY (W.-E.), BOLOMEY (R.-A.) — The relation of the biology of the soupfin to the liver yield of vitamin A. *Calif. Div. Fish. and Game, Fish Bulletin*, 1946, n° 64, p. 39-72.
- SANTA (N.) — Valeur endocrine des corps interrénaux des Sélaciens. Présence de l'hormone corticale, type corticostérone. *C.R. Soc. Biol.*, 1940, t. 133, p. 417-419.
- SCHIFFER (F.), WERTHEIMER (E.) — Leanness in adrenalectomized Rats. *J. Endocrinology.*, 1947, t. 5, p. 146-151.
- SCHOOLEY (J.-P.), RIDDLE (O.) — Cité par BENOIT.
- SCORDIA (C.) — Per la biologia del Thonno : *Thunnus thynnus*. *Mem. Biol. Mar. e Oceanogr. Messina.*, 1930 à 1939, t. 1, 2, 3, 4, 5, 6.
- SCORDIA (C.) — Ricerche preliminari nella quantità e sulla distribuzione della sostanza grasse contenute nella gonadi e nel fegato dei Tonni intergenetici. *Mem. Biol. Mar. e Oceanogr.*, 1934.
- SEGALOFF (A.) — The effect of partial hepatectomy on the inactivation of oestradiol. *Endocrinology*, 1946, t. 38, p. 212-214.
- SELYE (H.) — Morphological changes in female Mice receiving large doses of testosterone. *J. Endocrinology*, 1939, t. 1, p. 208.
- SELYE (H.) — Interaction between various steroid hormones *Can. Med. Assoc. J.*, 1940, t. 42, p. 113.
- STEWART (N.-G.) — Possible relations of the weight of the lungs and other organs to body weight and surface area (in dogs). *Amer. J. Physiol.*, 1921, t. 57, p. 45-52.
- STOLFI (G.) — Ricerche sul metabolismo dei lipidi nel corso della gestazione del *Trygon violacea*. *Boll. Soc. Ital. Biol. Sper.*, 1934, t. 9, p. 1.315.
- TERROINE (E.-F.), DELPECH (G.) — La loi des surfaces et les Vertébrés poïkilothermes. *Ann. Physiol. et Physicochim. Biol.*, 1931, t. 7, p. 341-381.
- WEILL (J.) — Sur la teneur en acides gras et en cholestérine des tissus d'animaux à sang froid. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 1914, t. 158, p. 642-645.
- WILLIAMS (R.-H.), WEINGLASS (A.-R.), BISSELL (G.-W.), PETERS (J.-B.) — Anatomical effect of thiouracil. *Endocrinology*, 1944, t. 34, p. 317-328.
- YOUNG (F.-G.) — The influence of the adrenal cortex on metabolism. *J. Endocrinology*, 1947, t. 5, suppl. XLV-LII.

PHYCOMYCÈTES MARINS PARASITES
DE DIATOMÉES ET D'ALGUES
DANS LA RÉGION DE BANYULS-SUR-MER
(Pyrénées-Orientales)

par

A.-A. ALEEM

INTRODUCTION

Jusqu'ici, on ne connaît qu'un nombre limité de Champignons vivant et se reproduisant dans la mer. Ces Champignons appartiennent aux groupes des Myxomycètes, Phycomycètes, Ascomycètes et *Fungi imperfecti*. Ils vivent surtout en parasites ou en saprophytes des Diatomées, Algues, Monocotylédones marines, œufs d'animaux et certains autres organismes habitant la région littorale, ou vivant en eau profonde, ou faisant partie du plancton.

Parmi ces Champignons, les Phycomycètes marins jouent le rôle prédominant dans l'attaque des Diatomées et des Algues; la plupart des espèces connues de ce groupe ont été décrites des eaux de l'Europe septentrionale par PETERSEN (1905) et SPARROW (1934) et de Woods Hole (Mass., U.S.A.) par SPARROW (1936). Les Phycomycètes marins ont moins retenu l'attention que ceux des eaux douces; en fait, les trois travaux ci-dessus mentionnés constituent la majeure partie de nos connaissances actuelles sur l'existence de ces Champignons dans la mer.

En outre, la plupart des observations faites sur ces Champignons dans les eaux du Nord de l'Europe et de l'Amérique, furent effectuées uniquement en été, et, par suite, notre connaissance de la présence de ces Champignons se trouve limitée aux découvertes faites en cette saison.

Dans la Méditerranée, peu d'espèces de Phycomycètes marins ont été signalées jusqu'à présent, et, depuis DE BRUYNE (1890), qui a décrit quelques Monadines et Chytridiales parasites d'Algues du Golfe de Naples, les données sur les Phycomycètes méditerranéens demeurent fragmentaires. HAUCK (1878) avait déjà signalé *Eurychasma Dicksonii* (Wright) Magnus, dans trois espèces d'*Ectocarpus* d'Italie, tandis que JOKL (1916) avait décrit, comme nouveau, un parasite d'*Ectocarpus* de l'Adriatique qui fut, plus tard, identifié à *Olpidiopsis* (*Petersenia*) *andreei* (Lagerheim) Sparrow. En 1925, SCHERFFEL décrit une espèce d'*Ectrogella*, parasite de *Lichophora* de l'Adriatique, à Rovigno, tandis que J. et G. FELDMANN (1940) trouvaient *Petersenia lobata* (Petersen) Sparrow, parasite des spores de *Seirospora apiculata* (*Ceramiaceae*), vivant entre 15 et 30 m. de profondeur à Villefranche-sur-Mer et des spores de *S. interrupta* à Banyuls; c'est, à ma connaissance, la seule mention d'un Phycomycète croissant sur algues dans la région de Banyuls. Ces derniers auteurs ont signalé ce Champignon également d'Algérie. L'écologie et la répartition en Méditerranée des Phycomycètes sont très peu connues et, en fait, depuis les travaux de DE BRUYNE, aucune étude sérieuse n'a été faite sur ce sujet.

En 1949, à la Station Biologique marine de Kristineberg (côte occidentale de Suède), j'ai pu étudier quelques Phycomycètes trouvés sur Algues et Diatomées et faire des observations sur leur biologie. Il est intéressant de signaler que la plupart des espèces présentes dans cette localité se trouvaient aussi dans les eaux de Banyuls en septembre, alors que je séjournais au Laboratoire Arago (1). Ces deux localités diffèrent beaucoup. La salinité des eaux varie de 20 à 24 ‰ à Kristineberg, tandis qu'à Banyuls, elle s'élève à 37-38 ‰. De même, la température diffère dans les mêmes localités : l'écart atteint environ 10° C. Ceci démontre, pour ces Champignons, la possibilité de croître en milieux différant par leur concentration saline et leur température.

La classification systématique des espèces de Phycomycètes aquatiques, en général, est due surtout à SPARROW (1943). Les variations génériques et spécifiques dépendent principalement de la forme du sporange, du mode de ciliation des zoospores

(1) Voir note préliminaire : ALEEM, 1950 c.

res et de la façon dont elles sont projetées hors du sporange. Malgré nos connaissances actuelles sur ces Champignons, un grand nombre d'espèces ne sont pas encore complètement étudiées. Une difficulté matérielle se présente car, pour déterminer ces organismes, il faut, dans beaucoup de cas, étudier les stades complets de leur cycle vital. Ce n'est pas toujours possible pour deux raisons : 1° Le parasite ou le saprophyte découvert peut ne pas être abondant dans le matériel récolté et, parfois, être représenté seulement par des stades incomplets de son cycle vital ; 2° Il est difficile d'isoler et de cultiver ces Champignons en laboratoire pour observer leur cycle vital complet. On ne doit pas se fier aux zoospores libres qui n'ont pas été observées pendant leur sortie du sporange, car, dans beaucoup de cas, un mélange de zoospores appartenant à différentes espèces peut se trouver autour de l'Algue et des Diatomées examinées.

Dans les pages suivantes, j'ai essayé de présenter d'une part, les Phycomycètes marins se trouvant sur différents hôtes (Diatomées et Algues) et récoltés par moi dans les eaux de Banyuls-sur-Mer ; d'autre part, quelques stades observés par moi-même, pour les espèces que je n'ai pu étudier complètement, faute de temps. Il est vraisemblable qu'un plus grand nombre de parasites aurait été trouvé si plus de matériel avait été examiné. Les autres groupes de Champignons marins ne sont pas traités ici.

NOTES SUR LES ESPÈCES OBSERVÉES

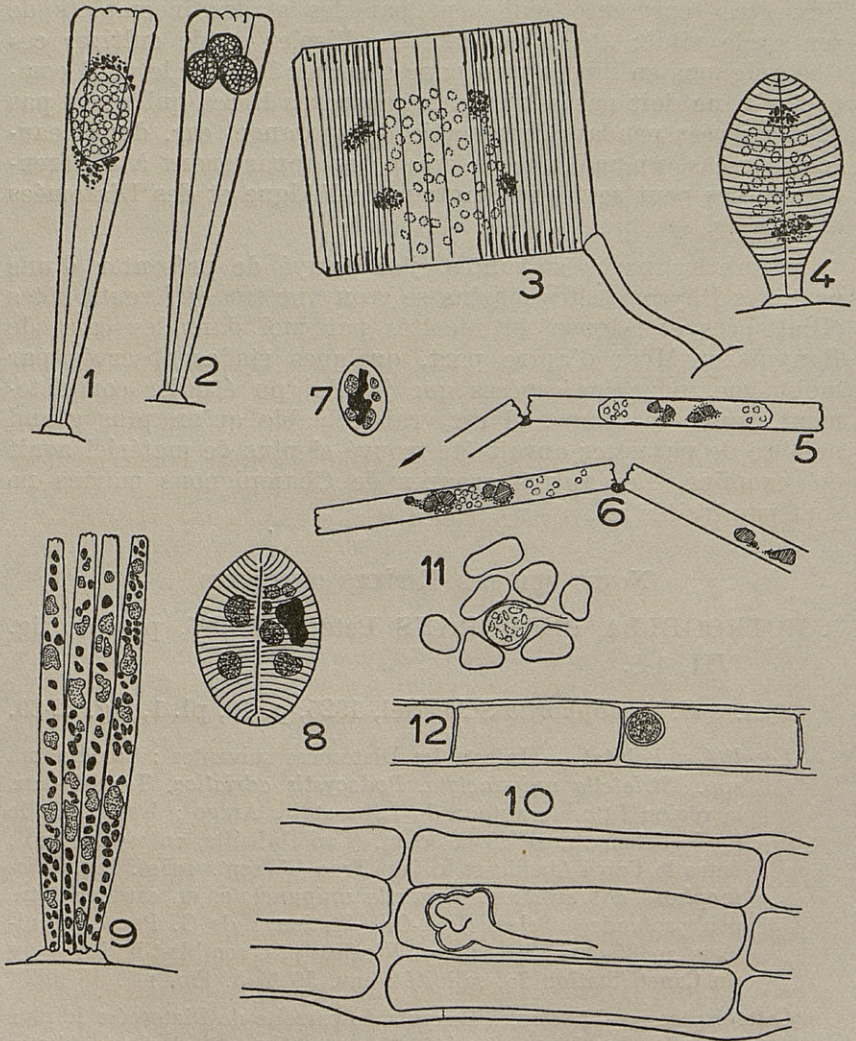
1. ECTROGELLA PERFORANS Petersen, 1905, p. 446, fig. VII, 1-8.

Syn. : *E. licmophorae* Scherffel, 1925, p. 10, pl. 1, fig. 22-30.

Localité et habitat. — Infecte les Diatomées suivantes : *Licmophora* spp., *Striatella unipunctata*, *Podocystis adriatica*. Trouvé dans la région littorale autour du Laboratoire Arago ; dragué sur le fond rocheux entre 25 et 30 m. (Cap l'Abeille, 20 sept. 1950) ; entre le Cap l'Abeille et le Cap Troc (25 sept. 1950). Dans *Licmophora abbreviata* et *Striatella unipunctata*, en eau saumâtre peu profonde à Salses (Pyr.-Or., Station 1 de G. PÉRRÉ, salinité = 20 ‰, 23 sept. 1950). N'existe pas, semble-t-il, à l'étang du Canet (Station 50, salinité : env. 56 ‰). FIG. 1-4.

Cette espèce semble être, à Banyuls, le parasite de Diatomées le plus répandu. Les Diatomées infectées sont fixées à plusieurs Algues.

appartenant aux Cyanophycées, Chlorophycées, Phéophycées, et Rhodophycées, particulièrement à *Ectocarpus*, *Sphacelaria*, *Halopteris*, *Dictyota*, *Bryopsis*, *Pseudobryopsis*, croissant aussi bien dans des eaux peu profondes que profondes. Le nombre de cellules infectées observées chez *Licmophora* atteint, dans certains cas, près de 50 %. De sévères attaques de *Licmophora* ont été aussi observées par SPARROW (1936) à Woods Hole, en juillet ; le nombre de cellules infectées, dans une seule préparation



contenant quelques centaines de cellules s'élevait à 88 %. Dans les cellules de *Licmophora* de Banyuls, aucune hypertrophie n'a été observée, alors qu'à Kristineberg, en avril et juillet, elle était plutôt fréquente. Cette hypertrophie semble fréquente chez les Diatomées à paroi peu silicifiée ; il se peut aussi que l'infection de ces Diatomées par *Ectrogella* s'effectue dans l'un des premiers stades de division des cellules de la Diatomée.

Dans la plupart des cas, les cellules infectées contiennent en leur centre un seul sporange plus ou moins arrondi. La taille du sporange dépend beaucoup de la grandeur de la cavité à l'intérieur de la Diatomée infectée. Par exemple, dans *Licmophora abbreviata*, le sporange mesure environ $20 \times 30 \mu$, tandis que dans *Striatella unipunctata*, il mesure environ $30-40 \times 50 \mu$. Il en est de même pour d'autres Champignons parasites attaquant plusieurs hôtes dont les cellules sont de taille différente, ainsi pour *Eurychasma Dicksonii* qui attaque les cellules d'*Ectocarpus* et celles de *Striaria attenuata* ; le sporange du Champignon est beaucoup plus grand chez le premier hôte que dans l'autre (ALEEM, 1950, b).

Le Champignon s'accroît à l'intérieur de la cellule-hôte aux dépens de celle-ci, laissant à la périphérie un résidu rougeâtre toujours visible chez les Diatomées malades (Fig. 3-4). Le sporange mûr contient un grand nombre de zoospores arrondies qui sont ex-

Figs 1-12. — *Ectrogella perforans* : 1. cellule infectée de *Licmophora abbreviata* $\times 1.000$; 2. spores durables dans une cellule de *Licmophora* $\times 1.000$; 3. sporange mûr dans *Striatella unipunctata* $\times 1.000$; 4. sporange mûr dans une cellule de *Podocystis adriatica* $\times 1.000$. (Noter dans ces figures les contenus cellulaires résiduels de l'hôte autour du champignon). — Parasite de *Thalassionema nitzschioides* : 5. sporange vide et quelques zoospores restant à l'intérieur de la cellule de la diatomée, $\times 1.000$; 6. contenu cellulaire désorganisé de la diatomée et zoospores du champignon $\times 1.000$. — 7-8. Parasite de *Cocconeis* : Plusieurs thalles du champignon à l'intérieur de la diatomée. Noter les contenus cellulaires désorganisés ; les chromatophores de la diatomée sont représentés en noir ; dans la fig. 8, le champignon a consommé presque tout le chromatophore. Fig. 7, $\times 800$; fig. 8, $\times 1.700$. — Fig. 9. Parasite de *Synedra gailloni*. Plusieurs thalles du parasite, de formes différentes, dans les cellules de *Synedra*. Les chromatophores de l'hôte sont indiqués en noir. $\times 1.000$ — Fig. 10. *Petersenia lobata* : sporange vide du champignon dans une cellule de *Herposiphonia tenella* $\times 1.000$. — *Olpidiopsis andrei* : 11. sporange mûr du champignon dans une cellule de *Ceramium diaphanum* $\times 1.000$; 12. spore durable du champignon dans *Ectocarpus siliculosus* $\times 1.000$.

pulsées dans le milieu environnant par 1-3 tubes de décharge traversant la paroi cellulaire de la Diatomée.

Ectrogella perforans est un vrai parasite qui attaque les Diatomées en bon état surtout lorsque celles-ci abondent pendant les phases de printemps et d'automne ; dans ce cas, de sérieuses infections peuvent conduire à une réduction considérable du nombre des individus dans une localité donnée. Le Champignon est capable de s'enkyster à l'intérieur des cellules de la Diatomée, grâce à 1-3 spores durables à parois assez épaisses (Fig. 2).

Distribution géographique : On sait que ce parasite existe des deux côtés de l'Atlantique ; mais l'espèce méditerranéenne décrite comme *Ectrogella licmophorae* Scherffel (1925), semble être conforme à notre espèce et, par suite, je la considère comme un synonyme (cf aussi SPARROW 1936, p. 260). Il est probable également que l'espèce a une distribution plus large dans les autres parties de la Méditerranée.

Il me semble aussi que l'espèce décrite par DE BRUYNE 1890, (p. 63, pl. IV, fig. 22-29) du Golfe de Naples sous le nom de *Gymnococcus gomphonemarum* peut être attribuée à *Ectrogella perforans*. D'après la description et les figures de DE BRUYNE, elle paraît tout à fait semblable à notre espèce. La Diatomée-hôte figurée par DE BRUYNE (pl. IV, fig. 22-29) et nommée *Gomphonema* ressemble beaucoup à *Licmophora* ; Ce dernier nom fut souvent employé comme synonyme de *Gomphonema* pour certaines espèces de *Licmophora*.

2. PARASITE DE THALASSIONEMA NITZSCHIOIDES Grunow.

Localité et habitat. — La Diatomée-hôte croît parmi les *Ceramium diaphanum* à Salses (St. 1 de G. PETIT, Salinité : 20 ‰, 21 sept. 1950 ; plutôt rare). FIG. 5-6.

Ce Champignon attaque le noyau et les chromatophores des Diatomées infectées, utilisant la plus grande partie du contenu cellulaire. Les chromatophores ne disparaissent cependant pas tous. Le sporange mûr du Champignon, prenant la forme de la cavité interne de la cellule, est tubulaire, long de 50 μ environ et large de 6-7 μ . La forme exacte du sporange n'était pas visible dans tous les spécimens examinés. Dans bien des cas, seules les zoospores ont été observées ; celles-ci, petites et arrondies, mesuraient environ 2-3 μ de diamètre. Aucun tube de décharge n'était visible, et le mode de ciliation des zoospores ne pouvait être déterminé.

Les Diatomées malades croissent avec *Licmophora abbreviata* et

Striatella unipunctata infectés par *Ectrogella perforans*, sur le même *Ceramium*.

La localisation du Champignon à l'intérieur des cellules de *Thalassionema*, la forme arrondie des zoospores et la présence de la Diatomée-hôte côte à côte avec les autres Diatomées infectées par *Ectrogella*, suggèrent que ce parasite peut être attribué à *Ectrogella perforans*. Néanmoins d'autres observations sont nécessaires.

3. PARASITE DE COCCONEIS sp.

Localité et habitat. — La Diatomée-hôte croît sur *Ceramium diaphanum* et sur d'autres Algues à Salses (St. 1 de G. PETIT, Salinité : 20 ‰, 21 sept. 1950 ; fréquent). FIG. 7-8.

Ce Champignon attaque aussi le noyau de la cellule-hôte et consomme le chromatophore, laissant, dans certains cas, des frustules complètement vides. Le thalle de ce Champignon prend la forme de petits corps plus ou moins arrondis, granuleux et réfringents, en nombre variable et de tailles différentes, situés dans la cellule de la Diatomée. Les thalles les plus larges atteignent 5-7 μ diamètre. Aucune observation précise ne fut faite sur le mode d'infection de la Diatomée, ni sur le développement du Champignon à l'intérieur de cette Diatomée.

4. PARASITE DE SYNEDRA GAILLONI (Bory) Ehr.

Localité et habitat. — La Diatomée-hôte a été récoltée dans la région infra-littorale supérieure, pointe du Troc (25 sept. 1950). FIG. 9.

Cette Diatomée croissait sur *Pseudobryopsis myura* dans des endroits ombragés (crevasses rocheuses). Le protoplasme du Champignon forme de petits thalles irrégulièrement arrondis ou tubulaires en nombre variable dans la cellule-hôte (jusqu'à 10). Les plus grands d'entre eux atteignent un diamètre de 5 μ et une longueur de 10 μ . Il semble que le Champignon, au stade où il a été découvert, était seulement au début de son développement, car les chromatophores de l'hôte étaient nombreux malgré la présence d'un grand nombre de thalles. D'autres observations sont nécessaires.

5. PETERSENIA LOBATA (Petersen) Sparrow, 1936, p. 245, pl. 2, fig. 1-2.

Syn. : *Pleotrachelus lobatus* Petersen, 1905.

Localité et habitat. — Parasite sur *Callithamnion* sp. et *Aglaothamnion* sp. Dragué sur fond rocheux (25-30 m.) au Cap l'Abeille (20 sept. 1950). Dans les cellules d'*Herposiphonia tenella* et

Callithamnion sp. croissant à Cap du Troc, régions littorale inférieure et infra-littorale supérieure (25 sept. 1950). Probablement aussi parasite sur les tétraspores de *Ceramium* à Salses. Sur *Seirospora interrupta* de 25-30 m. à Banyuls (FELDMANN, 1940). FIG. 10.

Ce parasite semble plutôt largement répandu à Banyuls. Je l'ai trouvé sur certaines *Ceramiceae*, comme SPARROW (*l.c.*), au Kattegat et à Woods Hole, FELDMANN à Banyuls, et moi-même en Suède. Le Champignon attaque à la fois les cellules végétatives et les sporanges de la plante-hôte, consommant tout leur contenu et formant un sporange tubulaire irrégulièrement lobé. Ce sporange décharge ses zoospores par 1-3 tubes plus ou moins longs quand le Champignon attaque les cellules végétatives, et plus courts quand le sporange du Champignon se trouve dans les sporanges reproductrices de l'hôte.

Bien que le Champignon ait été observé dans plusieurs préparations, il n'a pas encore été trouvé en quantité suffisante pour causer de sérieux dommages à ces hôtes. Des infections ont été constatées plus fréquemment dans des touffes d'*Herposiphonia* conservées au laboratoire pendant plusieurs jours. Dans ce cas, les cellules des parties les plus âgées de l'Algue étaient plus souvent atteintes que celles des rameaux apicaux plus jeunes.

Dans les plantes conservées au laboratoire, la désorganisation des cellules-hôtes était aidée par la présence de Bactéries et de Protozoaires.

6. OLPIDIOPSIS ANDREEI (Lagerheim) Sparrow, 1936, p. 245, fig. 1-8.

Syn. : *Pleotrachelus andreei* Lagerheim, 1899. *Pleotrachelus Ectocarpii* Jokl, 1916.

Localité et habitat. — Parasite de *Ectocarpus simplex* et *Ectocarpus* sp. dragués au Cap l'Abeille (20 sept. 1950) ; de *Ceramium diaphanum* des eaux saumâtres à Salses (23 sept. 1950) ; d'*Ectocarpus siliculosus* de la région littorale, au Troc (25 sept. 1950). FIG. 11-12.

SPARROW (*l.c.*) a fait un exposé détaillé de la morphologie et du mode d'infection, par ce parasite, d'*Ectocarpus siliculosus* à Woods Hole. Il ajoute aussi (p. 260) que ce Champignon avait été précédemment cité de la mer Adriatique. J'ai vu de bons spécimens de ce parasite, avec les longs tubes de ses sporanges, dans les cellules d'*Ectocarpus granulosus*, aux environs de Plymouth (Angleterre) au printemps de 1949 et j'ai pu observer les zoospores (non publié).

J'ai trouvé à Banyuls plusieurs thalles que j'attribue à cette espèce mais avec quelque réserve car je n'ai pas observé tous les stades sur la même plante, et, dans un cas, le stade trouvé était rare. Ainsi, quand le Champignon était sur *Ectocarpus*, j'ai remarqué dans quelques cellules des plantes-hôtes un ou plusieurs thalles immatures semblables à ceux que SPARROW a figurés ; ce qui semblait être les spores durables de cette espèce fut constaté aussi dans *Ectocarpus siliculosus* (fig. 12). Le sporange figuré ici (fig. 11) fut trouvé seulement une fois dans les cellules nodales de *Ceramium diaphanum* conservé dans des bacs au laboratoire pendant quelques jours, et, bien que j'aie cherché le Champignon sur plusieurs spécimens de *Ceramium* à diverses reprises, je n'ai obtenu aucun résultat. Ce sporange (de $10 \times 12 \mu$) a un seul tube de décharge, large de $3-4 \mu$ et long de 12μ environ, et se trouve, par conséquent, un peu plus petit que celui qui est représenté par SPARROW. Il est possible que ce Champignon soit plus fréquent à d'autres moments de l'année.

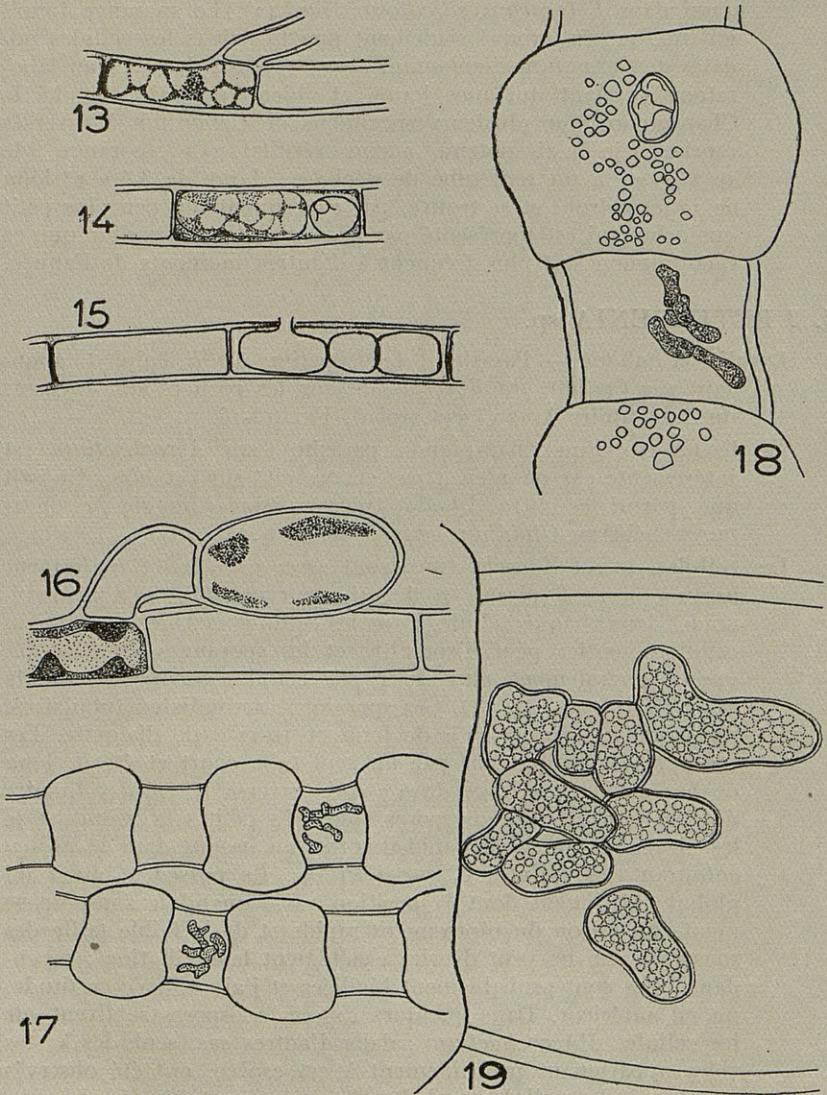
7. ? PETERSENIA sp.

Localité et habitat. — Parasite d'*Acrochaetium Codii*, épiphyte abondant sur *Codium fragile* croissant sur les rochers aux environs du Laboratoire Arago (sept. 1950). FIG. 13-16.

La découverte d'un Champignon parasite sur *Acrochaetium* est intéressante car on n'en a pas encore cité sur cet hôte. On sait que, parmi les autres Rhodophycées voisines, *Bangia fuscopurpurea* héberge *Olpidium entosphaericum*.

Les cellules de cet *Acrochaetium* sont assez grandes et renferment jusqu'à 5 ou 6 plastes pariétaux pourvus chacun d'un pyrénnoïde, dans chaque cellule. Dans les cellules malades, le contenu cellulaire entier peut disparaître et les sporanges du Champignon (généralement plus de 1 par cellule) occupent toute la cavité cellulaire (fig. 15). Ces sporanges, arrondis ou tubulaires, mesurent environ $15-25 \mu$ de long et $10-12 \mu$ de diamètre. Les zoospores se déchargent par un seul tube court et étroit, long de 5μ environ et large de 4μ qui traverse la paroi cellulaire d'*Acrochaetium*. Les zoospores sont très petites ($2 \times 3 \mu$) et je les ai vues se mouvoir rapidement et au hasard dans le milieu entourant les cellules d'*Acrochaetium*. Ils possèdent aussi un globule réfringent dont la position varie quand la zoospore se meut. En raison du mouvement rapide et de la faible taille des zoospores, on ne peut décrire exactement leur ciliation ; cependant, elles sont probablement biciliées et j'ai vu, avec certitude, un cil antérieur. Dans quelques cas ces zoospores se fixent sur les cellules d'*Acrochaetium* ; dans d'autres cas, seuls les kystes vides appartenant probablement à cet espèce, ont été observés attachés à des cellules malades.

Pendant les premiers stades de l'infection, le protoplasme du Champignon attaque le noyau de l'hôte (fig. 13) et ensuite tout le contenu cellulaire disparaît. Pendant ce processus, des vacuoles grandes et nombreuses et plus ou moins arrondies apparaissent dans la cellule malade (fig. 13) et, finalement, les sporanges se différencient. Ces sporanges n'arrivent pas forcément à maturité tous ensemble (fig. 14).



Le Champignon attaque aussi les sporanges d'*Acrochaetium* détruisant tout leur contenu. Les cellules malades se distinguent par une décoloration totale des pigments ou par l'apparition d'une teinte verdâtre.

Toutes ces indications, et la forme du sporange, suggèrent que ce genre est affine du genre *Petersenia* ; mais, n'ayant pas vu les zoospores sortir du sporange, et ayant seulement observé les sporanges vides comme le montrent les figures, je ne suis pas certain que ces zoospores appartiennent réellement à cette espèce, et je préfère signaler seulement l'affinité douteuse avec le genre *Petersenia*.

8. PONTISMA LAGENIDIOIDES Petersen, 1905, p. 482, fig. X, 1-3.

Localité et habitat. — Parasite des cellules internodales de *Ceramium diaphanum* croissant en eau saumâtre peu profonde à Salses (St. 1, 21 et 27 sept. 1950). FIG. 17-19.

Les détails concernant la morphologie de ce Champignon ont été donnés par SPARROW (1934). Le Champignon n'a pas été trouvé en abondance dans les spécimens de *Ceramium* examinés à l'état frais, mais semble se répandre assez rapidement dans les autres cellules indemnes de l'Algue, quand celle-ci est conservée au laboratoire pendant plusieurs jours. Le thalle de *Pontisma* se divise en plusieurs parties plus ou moins tubuleuses qui subissent un processus de vacuolisation et de division pour donner les zoospores. Celles-ci sont déchargées quelquefois dans la cavité des cellules de l'Algue.

Distribution géographique. — Ce champignon est connu du Kattegat

Figs 13-19. — Parasite de *Acrochaetium Codii* : 13. cellule infectée d'*Acrochaetium*. Noter le noyau désorganisé de l'hôte et la vacuolisation dans le protoplasme. $\times 1.000$; 14. cellule infectée avec 2 sporanges ; l'un, à droite, s'est vidé ; le tube court de décharge est vu par le sommet ; le sporange situé à gauche est au stade de formation des zoospores. $\times 1.000$; 15. cellule d'*Acrochaetium* avec 3 sporanges vides. Noter le court tube de décharge du sporange, à droite, traversant la paroi cellulaire de l'hôte. $\times 1.000$; 16. sporange infecté d'*Acrochaetium*. Noter les contenus cellulaires désorganisés de l'hôte. $\times 1.700$. — *Pontisma lagenidioides* : 17. aspect général du champignon dans les cellules internodales de *C. diaphanum* $\times 150$; 18. Thalle de *Pontisma* dans l'entre-noeud de *Ceramium*. Noter aussi la désorganisation du tétrasporange de *Ceramium* due probablement à l'infection par *Petersenia lobata*. $\times 400$; 19. Sporange mûr de *Pontisma*. $\times 1.000$.

(Danemark) et de Woods Hole (Amérique). Je l'ai aussi découvert sur la côte occidentale de Suède l'été dernier.

Sa découverte dans la Méditerranée est intéressante, car elle montre que ce Champignon peut vivre dans des milieux très variés. Ce *Pontisma*, de même que *Ectrogella perforans*, démontre que les Phycomycètes marins peuvent vivre dans des conditions de salinité et de température variables. Précédemment, on a signalé ce parasite surtout sur des *Ceramium* dragués en eau profonde.

9. SIROLPIDIUM BRYOPSISIDIS (De Bruyne) Petersen, 1905, p. 480, fig. 9.

Syn. : *Olpidium bryopsisidis* De Bruyne, 1890.

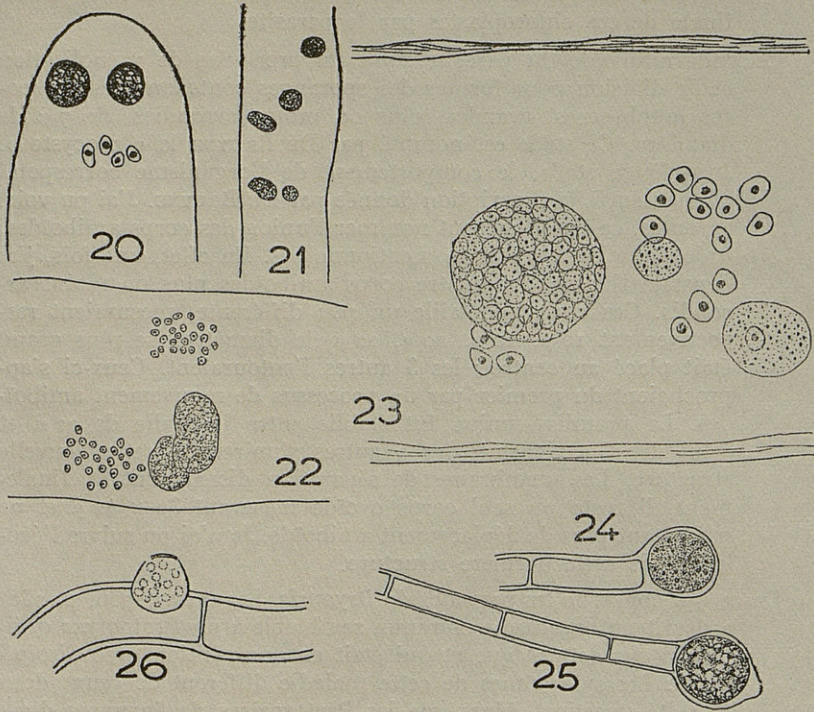
Localité et habitat. — Sur *Bryopsis plumosa* et, moins fréquemment, sur *Pseudobryopsis myuria* croissant dans les régions littorale et infralittorale supérieure, à la pointe du Troc (25 sept. 1950). FIG. 20-22.

Plusieurs thalles olpidioides, appartenant sans doute à cette espèce, ont été trouvés dans les algues-hôtes nommées ci-dessus. Ces thalles étaient surtout arrondis ou ovoïdes, quelquefois allongés, et leur diamètre atteignant 10-20 μ . Plusieurs stades du cycle de développement du parasite ont été observés. Je n'ai pu voir les tubes de décharge des sporanges perforant les parois cellulaires de l'hôte ; cependant on a observé des tubes courts, encore fermés, de ces sporanges situés dans les parties larges les plus âgées du thalle de *Bryopsis*, à quelque distance des parois. Dans ce cas, les tubes de décharge auraient dû être beaucoup plus longs que d'habitude afin d'établir la communication avec le milieu extérieur. Il semble cependant que, en raison de la structure simple du thalle de *Bryopsis* et de l'absence de septa, des tubes aussi longs ne soient pas nécessaires et que les sporanges du Champignon puissent facilement décharger leur contenu à l'intérieur de la cavité des frondes de *Bryopsis* où les zoospores peuvent se mouvoir librement jusqu'à ce qu'elles trouvent une sortie vers le milieu extérieur par les ouvertures laissées par la chute des pinnules de l'Algue. Ces ouvertures existent souvent dans les frondes les plus âgées de *Bryopsis*.

A Banyuls, le Champignon n'attaquait pas l'Algue d'une façon aussi grave que celle qui a été décrite par SPARROW, par exemple, (1936, p. 254) à Woods Hole, ou par DE BRUYNE (1890, p. 85) dans le golfe de Naples.

Ces *Bryopsis* hébergeaient aussi un autre parasite qui était beaucoup plus fréquent que *Sirolpidium*. Ce parasite (fig. 23) ressemble à un organisme décrit par DE BRUYNE (1890, p. 67, Pl. 3, fig. 27-28) sous le nom de *Gymnococcus bryopsisidis*, groupe des Mo-

nadinées, et se trouvait dans le même *Bryopsis* que *Sirolpidium*. Comme il était fréquent dans le matériel que j'ai étudié, je signalerai mes observations faites sur ce parasite.



Figs 20-26. — *Sirolpidium bryopsidis* : 20. Extrémité d'une pinnule de *Bryopsis plumosa* avec 2 thalles du champignon. $\times 1.000$; 21. Plusieurs thalles du même champignon dans une pinnule de *Bryopsis*. $\times 250$; 22. Le champignon sur *Pseudobryopsis myuria* $\times 1.000$; 23. Parasite (cf. *Gymnococcus bryopsidis* De Br.) dans *Bryopsis plumosa*. Partie du thalle de *Bryopsis* avec 2 corps amiboïdes et un sporange mûr du parasite. $\times 1.000$. — Parasite [cf. *Eurychasma Dicksonii* (Wright) Magnus] dans *Ectocarpus* sp. ; 24. Cellules malades hypertrophiées de l'hôte $\times 1.000$; 25. Un stade avancé du développement du champignon. Remarquer la formation de la papille. $\times 1.000$; 26. *Chytridium polysophoniae* : Sporange sur *Callithamnium* sp. $\times 1.000$.

Dans les premiers stades, le protoplasme du parasite se présente sous une forme plus ou moins arrondie, finement granuleuse et plus hyaline que dans le thalle de *Sirolpidium*. Le diamètre varie entre 7 et 40 μ . Ces structures prennent différentes formes grâce

à un mouvement amiboïde et ils semblent se mouvoir dans la cellule grâce aux courants protoplasmiques de l'hôte. On les voit aussi entourer un ou plusieurs chloroplastes des cellules de l'hôte, mais, comme DE BRUYNE, je n'ai pas constaté la digestion finale de ces chloroplastes par le parasite.

Ce stade amiboïde du parasite subit un processus de vacuolisation et de division pour former des sporanges contenant des zoospores nombreuses, grandes, plus ou moins arrondies, de $7\ \mu$ de diamètre. Ce stade est nommé par DE BRUYNE le « zoocyste ». Jusqu'à ce stade, le comportement de l'organisme correspond exactement à la description donnée par DE BRUYNE. J'ai pu voir, en outre, ce que l'on peut nommer l'union des corps amiboïdes, union que DE BRUYNE ne mentionne pas. En effet, une fois, j'ai constaté l'union des quatre corps amiboïdes plus ou moins arrondis. Ces corps, de taille un peu différente, mesuraient respectivement $15\ \mu$, $20\ \mu$, $20\ \mu$, $22\ \mu$ de diamètre. Le plus grand était placé au centre ; les 3 autres l'entouraient. Ceux-ci s'approchaient du premier par un processus de mouvement amiboïdes. La première union fut établie entre le thalle de $22\ \mu$ et celui de $15\ \mu$; ensuite les 2 autres s'unirent à cette nouvelle structure. Les membranes de séparation disparurent et, finalement, il resta un seul corps ovoïde mesurant $30 \times 42\ \mu$ et ne présentant plus de déplacement amiboïde. Je n'ai pu suivre l'évolution de cette dernière structure.

En ce qui concerne les parasites de *Bryopsis*, SPARROW (1936, p. 238) a décrit un organisme commun semblable à un *Protomyxa* qu'il trouva sur cette Algue et qui était en compétition avec *Sirolopidium*. Les symptômes de cette maladie diffèrent de ceux dont il a été question. Alors que les Protozoaires de SPARROW digèrent tout le contenu cellulaire de *Bryopsis* et causent un noircissement des frondes, ce n'était pas le cas pour *Gymnococcus bryopsidis*.

Dans les spécimens détruits de *Bryopsis*, *Pseudobryopsis* et *Derbesia*, la présence d'autres Champignons parasites ou saprophytes, de Bactéries et de Protozoaires, est mise en évidence, et il serait intéressant d'étudier la succession de ces organismes pendant le processus de destruction et de chercher quels facteurs favorisent l'apparition de tel ou tel organisme.

10. PARASITE D'ECTOCARPUS sp. [cf. *Eurychasma Dicksonii* (Wright) Magnus ; Aleem 1950 b.]

Localité et habitat. — L'Algue-hôte croît en épiphyte sur *Dictyota linearis* dragué à 25-30 m. entre Cap l'Abeille et pointe du Troc (25 sept. 1950). FIG. 24-25.

Ce champignon est holocarpique et intramatricale (au moins dans

les stades observés). Il a été trouvé dans les cellules apicales des rameaux rampants de l'hôte, consommant tout le contenu de la cellule et causant une hypertrophie de cette dernière.

Le protoplasme du Champignon, occupant le centre des cellules infectées, apparaît comme une masse brillante arrondie. Au cours des stades suivants, il se vacuolise et on aperçoit une papille à une extrémité de la cellule algale (fig. 25). Malgré des recherches dans d'autres matériaux provenant du dragage, aucun autre stade n'a été trouvé. Néanmoins, la présence de ce Champignon dans les cellules-hôtes, la masse réfringente dans le protoplasme du Champignon, la présence de la papille, l'hypertrophie des cellules algales suggèrent que le Champignon appartient à *Eurychasma Dicksonii* (Wright) Magnus.

11. CHYTRIDIUM POLYSIPHONIAE Cohn; Sparrow 1943, p. 351, fig. 21 N-P.

Localité et habitat. — Sur *Callithamnion* ? sp. dragué à 25-30 m. entre le Cap l'Abeille et le Troc (25 sept. 1950 ; probablement aussi dans les cellules apicales de *Polysiphonia* spp., vu plusieurs fois ; dans les cellules apicales de *Herposiphonia tenella* de la région littorale. FIG. 26.

De toute évidence le parasite existe dans les cellules apicales de *Polysiphonia* spp. et *Herposiphonia tenella*, bien que les jeunes stades aient seuls été trouvés. Des sporanges semblables à ceux de la fig. 26 ont été trouvés dans quelques filaments stériles d'une Algue appartenant probablement à *Callithamnion* contenue dans du matériel d'eau profonde maintenu au laboratoire pendant plusieurs jours. Ces sporanges mesurent $15 \times 20 \mu$. Les zoospores ont 3μ de diamètre. Elles échappent grâce à un opercule spécial à l'apex du sporange. Le Champignon était assez rare en septembre.

DISCUSSION

Cette courte étude des Phycomycètes marins parasites de Diatomées et d'Algues, faite à Banyuls, sur une aire large, riche en végétation marine et possédant au point de vue écologique des habitats intéressants allant des sols rocheux aux fonds vaseux, des eaux à forte teneur en sel aux eaux saumâtres, montre que ces Phycomycètes sont bien représentés dans cette partie de la Méditerranée. On peut penser que des études ultérieures permettront de signaler beaucoup plus de parasites. Il semble qu'ils puissent exister non seulement dans la partie occidentale de la Méditerranée, mais aussi sur les rivages de

l'Est. L'année dernière, en Suède, en examinant mes spécimens de la Méditerranée orientale, j'ai parfois trouvé un certain nombre de ces Champignons, spécialement parmi les *Ectocarpus* spp. et certaines Céramiacées dans du matériel conservé dans le formol.

Le nombre d'espèces signalées dans cet article augmente considérablement nos connaissances sur ces organismes en Méditerranée. Trois de ces espèces, *Ectrogella perforans* Petersen, *Olpidiopsis* (*Petersenia*) *andreei* (Lagerheim) Sparrow et *Siroldidium bryopsisidis* (De Bruyne) Petersen, ont précédemment été signalées du Golfe de Naples (cf. aussi SPARROW 1936, p. 260) et une quatrième espèce *Petersenia lobata* (Petersen) Sparrow a été signalée par J. et G. FELDMANN (1940) des côtes françaises et algériennes. *Eurychasma Dicksonii* (Wright) Magnus, qui se trouve probablement sur *Ectocarpus* à Banyuls, est un parasite très largement répandu signalé de plusieurs parties du monde, y compris la Méditerranée (HAUCK, 1878).

Si l'on compare avec les autres parties du monde où ces Champignons ont été étudiés plus en détail, comme au Kattegat, au Danemark (PETERSON, 1905 et SPARROW, 1934) et à Woods Hole, en Amérique (SPARROW, 1936), on trouve que la majorité des espèces connues dans ces eaux très éloignées est représentée aussi dans la Méditerranée. J'ai fait la même observation en ce qui concerne la côte occidentale de Suède.

D'après ce qui précède, il est clair que les Phycomycètes marins sont des groupes largement répandus, capables d'activité et pouvant survivre à de grandes variations des conditions physiques et chimiques, non seulement dans les eaux froides, mais aussi dans les eaux tempérées, et qu'ils semblent apparaître à différentes époques de l'année. Ces variations de salinité et de température sont déjà mises en évidence par la présence de la même espèce simultanément à Banyuls et sur la côte scandinave. Ces espèces peuvent aussi supporter une assez grande amplitude de pH puisqu'on a observé les zoospores des espèces saprophytes de ce groupe se déplaçant activement malgré les conditions extrêmes de détérioration des Algues, au Laboratoire, ou bien dans des cuvettes rocheuses situées au niveau des hautes marées, en été, alors que la décomposition organique était importante et que le pH devenait acide.

Le rôle joué dans la mer par de tels organismes ne doit pas être sous-estimé. Ils existent en parasites ou saprophytes,

spécialement sur des Diatomées et des Algues croissant dans la région littorale, en eau profonde ou même flottant dans le plancton et contribuent ainsi au processus de décomposition organique dans la mer. En examinant des échantillons de vases pris sur un fond vaseux de 60 m. à une distance de 2 km. du rivage, à Banyuls, j'ai trouvé un *Navicula* sp. attaqué par un de ces Champignons parasites et dans certains individus tout le contenu cellulaire était consommé. SPARROW (1936) a trouvé aussi une espèce de *Rhizophidium* et un *Labyranthula* vivant en saprophyte sur les cellules de *Rhizosolenia*, parmi les débris, sur les fonds de Woods Hole. Ceci montre le rôle joué par ces Champignons dans les dépôts du fond de la mer.

Les zoospores des Phycomycètes marins sont produites en grand nombre dans la mer, mais, en raison de leur faible taille, on leur a accordé jusqu'à présent très peu d'attention.

Dans plusieurs cas, en examinant des Algues au microscope, on a vu ces zoospores dévorées par des Rotifères ou d'autres animaux qui vivaient avec ces Algues. On ne peut sous-estimer le rôle de ces zoospores dans la nourriture de ces animaux. Pour se faire une idée de la quantité de zoospores dans l'eau de mer, il faut examiner un échantillon d'eau d'aquarium ou de culture de Diatomées ou d'Algues dans l'eau de mer non renouvelée : on constate que ces zoospores sont en nombre considérable, surtout pendant le processus de décomposition de la matière organique.

Au point de vue du parasitisme ou du saprophytisme de ces champignons, nous n'avons pas encore d'informations assez complètes pour nous permettre de savoir jusqu'à quel point on doit les considérer comme de vrais parasites. La majorité des espèces décrites ici ont été trouvées sur des Algues fraîches et apparemment en bon état ; cependant, dans certains cas, comme pour *Pontisma lagenidioides*, on a observé un développement très significatif de ce Champignon sur *Ceramium* au laboratoire dans du matériel en décomposition. Quand on laisse se décomposer au laboratoire des Algues comme *Bryopsis* ou genres voisins (*Pseudobryopsis* et *Derbesia*), d'autres espèces parasites ou saprophytes apparaissent, ainsi que des Bactéries et des Protozoaires. Il serait intéressant de suivre la succession de ces organismes dans la plante-hôte au cours du processus de décomposition.

Parmi tous les Champignons infectant Diatomées et Algues, à Banyuls, au mois de septembre, *Ectrogella perforans* est le

parasite de Diatomées le plus largement répandu. Il infecte *Licmophora* spp., *Striatella unipunctata*, *Podocystis adriatica* et probablement aussi *Thalassionema nitzschioides*. C'est un parasite résistant, qui peut supporter des conditions extrêmes et se propager soit par des spores durables, soit par zoospores. Parmi les autres espèces, à l'exception de *Pontisma lagenidoides* et probablement aussi du parasite d'*Acrochaetium*, aucune ne peut réellement être accusée de causer des dégâts sérieux à la plante-hôte.

En fait, un certain nombre de ces parasites sont peu fréquents dans les Algues examinées; quelques-uns d'entre eux étaient seulement représentés par des stades incomplets de leur cycle vital.

Cependant quelques-uns de ces parasites causant un sérieux dommage à la population algale ont été signalés par SPARROW (1936) pour *Ectrogella perforans* sur *Licmophora* à Woods Hole en juillet, par FELDMANN (1940) pour *Petersenia lobata* sur *Scirospora* à Villefranche et à Banyuls en juillet et août, et par ALEEM (1950, a, b) pour *Eurychasma Dicksonii* sur *Ectocarpus* à Plymouth en avril et mai. Il est nécessaire d'étudier les causes de ces « éclosions » de Champignons parasites marins et d'expliquer pourquoi certaines espèces appartenant à un même genre peuvent mieux résister que d'autres à de telles attaques (1).

Laboratoire Arago, Banyuls-sur-Mer,
(Université de Paris). — Université d'Alexandrie.

ENGLISH SUMMARY

Several species of marine diatoms and algae inhabiting the littoral region or dredged from deep water at Banyuls (Pyr.-Or.) and its surroundings have been investigated during the month of September for the presence of parasitic fungi. Apparently 11 species of the latter belonging to the group phycomy-

(1) En terminant cet article, j'ai le plaisir de remercier le Professeur G. PETIT, Directeur du Laboratoire Arago, pour le grand intérêt qu'il a porté à cette étude, et pour les facilités de travail qu'il m'a procurées. J'offre aussi mes meilleurs remerciements à M^{me} Suzanne JOVET-AST (Laboratoire de Cryptogamie, Museum, Paris), pour ses utiles conseils et l'aide qu'elle m'a apportée dans la traduction de ce travail.

cetes and another parasite identical with *Gymnococcus bryopsidis* De Br. have been discovered.

Among these, a case of a parasite on *Acrochaetium codii* probably belonging to the genus *Petersenia* Sparrow as well as others on diatoms were not known before.

Among the algae which are most susceptible to infection by such fungi are spp. of *Ectocarpus*, *Bryopsis*, *Pseudobryopsis*, *Acrochaetium*, as well as members of the *Ceramiaceae* such as those of the genera *Ceramium*, *Polysiphonia*, *Callithamnion*, *Aglaothamnion* and *Herposiphonia*. Among the diatoms are spp. of *Licmophora*, *Striatella*, *Podocystis*, *Cocconeis*, *Synedra* and *Thalassionema*.

With the exception of *Ectrogella perforans* Petersen, *Pontisma lagenidioides* Petersen and probably also the parasite on *Acrochaetium*, these fungi, at the time of their investigation, did not seem to have caused a serious damage to the host plants. The investigation adds to our knowledge of marine fungi in the Mediterranean. A certain number of these had already been recorded by SPARROW from the Kattegat (Denmark) as well as from Woods Hole (Mass. U.S.A.) This shows the capacity of such groups to live under varying conditions of salinity and temperature.

BIBLIOGRAPHIE

- ALEEM (A.-A.) 1950, a. — A fungus in *Ectocarpus granulosus* C. Ag. *Nature*, vol. 165, p. 119.
- 1950, b. — The occurrence of *Eurychasma Dicksonii* (Wright) Magnus in England and Sweden. *Acta Horti Goteborgensis*, vol. 18, p. 239, Gothenburg.
- 1950, c. — Phycomycètes marins parasites d'Algues et de Diatomées. *C.R. Acad. Sc.*, vol. 231, pp. 713-715, Paris.
- DE BRUYNE (C.) 1890. — Monadines et Chytridiacées parasites des algues du Golfe de Naples. *Arch. Biol.*, vol. 10, p. 43.
- FELDMANN (J. et G.) 1940. — Note sur une Chytridiale parasite des spores de Cériamiacées. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, vol. 31, p. 72, Alger.
- HAUCK (F.) 1878. — Notiz über *Rhizophyidium Dicksonii* Wright. *Oster. Bot. Zeitschr.*, vol. 28, p. 321.
- JOKL (M.) 1916. — Eine neue Meereschytridinee : *Pleotrachelus Ectocarpii*, nov. sp., *Oster. Bot. Zeitschr.*, vol. 66, p. 267.
- LAGERHEIM (G.) 1899. — Om växt och djulämningarna i Andrées polarboj

- (en Suédois). *Ymer. Tidskr. Svensk. Sällskap. Antropol. Geogr.*, vol. 19, p. 425.
- PETERSEN (H.-E.) 1905. — Contributions à la connaissance des Phycomycètes marins (Chytridinae Fischer). *Kgl. Dansk. Videnskab. Forhandl.*, vol. 5, p. 439, Copenhagen.
- SCHERFFEL (A.) 1925. — Endophytische Phycomyceten-Parasiten der Bacillariaceen und einige neue Monadinen. *Arch. f. Protist.*, vol. 52, p. 1.
- SPARROW (F.-K.) 1934. — Observations on marine Phycomycetes collected in Denmark. *Dansk Bot. Ark.*, vol. 8, n° 6.
- 1936. — Biological observations on the marine fungi of Woods Hole waters. *Biol. Bull.*, vol. 70, p. 236.
- 1943. — Aquatic Phycomycetes. *Univ. Mich. Publ.*, Ann. Arbor.
-

CONTRIBUTIONS A L'ETUDE BIOLOGIQUE
DES ETANGS MEDITERRANEENS (1)

EURYHALINITE

DE QUELQUES MOLLUSQUES MEDITERRANEENS

par

P. MARS

L'étude expérimentale de l'influence sur les êtres vivants des diverses conditions du milieu offre un intérêt évident. Mais cette expérimentation sur l'autoécologie des espèces, destinée, soit à préciser les conditions limites compatibles avec la vie, soit à déceler les modifications (physiologiques, morphologiques ou autres) produites par les variations du milieu, est difficile à réaliser correctement. Pour essayer de préciser l'euryhalinité des Mollusques marins, il est, au contraire, apparemment aisé d'observer la pénétration des espèces dans des eaux de composition plus ou moins différente de l'eau de mer normale. Avant de tenter de saisir les possibilités offertes en matière d'euryhalinité par différents Mollusques, quelques remarques peuvent permettre d'éviter des erreurs d'interprétation.

Différences individuelles. — Les individus d'une même espèce et provenant d'une même population, montrent des différences dans leurs réactions aux changements de salinité : effets physiologiques d'intensité variable (BOUXIN, 2-3), temps d'adaptation inégaux, concentrations supportées différentes, etc. Néanmoins, les écarts individuels ne sont pas tels qu'on ne puisse

(1) Voir G. PETIT et M. PAULUS, *Bull. Mus. Hist. nat. Marseille*, VII, N° 1, 1947. — P. MARS, *Bull. Mus. Hist. nat. Marseille*, VIII, N° 2-3 et 4, 1948. — P. MARS, *Ann. biol.* V, 1948. — M. PAULUS, Thèse Université Marseille, 1949, Delavaud Imp. Saintes. — P. MARS, *Bull. Soc. Linnéenne de Provence*, XVII, 1949. — RAZAVET C., *C.R. Acad. Sci.*, CCXXIX, 1949. — RANCUREL P., *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, N° 955, juillet 1949. — DEVEZE L., *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, N° 973, mai 1950. — P. MARS, *Bull. Mus. Hist. nat. Marseille*, IX, N° 2, 1949 (1951).

indiquer, pour une espèce donnée, des limites moyennes et approximatives de résistance.

Différences collectives. — Les individus d'une même espèce montrent des différences dans le degré de résistance, selon l'origine locale des collections d'individus étudiées. Les Mollusques méditerranéens actuellement vivants dans la mer Noire, par exemple, ne supporteraient pas un retour dans des eaux de salinité supérieure à 28. Chez un crustacé de la mer Noire également, *Palaemon squilla*, il a été mis en évidence des « races physiologiques » vivant chacune dans des limites étroites de salinité (PORA, 17). Il n'est donc pas impossible qu'on puisse observer, expérimentalement, des différences chez les Mollusques de diverses localités méditerranéennes, en opérant sur des adultes transportés dans des milieux autres que ceux où ils ont vécu. Mais cela ne prouverait pas que les différences collectives observées soient maintenues par descendance et caractérisent véritablement des races locales.

Différences selon le stade de vie. — D'une manière générale, les larves exigent des limites plus strictes que les adultes. C'est, par exemple, le cas de l'huître (RANSON, 18). Il en résulte qu'arriver à faire vivre une espèce dans un milieu expérimental donné, ou la rencontrer occasionnellement dans tel milieu naturel, ne signifie pas qu'elle puisse s'y maintenir en se reproduisant. Les apports d'eau douce, qui tuent les pontes de *Purpura lapillus* permettent la survie des adultes (FISCHER-PIETTE, 7). Par contre, chez diverses espèces, les jeunes, après le stade critique larvaire, supportent, mieux que les adultes, les écarts de salinité (SCORDIA, 19).

Effets morphologiques. — En ce qui concerne les modifications du test, liées aux effets physiologiques et aux effets morphologiques internes, l'observation immédiate fait ressortir des différences entre les coquilles marines et les coquilles de même espèce provenant de milieux saumâtres. Dans le cas de *Cardium edule*, il était admis que la salinité avait une influence capitale sur la taille, l'épaisseur et la forme du test (BATESON, 1). J'ai montré (12) qu'on ne pouvait attribuer au seul facteur salinité les effets produits, ce qui ne signifie pas pour autant que la concentration saline n'ait aucune espèce d'influence sur la forme du test.

Effets faunistiques et échelles d'euryhalinité. — La répartition d'une espèce est un fait global, résumant, pratiquement, les autres aspects du problème de l'euryhalinité. L'étude fau-

nistique est donc particulièrement intéressante, mais elle doit être conduite avec circonspection. Il est souvent tentant, en effet, d'attribuer au seul facteur salinité, l'un des plus apparents, des effets dûs à d'autres facteurs qui lui sont liés, dans des milieux aussi complexes que les estuaires soumis à la marée, ou les étangs. En ce qui concerne les estuaires méditerranéens, bien des espèces rencontrées dans leurs parages immédiats sont dites saumâtres. Mais il s'agit surtout de Pélécy-podes, Mollusques sédentaires, auxquels sont nécessaires les courants d'apports nutritifs, et qui trouvent dans ces milieux d'estuaires moins de concurrence vitale. D'autre part, l'étude de la salinité devrait être faite, ce qui n'a pas toujours été le cas, sur les points même des fonds où les espèces vivent, et non sur les berges où les coquilles s'échouent. *Donax trunculus* et *Pectunculus insubricus*, particulièrement communs autour de l'embouchure du Petit Rhône (PAULUS, 15) n'apparaissent pas dans l'étang de Thau, ni dans celui de Berre, malgré la présence de faciès convenables à ces espèces et une salinité, à première vue, plus élevée que celle de l'estuaire.

A la suite de nombreuses observations effectuées dans les estuaires de la Manche, où les salinités s'échelonnent et varient en rapport avec les courants de marée, FISCHER-PIETTE (5-6-7-8) a pu établir une échelle d'euryhalinité comprenant 28 degrés relatifs. En considérant la position des divers Mollusques cités, la succession est la suivante :

Degrés relatifs, euryhalinité croissante :

- (6). *Fissurella mamillata* Risso.
- (14). *Nassa incrassata* Ström.
- (15). *Gibbula magus* L., *Chlamys varia* L., *Modiolus barbatus* L.
Venus verrucosa L., *Patella depressa* Pen.
- (16). *Ocenebra erinaceus* L.
- (18). *Anomia ephippium* L.
- (21). *Nassa reticulata* L.
- (23). *Ischnochiton cinereus* L., *Tapes decussatus* L., *T. aureus* L.
- (25). *Mytilus galloprovincialis* Lmk.

J'ai essayé de même, pour un domaine différent, en me basant sur la pénétration des espèces dans l'étang de Berre (actuellement et dans le temps), dans les étangs de Thau et

DEGRÉS RELATIFS (EURYHALINITÉ CROISSANTE)

ESPÈCES :	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Mytilus galloprovincialis</i> ...								
<i>Brachydontes marioni</i>								
<i>Modiolus barbatus</i>								
<i>Modiolus adriaticus</i>								
<i>Chlamys opercularis</i>								
<i>Chlamys varia</i>								
<i>Chlamys glabra</i>								
<i>Anomia ephippium</i>								
<i>Ostrea edulis</i>								
<i>Cardium edule</i> (et variétés) ..								
<i>Cardium exiguum</i>								
<i>Cardium paucicostatum</i>								
<i>Cardium tuberculatum</i>								
<i>Cardium papillosum</i>								
<i>Venus verrucosa</i>								
<i>Venus gallina</i>								
<i>Tapes decussatus</i>								
<i>Tapes aureus</i>								
<i>Mactra corallina</i>								
<i>Spisula subtruncata</i>								
<i>Abra alba</i>								
<i>Abra ovata</i>								
<i>Loripes lacteus</i>								
<i>Dentalium inaequicostatum</i> .								

de Camargue, d'établir une échelle d'euryhalinité résultant de relevés faunistiques nombreux, complétés par la connaissance des régimes de la salinité.

L'euryhalinité possible, théoriquement, celle qui serait trouvée d'après des expériences de dessalure ou sursalure progressives, serait certainement bien plus ample.

Les degrés relatifs considérés ne sont pas, bien entendu, établis selon un découpage rigoureux : une espèce placée dans le degré 8 par exemple, a une marge de résistance aux variations de salinité bien plus de deux fois supérieure à celle d'une espèce placée dans le degré 4.

DEGRÉS RELATIFS (EURYHALINITÉ CROISSANTE)

ESPÈCES :	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Lepidochiton cinereus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Chiton olivaceus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Patella caerulea</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Fissurella graeca</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Monodonta turbinata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Monodonta turbiformis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Gibbula adansoni</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Gibbula divaricata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rissoa variabilis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rissoa ventricosa</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rissoa labiosa</i> (et variétés) ..	—	—	—	—	—	—	—	—
Hydrobiidae	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cerithium vulgatum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cerithium mediterraneum</i> ..	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Bittium reticulatum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Murex brandaris</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Murex trunculus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Muricopsis blainvillei</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ocenebra erinaceus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ocenebra edwardsi</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Nassa ferussaci</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Nassa incrassata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Nassa pygmaea</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Nassa reticulata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Nassa corniculum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cyclonassa donovani</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cyclonassa neritea</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Haminea navicula</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Acera bullata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—

Aucune des espèces ayant comme degré d'euryhalinité 1 ou 2 n'est établie dans l'étang de Berre. La limite entre les espèces dites franchement marines et celles couramment considérées comme saumâtres, se situe entre les degrés 3 et 4. Dans un étang tel que le Vaccarès, sont seules présentes des espèces dont le degré d'euryhalinité est de 7 ou 8, plus rarement 6.

Même les espèces du degré 1 ne sont pas strictement sté-

Euryhalinité DEGRÉS RELATIFS	ESPÈCES	Euryhal. Salinités approxim.	Euryhalinité Autre notation Rapport a/b
		<i>a</i> <i>b</i>	
9	Degré théorique : espèces marines pouvant supporter une dessalure totale et une sur-salure équivalente	30 ± 30 ..	1,00
8	<i>Cardium edule</i> s. l.	32 ± 28 ..	1,14
7	<i>Brachydontes marioni</i>	24 ± 18 ..	1,33
6	<i>Rissoa labiosa</i> s. l.	23 ± 13 ..	1,77
	<i>Mytilus galloprovincialis</i> ...	25 ± 13 ..	1,92
	<i>Loripes lacteus</i>	28 ± 15 ..	1,86
5	<i>Tapes aureus</i>		2.
	<i>Gibbula adansoni</i>	27 ± 12 ..	2,25
4	<i>Chlamys glabra</i>		3.
	<i>Ostrea edulis</i>		
	<i>Ocenebra erinaceus</i>	30 ± 9 ..	3,33
3	<i>Cardium tuberculatum</i>		5
	<i>Murex trunculus</i>	32 ± 6 ..	5,33
2	<i>Rissoa ventricosa</i>	34 ± 4 ..	8.
1	Espèces sténohalines ne pénétrant pas dans les étangs saumâtres méditerranéens,		12.
	<i>Muricopsis blainvillei</i>	37 ± 2 ..	18,5
0	Degré théorique : espèces marines sténohalines ne supportant pas la moindre variation	∞

nohalines. Il n'est guère possible d'ailleurs de concevoir des espèces sténohalines pures (degré 0), puisque, même en haute mer et en profondeur, la salinité n'est jamais rigoureusement constante. Néanmoins, il doit exister parmi les espèces non littorales, certaines d'entre elles qui sont très sensibles, sensibles par exemple à un écart de salinité de l'ordre de 1 pour mille,

en plus ou en moins. De même, il n'existe pas d'espèce marine vivant indifféremment dans l'eau de mer, dans l'eau sursalée ou dans l'eau douce (degré 9). Même *Hydrobia ulvae*, éminemment euryhaline, ne supporte pas un séjour prolongé dans l'eau douce (COLGAN, cité par PELSENEER, 16).

On peut considérer *a priori*, quitte à modifier par la suite les valeurs, que l'optimum de salinité pour chaque espèce est abaissée au chiffre moyen *a*, autour duquel se situe l'écart de résistance à la sursalure ou à la dessalure, $\pm b$. Partant de ces valeurs tout approximatives, le rapport *a/b* peut constituer un moyen non moins suggestif d'expression du degré d'euryhalinité.

Les tables ci-jointes, constituant un premier essai de classement des Mollusques d'après leur euryhalinité, contiennent sans nul doute des erreurs. L'étude des espèces dans leur milieu, complétée par l'étude expérimentale, permettra des corrections et des compléments ultérieurs. Il sera alors plus avantageux, en parlant d'une espèce déterminée, d'indiquer un degré relatif, plutôt que de se contenter des qualificatifs « saumâtre » ou « euryhalin ».

(Laboratoire pour l'Etude Biologique
de la Camargue
et des Etangs Méditerranéens,
C.N.R.S.)

BIBLIOGRAPHIE

- (1). BATESON (W.). — On some variations of *Cardium edule* apparently correlated to the life. *Philom. Trans.*, CLXXX B, p. 297, 1890.
- (2). BOUXIN (H.). — Influence des variations rapides de la salinité sur la consommation d'oxygène chez *Mytilus edulis* var. *galloprovincialis* (Lmk.). *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, 569, 1931.
- (3). BOUXIN (H.). — La notion d'individualité chez les Lamellibranches : son importance taxonomique, XIII^e Congrès intern. Zool. Paris, 1948.
- (4). FISCHER (P.-H.). — Données sur la résistance et la vitalité des Mollusques *J. Conchyliol.*, LXXXVIII, p. 100, 1948.
- (5). FISCHER (E.). — Recherches de Bionomie et d'Océanographie littorales sur la Rance et le littoral de la Manche. *Ann. Inst. océanogr. Monaco*, N. s., V. p. 201, 1928.

- (6). FISCHER (E.). — Sur la faune littorale du faciès rocheux, en particulier dans un milieu à salure très variable. *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, 511, 1928.
- (7). FISCHER-PIETTE (E.). — Sur la pénétration de diverses espèces marines sessiles dans les estuaires et sa limitation par l'eau douce, *Ann. Inst. océanogr.*, X, 8, p. 217, 1931.
- (8). FISCHER-PIETTE (E.). — Nouvelles observations sur l'ordre d'Euryhalinité des espèces littorales. *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, 619, 1933.
- (9). GILLET (S.) et ACHARD (G.). — Le problème de l'Euryhalinité : quelques études sur les faunes des limans. *Revue scientifique*, 3.278, Août 1947.
- (10). MARS (P.). — Contribution à l'étude de l'évolution d'un étang méditerranéen. Malacologie de l'étang de Berre. *Ann. Biolog.* V. p. 48, 1948.
- (11). MARS (P.). — Note sur les sédiments quaternaires de l'étang de Berre et leur faune malacologique. *Bull. Mus. Hist. nat. Marseille*, VIII, p. 94, 1948.
- (12). MARS (P.). — Observations sur les variations de *Cardium edule* L., XIII^e Congrès intern. Zool. Paris, p. 457, 1948 et *Bull. Soc. Linn. Provence*, XVI, 1948.
- (13). MARS (P.). — Quelques aspects de l'évolution de l'étang de Berre (in : Contributions à l'Etude biologique des Etangs méditerranéens). *Bull. Soc. Linn. Provence*, XVII, p. 8, 1949.
- (14). MARS (P.). — Faune malacologique de l'étang de Berre (in : Contributions à l'Etude biologique des Etangs méditerranéens), *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille*, IX, 1-2, p. 65.
- (15). PAULUS (M.). — Malacologie marine et saumâtre de la Camargue. Thèse Université Marseille, 1949.
- (16). PELSENEER (P.). — Essai d'éthologie zoologique d'après l'étude des Mollusques. *A. Roy. Belg. Sci., Fond. A. de Potter*, I, Bruxelles, 1935, cf. p. 323-324).
- (17). PORA (E.-A.). — Problèmes de physiologie dans la mer Noire. *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, 903, 1946.
- (18). RANSON (G.). — Ecologie et répartition géographique des Ostréidés vivants. XIII^e Congrès intern. Zool. Paris, p. 455, 1948.
- (19). SCORDIA (G.). — I limiti della eurialinita nel *Cardium edule* L. *Boll. Pesca, Piscic. Idrobiol.*, 11, 6, p. 66, 1926.

CONTRIBUTION
A L'ÉTUDE DE LA FAUNE DES EAUX DOUCES
DE LA RÉGION ORIENTALE DES PYRÉNÉES
ÉPHÉMÉROPTÈRES

(Deuxième Partie)

par

H. BERTRAND et M.-L. VERRIER

Nous avons publié ici-même (1) une première contribution à l'étude du peuplement en Ephéméroptères de la région orientale des Pyrénées. Indépendamment des torrents côtiers des Albères, elle intéressait surtout la région ouest du massif du Carlitte et des Bouillouses; presque toutes les stations étaient situées dans le département des Pyrénées-Orientales et un petit nombre seulement dans l'Ariège et en Andorre aux abords immédiats de la frontière française.

En Juillet 1950, l'un de nous a visité à nouveau ces stations ariégeoises et andorranes, ainsi que de nouvelles stations du bassin de l'Ariège. De plus a été explorée, également dans les Pyrénées Orientales, immédiatement à l'est de la chaîne du Carlitte, la vallée des torrents de Font Vive et de Lanoux, qui reçoivent les eaux d'une série de lacs et d'étangs, à des altitudes diverses. Ces lacs et étangs constituent le plus vaste appareil lacustre des Pyrénées françaises. Le plus important est l'étang de Lanoux.

(1) H. BERTRAND et M.-L. VERRIER. — Contribution à l'étude de la faune des eaux douces de la région orientale des Pyrénées. Ephéméroptères (1^{re} partie). *Vie et Milieu*, 1, 2, p. 217-234. Pour la bibliographie de cette question, il suffit de se reporter à ce premier mémoire.

I. — LE MASSIF DU CARLITTE

La chaîne du Carlitte, au sud de la Portelle de la Grave (2.391 m.), passage naturel entre les bassins de la Têt et du Sègre, s'élève à près de 2.700 m. au Pic de Castel Isard et à 2.991 m. au Signal du Carlitte. Plus au sud, la chaîne s'infléchit vers l'ouest, pour s'abaisser jusqu'aux pâturages du Col de Puymaurens, limite actuelle des bassins du Sègre et de l'Ariège. Indépendamment des torrents de Font Vive et du Lanoux, nos récoltes dans cette région intéressent l'étang de Font Vive, le grand étang du Lanoux et les petits étangs de Rouzet et de Lanouzet, le ruisseau descendant des étangs du Pic de Castel Isard, et le ruisseau des Fourats ainsi que l'étang rond des Fourats à près de 2.500 m., au pied de la pyramide qui forme le sommet du Pic Carlitte.

1. — Ruisseau de Font Vive à Porte (1.623 m.).

- 9 *Baetis gemellus* Eat.
- 5 *Epeorus torrentium* Eat.
- 2 *Rhitrogena alpestris* Eat.
- 1 *Habroleptoïdes modesta* Hagen.

2. — Ruisseau du Lanoux, en aval de l'étang (2.150 m. environ).

- 1 *Ecdyonarus venosus* (Fabr.)
- 3 *Ecdyonurus fluminum* (Pictet).
- 2 *Rhitrogena alpestris* Eat.
- Imagos : 2 *Rhitrogena alpestris* Eat.

3. — Ruisseau du Castel Isard, rive est de l'étang (2.150 m. environ).

- 2 *Habroleptoïdes modesta* Hagen.
- 5 *Baetis type gemellus* Eat.
- 1 *Ecdyonurus venosus* (Fabr.)
- 3 *Rhitrogena alpestris* Eat.
- Imago : 1 *Ecdyonurus venosus* (Fabr.)

4. — Chemin du Lanoux, ruisselet hygropétrique (2.000 m.).

- Imagos : 3 *Habroleptoïdes modesta* Hagen.

5. — Etang de Font Vive (1.754 m.).

- Caenis* (exuvies)
- Procloeon* (exuvies) voir *Procloeon Hovassei* Verrier.
- Imagos : *Caenis moesta* Bgtss.

6. — Etang du Lanoux (2.150 m. environ).

- 5 *Siphonurus lacustris* Eat.

7. — Etang du Rouzet (vers 2.200 m.).

2 *Siphonurus lacustris* Eat.

8. — Etang du Lanouzet (vers 2.200 m.).

2 *Paraleptophlebia submarginata* Steph. (1)

8 bis. — Ruisseau des Fourats.

Baetis type *gemellus* Eat.

II. — LE BASSIN DE L'ARIEGE

Nous ne dirons rien du haut bassin de l'Ariège formé par les pâturages du Pas de la Casa, et le cirque de Font-Nègre entourant l'étang du même nom, qu'alimentent plusieurs ruisseaux aux eaux très froides constituant les sources de l'Ariège.

Au nord du Col de Puymaurens, l'Ariège au niveau du village de l'Hospitalet, point d'entrée du tunnel transpyrénéen, s'encaisse dans une vallée profonde où débouche, immédiatement à l'ouest, le vallon plus ou moins suspendu de Sisca, le ruisseau de Sisca recevant sur sa gauche le ruisseau de Pédourès. La vallée marécageuse du ruisseau de Pédourès constitue une voie d'accès facile, par un col peu élevé, immédiatement au-dessus du lac de Pédourès, vers la haute vallée du Mourgouillou.

Ce petit torrent, émissaire d'un chapelet de lacs, au nord du Pic d'Albe et aux confins de la crête frontière franco-andorranne, atteint l'Ariège à Mercus, à un millier de mètres d'altitude. Non loin des lacs de l'Albe se trouve, au delà de la crête, le lac français de Joucla : Lac noir de Joucla, dont les eaux rejoignent celles étangs de Fontargente qui alimentent l'Astou, ce dernier court du nord au sud parallèlement à l'Ariège et l'atteint un peu en amont des Cabanes.

Quelques récoltes ont été faites, encore en Ariège, à Mercus, au nord de Tarascon-sur-Ariège et à Auzat, vers le haut de la vallée du Videssos qui descend du Montcalm. Il s'agit de stations bien en-dessous de 1.000 m. L'Ariège, à Mercus, en période de basses eaux, n'offre plus que de vastes flaques en partie stagnantes, reliées par de petites cascades.

(1) L'un des deux exemplaires présentait, au niveau de la première paire, des branchies du type *Leptophlebia*. Tous les autres caractères de la larve étaient bien ceux de *Paraleptophlebia submarginata*.

9. — Ariège à l'Hospitalet (1.436 m.).
11 *Epeorus assimilis* Eat.
12 *Rhitrogena alpestris* Eat.
1 *Ecdyonurus* type *venosus* Fabr.
Imagos : 4 *Epeorus assimilis* Eat.
10. — Ariège au Pas de la Casa (2.085 m.).
2 *Epeorus assimilis* Eat.
2 *Rhitrogena alpestris* Eat.
11. — Sources de l'Ariège.
2 *Rhitrogena alpestris* Eat.
12. — Ruisseau de Sisca au gué du chemin de Pédourès.
2 *Baetis* type *vernus* Curt.
2 *Epeorus torrentium* Eat.
2 *Rhitrogena alpestris* Eat.
Subimago : 1 *Rhitrogena alpestris* Eat.
13. — Chemin de Pédourès, près de l'ancien barrage, ruisseau hygropétrique.
1 *Habroleptoïdes modesta* Hagen.
14. — Étang de Pédourès (2.165 m.).
4 *Siphonurus lacustris* Eat. (exuvies).
15. — Mourgouillou entre l'étang de Couart et l'étang Vidal (2.120 m.).
1 *Habroleptoïdes modesta* Hagen.
1 *Baetis gemellus* Eat.
Imagos : 2 *Habroleptoïdes modesta* Hagen.
16. — Étang inférieur de l'Albe (2.285 m.).
Baetis Rhodani Pict. (exuvies).
Imagos : 1 *Rhitrogena alpestris* Eat.
17. — Ruisseau en amont de l'étang de Fontargente (2.140 m.).
1 *Baetis gemellus* Eat.
3 *Rhitrogena alpestris* Eat.
Imagos : 2 *Ecdyonurus venosus* (Fabr.).
18. — Grand étang de Fontargente (2.140 m.).
1 *Ecdyonurus venosus* Fabr.
19. — Petit étang de Fontargente (étang supérieur).
Baetis (exuvies)

20. — Vicdessos à Auzat (738 m.).

3 *Ephemerella ignita* Poda.

1 *Epeorus torrentium* Eat.

Imagos : 3 *Baetis* (espèce impossible à préciser, tous exemplaires femelles).

21. — Ariège à Mercus (vers 500 m.).

4 *Ephemerella ignita* Poda.

3 *Ecdyonurus venosus* Fabr.

III. — L'ANDORRE

La République d'Andorre correspond à une région strictement délimitée représentant la quasi-totalité du bassin de la Valira, affluent du Sègre, qui rejoint ce fleuve en territoire espagnol à la Seu d'Urgel, à une dizaine de kilomètres seulement de la frontière. L'altitude générale est élevée et la vallée de la Valira (Gran Valira), au delà d'Andorre-la-Vieille et des Escaldes, ne s'abaisse même pas à 800 m. De vastes surfaces pastorales de 1.900 à 2.000 m., arrosées par de nombreux torrents sont encadrées de sommets allant jusqu'à 2.900 m. Les deux principaux sont les deux branches de la Valira, Valira del Norte et Valira del Orien, correspondant aux lits d'anciens glaciers et confluant dans la plaine d'Andorre, aux Escaldes, où les rejoint, venant de l'est, le riu Madriu, torrent rapide et froid, coulant aussi sur le parcours d'un troisième glacier. Dominée au sud par de vastes terrains glaciaires, la longue vallée courbe de la Valira del Orien s'encaisse rapidement au delà du village de Soldeu (1.825 m.). La Valira y coule parmi de gros blocs et offre sensiblement le facies des Gaves, tout comme le riu Madriu au niveau des Escaldes.

Si les eaux des lacs ou étangs atteignent souvent une température relativement élevée, au moins près des berges, les eaux courantes sont plus fraîches ; nous avons relevé 17° dans la Valira del Orien, tant au refuge d'Envalire qu'à Soldeu, et 14°5 (1) dans le riu Madriu aux Escaldes par une journée chaude.

Les petits ruisseaux, ruisselets, et surtout les sources, montrent des températures particulièrement basses (14-15° à la station 30, 7° à la station 25, 12° à la station 31 où vivaient des Euproctes (*Molge asper*).

(1) Nous avons relevé 16° dans l'Ariège à l'Hospitalet et 14°5 dans le ruisseau de Font Vive.

22. — Valira del Orien, au-dessous du refuge d'Envalire (2.124 m.).
2 *Habroleptoïdes modesta* Hagen.
1 *Baetis vernus* Curt.
1 *Ecdyonurus venosus* (Fabr.).
4 *Epeorus torrentium* Eat.
4 *Rhitrogena alpestris* Eat.
23. — Ruisseau de la Cabane, cirque des Pessons (vers 2.400 m.).
2 *Habroleptoïdes modesta* Hagen.
2 *Baetis gemellus* Eat.
1 *Rhitrogena alpestris* Eat.
24. — Ruisseau sur la rive amont d'un étang des Pessons (2.432 m.).
5 *Ecdyonurus venosus* (Fabr.).
25. — Ruisseau froid en amont d'un étang des Pessons (2.475 m.).
5 *Baetis* type *gemellus* Eat.
26. — Etang des Pessons (2.475 m.).
Procloeon Hovassei Verrier.
27. — Etang des Pessons (2.483 m.).
3 *Procloeon Hovassei* Verrier (exuvies).
Imago : 1 *Procloeon Hovassei* Verrier.
28. — Soldeu, caniveau de la route (1.825 m.).
2 *Baetis* type *gemellus* Eat.
29. — Soldeu, au vol.
Imago : 1 *Epeorus torrentium* Eat.
- 29 bis. — Valira del Orien à Soldeu.
2 *Habroleptoïdes modesta* Hagen.
1 *Baetis alpinus* Pict.
1 *Baetis gemellus* Eat.
1 *Ecdyonurus venosus* (Fabr.).
3 *Epeorus torrentium* Eat.
2 *Rhitrogena alpestris* Eat.
30. — Ruisseau de l'étang de Manego sur le chemin du port de Fontar-
gente (2.200 m.).
1 *Habroleptoïdes modesta* Hagen.
1 *Baetis vernus* Curt.
1 *Rhitrogena alpestris* Eat.
31. — Source avant les étangs de Joucla.
5 *Habroleptoïdes modesta* Hagen.

32. — Ruisseau entre les étangs de Joucla.
10 *Baetis gemellus* Eat.
2 *Ecdyonurus venosus* (Fabr.).
33. — Etang aval de Joucla.
Baetis (exuvies) type *rhodani* Pict. ou *vernus* Pict.
34. — Etang amont de Joucla (2.350 m.).
3 *Baetis* (exuvies) voir *rhodani* ou *vernus*.
1 *Siphonurus lacustris* Eat. (exuvie).
35. — Riu Madriu au-dessus des Escaldes (1.100-1.200 m.).
3 *Baetis gemellus* Eat.
3 *Epeorus torrentium* Eat.
36. — Ruisseau entre les étangs de l'Albe (vers 2.300 m.).
2 *Siphonurus lacustris* Eat.

REMARQUES ECOLOGIQUES ET FAUNISTIQUES

1. Répartition horizontale :

Pas plus que dans notre précédent mémoire, nous n'insisterons sur la répartition horizontale, qui apparaît sensiblement uniforme.

Dans le Massif du Carlitte, nous avons déjà trouvé *Baetis gemellus* (versant de l'Aude), *Habroleptoïdes modesta*, *Ecdyonurus venosus*, *Rhitrogena alpestris*, *Epeorus torrentium*, également *Siphonurus lacustris* et *Procloeon* sp., maintenant identifié, grâce aux élevages réalisés par l'un de nous, à *Procloeon Hovassei*; tout au plus pourrait-on citer *Paraleptophlebia submarginata*, et encore cette dernière espèce avait-elle été recueillie dans la vallée du Têt (torrent de Carança). A signaler toutefois la présence en nombre dans l'étang de Font Vive de *Caenis moesta*, non recueilli encore dans cette région et qui se trouve là associé à des *Baetis* et à *Procloeon Hovassei*. Il est intéressant de noter que *Procloeon Hovassei* existe dans la vallée de la Baïllaurie, près de Banyuls-sur-mer (Pyrénées-Orientales) et dans de nombreux lacs de la région des Monts Dores (Puy-de-Dôme).

L'étang de Font Vive, à altitude relativement basse (1.754 m.) montre sur sa rive sud quelques hydrophytes; c'est un lieu de reproduction du *Bufo vulgaris*, dont les jeunes pullulent sur les herbes, ce batracien s'élevant jusqu'à 2.000 m. sur le chemin

du Lanoux, mais absent des bords du Lanoux, d'après nos renseignements. Les *Caenis* paraissent fréquents, comme l'un de nous l'a fait remarquer, aussi bien en eaux calmes que rapides (VERRIER, 1944), et c'est le cas précisément de *Caenis moesta*.

Dans les stations dépendant du bassin de l'Ariège, on retrouve sensiblement les mêmes espèces; le seul fait intéressant est la capture d'*Epeorus assimilis*, dont c'est la seconde station connue dans la chaîne des Pyrénées, cet Insecte ayant été signalé antérieurement des environs de Pau, par EATON, en 1888.

Comme *Baetis*, à côté de *B. gemellus*, le plus fréquent, il faut faire figurer *B. vernus*; mais ces deux espèces ont été déjà trouvées dans les mêmes conditions dans la partie occidentale des Pyrénées (BERTRAND et VERRIER, 1949).

Si l'on passe enfin à l'Andorre, on retrouve encore la même faune; et dans les étangs andorrans vivent comme dans ceux de l'Ariège et du Carlitte *Siphonurus lacustris* et *Procloeon Hovassei*. Trouvé par contre *Baetis alpinus*, mais point *Epeorus assimilis*.

2. Répartition altitudinale :

Elle ne mérite, par rapport à nos observations précédentes, aucune remarque particulière.

A la Seu d'Urgel, la Valira n'est qu'un ruisseau de montagne à courant vif traversant des pâturages largement ouverts, notamment au gué du chemin du Cirque des Pessons, dont elle reçoit les eaux. En ce point le lit est creusé dans les schistes anciens, tandis que plus au sud c'est un vaste massif granitique qui a donné le Cirque des Pessons encadré par des crêtes de 2.700 à 2.800 m. environ, haute surface à topographie assez confuse, assez comparable à la région ouest du Carlitte et où s'étagent de très nombreux lacs et étangs (près d'une vingtaine figurent dans la carte des vallées d'Andorre, de CHEVALIER). Pour gagner la partie ouest du Cirque en évitant le ressaut rocheux du fond de la vallée, on suit un sentier mal tracé aboutissant à une petite dépression marécageuse où se trouvent des cabanes, vers la côte 2.400, non loin des escarpements du Petit Culvil (2.685 m.) dominant l'entrée même du Cirque. Un petit ruisseau reçoit les eaux de cette cuvette (c'est la station dénommée « ruisseau de la Cabane »).

Les étangs des Pessons s'échelonnent entre 2.300 et 2.500 m. environ; des croupes pierreuses séparent trois chapelets

d'étangs, confluant vers l'étang le plus inférieur à 2.307 m. que nous n'avons d'ailleurs pas visité; nous indiquons ci-dessous l'altitude des étangs examinés d'après la carte de CHEVALIER. Ces étangs sont assez comparables à ceux de la région des Bouillouses; la plupart offrent une berge herbeuse et pas mal possèdent au moins en quelques points une ceinture d'hydrophytes; les plus inférieurs sont habités par des Gammars.

Nous avons relevé au cours de la journée sur le bord de ces étangs des températures variant de 17 à 18° et même 19°, mais seulement 12° dans un étang situé à l'est, à plage nue couverte de pierres abritant en nombre le Plécoptère boréalpin *Arcynopteryx pyrenaica* Deps. Dans un étang à l'extrémité opposée du Cirque, vers la même altitude (2.475 m.) ont été recueillis les Hydrocanthares boréalpins *Agabus Solieri* Aul. et *Halipilus fulvus* F. *sbsp. lapponum* Thoms. (note à paraître).

A peine en aval du village de Soldeu, la Valira del Orien reçoit le ruisseau d'Inclès offrant le même aspect que la Valira supérieure, et formé lui-même de toute une série de ruisseaux, émissaires de plusieurs lacs élevés creusés dans le massif gneissique constituant la crête frontière franco-andorrane, notamment les lacs de Manego et de Joucla. Le premier de ces lacs se déverse dans le ruisseau de Fontargente qui descend du port de Fontargente dominant les deux lacs de ce nom en territoire français; quant aux seconds, sous le port de Joucla, leur émissaire s'écoule dans une gorge rocheuse et escarpée. Dans les lacs de Joucla nous avons relevé des températures de 18° (lac aval) et 17° (lac amont); une flaque isolée voisine atteignant 20°. Comme dans les lacs des Pessons, les récoltes faites proviennent en grande partie de pêches au filet à plancton, permettant d'obtenir des exuvies flottantes, exuvies parfois très abondantes; ainsi en un point du lac aval de Joucla la surface de l'eau était couverte d'exuvies de Chironomides, mêlées à d'innombrables statoblastes de *Cristatella mucedo*.

Les altitudes des stations visitées sont sensiblement les mêmes. Les récoltes faites ne font que confirmer les possibilités des Epheméroptères à atteindre dans les Pyrénées des altitudes élevées, fait observé également par l'un de nous pour les Plécoptères, et qui s'applique d'ailleurs à l'ensemble de la faune aquatique. Par suite du petit nombre des récoltes, on ne peut juger de la répartition en-dessous de 1.500 m., mais en ce qui concerne les altitudes supérieures, il existe pratiquement le même nombre

d'espèces entre 1.500 et 2.000 m. et entre 2.000 et 2.500 m. (huit entre 1.500 et 2.000 m. et 9 même entre 2.000 et 2.500 m.).

3. Répartition écologique :

Là encore nous ne pourrions que répéter ce que nous avons dit dans notre précédent mémoire. C'est ainsi que dans les grands torrents à courant rapide on retrouve l'association pétricole classique *Epeorus* — *Ecdyonurus* — *Rhitrogena*, les larves des *Epeorus* se localisant toujours aux points où le courant atteint une grande force. Remarquons en passant que dans la Valira del Orien, à Soldeu et dans le Riu Madriu, aux Escaldes, on rencontre une Simulie particulièrement rhéophile, *Simulium rupiculum* Seguy et Dorier (GRENIER, 1949), associée à *Habroleptoïdes modesta*, *Baetis alpinus*, *Baetis gemellus*, *Ecdyonurus venosus*, *Epeorus torrentium* et *Rhitrogena alpestris*. Les *Baetis* fréquentent à la fois les torrents et ruisseaux, parfois dominant dans ces derniers, par exemple entre les étangs de Joucla (station 34). *Habroleptoïdes modesta* est aussi l'hôte des ruisseaux et torrents secondaires bien que ne présentant pas la morphologie d'une larve torrenticole; cette même espèce peut être crénicole (station 31) ou plus ou moins hygropétrique (stations 4 et 13), ce qui montre des exigences écologiques comparables. Toutefois, on remarquera qu'*Habroleptoïdes modesta*, en association avec *Baetis gemellus* dans le ruisseau de Mourgouillou, ruisseau un peu encaissé à peuplement assez dense, à pierres garnies de mousses et d'Algues (*Nostoc verrucosum*), a été observé dans la Valira del Orien à Soldeu; mais il faut ajouter que les larves se tenaient précisément sur les bords, ce qui est un exemple de plus de l'hétérogénéité d'un biotope.

Dans les étangs du Massif du Carlitte, de l'Ariège et de l'Andorre, a été également observé la présence caractéristique des *Siphonurus* et des *Proclonon*. Peut-être ces derniers seront-ils retrouvés dans d'autres points de la chaîne pyrénéenne. Les pétricoles fréquentent peu les lacs sauf au voisinage des déversoirs ou au point d'arrivée des ruisseaux affluents; par contre il n'est pas rare de rencontrer des *Baetis*, ce qui est le cas notamment dans les étangs de Joucla et de l'Albe. Dans l'étang inférieur d'Albe, d'ailleurs sensiblement différent de l'étang supérieur, on trouvait en abondance des exuvies nymphales de *Baetis rhodani*. Dans cet étang a été constatée une température de 18° tandis que l'on relevait seulement 15° dans l'étang

supérieur renfermant des *Arcynopteryx*. L'espèce la plus répandue paraît être *Baetis gemellus*.

*
**

Il faut remarquer que nos stations n'intéressent que rarement les moyennes et basses altitudes, notamment en ce qui concerne le territoire andorran.

Notons que NAVAS avait signalé de l'Andorre *Ephemera danica*, *Habrophlebia fusca*, *Ephemerella ignita*, *Rhitrogena semicolorata* et *Ecdyonurus forcipula* (?). Comme nous l'avons dit déjà — et ici les observations faites en 1950 en paraissent la confirmation — *Baetis alpinus* serait plus rare dans la région orientale des Pyrénées que dans les Pyrénées occidentales; en tout cas, on doit noter qu'il n'a été pris que dans une seule station : la Valira del Orien à Soldeu, ce qui est peut-être autant une question d'ordre écologique que géographique.

A remarquer encore qu'*Ephemerella ignita* ne figure dans nos récoltes que pour des stations de basse altitude (stations 20 et 21) où sa présence est tout à fait normale. Toutefois cette espèce a été prise à l'Hospitalet même, en 1949 (ANGELIER). S'élèverait-elle moins haut dans les vallées d'Andorre que dans la région des Bouillouses? Le fait demanderait à être confirmé, car il établirait une différence entre la haute Andorre et cette dernière.

Quoi qu'il en soit, le peuplement en Ephéméroptères des régions élevées de la partie orientale de la chaîne pyrénéenne que nous avons explorée paraît dans l'ensemble très homogène. Nous disposons encore de trop peu d'éléments pour juger des différences possibles avec le reste de la chaîne. Pour d'autres groupes de la faune aquatique, le seul fait qu'on puisse relever (Coléoptères surtout, cf. BERTRAND, 1949), c'est que des éléments de moyenne et basse altitudes tendent à se mêler et peut-être même, dans une certaine mesure, à remplacer les éléments les plus typiquement montagneux et alticoles. Cette année même, l'un de nous a pu observer la présence à 2.000 m. d'un Coléoptère (*Eubria palustris* L.), qui ne paraissait pas dépasser 1.500 m. dans les Pyrénées occidentales.

OBSERVATIONS ÉCOLOGIQUES ET FAUNISTIQUES
SUR DES COLÉOPTÈRES COPROPHAGES
DES PYRÉNÉES-ORIENTALES

par

J. THÉODORIDÈS

Les pentes avoisinant le sommet (1.256 m.) du Pic du Néoulous (Pyrénées-Orientales) sont parcourues par des troupeaux de vaches qui y déposent leurs excréments constituant le biotope de toute une série de Coléoptères coprophages appartenant pour la plupart à la famille des *Scarabaeidae*. Dans la localité voisine du Col de l'Ouillat (938 m.) et de ses environs immédiats, se trouvent également quelques bouses, mais en nombre beaucoup plus faible.

Ces deux localités furent visitées plusieurs fois en un an et donnèrent lieu aux observations suivantes :

1. MODIFICATIONS DANS LE PEUPEMENT DES SCARABÉIDES COPROPHAGES.

La première visite au Néoulous eut lieu le 9.9.1949 ; cette station, à cette époque, était très riche en Scarabéides, et les espèces suivantes furent observées : *Geotrupes niger* Marsh, *G. spiniger* Marsh, *G. stercorarius* (L.), *Sisyphus schaefferi* (L.), *Oniticellus fulvus* (Goeze), *Caccobius schreberi* (L.), *Onthophagus* spp., *Aphodius* spp.

Ces deux derniers genres pullulaient littéralement, et, parmi ceux de plus grande taille (ce sont ceux-ci qui nous intéresseront surtout ici), *S. schaefferi* et *G. stercorarius* dominaient nettement.

Les deux localités furent ensuite visitées le 10-4-1950 par M^{me} CAMPANA-ROUGET qui récolta pour moi des *Géotrupes* parmi

Marsh, et *G. (Thorectes) intermedius* Costa (= *laevigatus* Fabr.), ces deux dernières espèces n'ayant pas été prises la première fois.

Je retournais dans ces localités le 22.6.1950 et ne pris que *G. mutator* avec, en plus, *G. stercorosus* (Scriba) ce qui prouve l'existence de 6 espèces de Géotrupes à cet endroit.

Enfin, le 20.9.1950, c'est-à-dire approximativement à la même époque que la première fois, j'eus l'occasion de revoir la station exactement au même endroit.

Les espèces suivantes de Géotrupes y furent alors récoltées : *G. spiniger*, *G. stercorarius*, *G. stercorosus*, *G. (Th.) intermedius*; les 3 premières furent trouvées pour ainsi dire exclusivement dans les bouses très fraîches, totalement immobiles, et n'ayant pas encore creusé leurs galeries sous celles-ci, *G. (Th.) intermedius*, au contraire, ne se trouvait que dans les excréments très secs, et en assez grand nombre (il était totalement absent en 1949), généralement à la surface de ceux-ci, ou parcourant la maigre végétation de cette altitude.

Malgré plus d'une heure de recherches, aucun *Sisyphus* ne put être trouvé, alors que des *Caccobius*, *Onthophagus*, et *Aphodius* purent être mis en évidence, en nombre bien inférieur à celui de l'année précédente, il est vrai.

Les observations écologiques précises sur des Coléoptères coprophages étant assez rares, nous avons cru intéressant de signaler ici cet exemple typique de succession écologique et de fluctuation, déjà remarquées par d'autres auteurs, mais dans des études d'ensemble considérant le peuplement entomologique global des excréments. (M. HAFEZ, 1939; A. JANSSENS, 1943).

En considérant les seuls *Geotrupes* et *Sisyphus*, nous remarquons en effet une préférence très nette de *G. (Th.) intermedius* pour les bouses sèches, voire même complètement desséchées, et celle de *S. schaefferi* pour les bouses « mûres » c'est-à-dire ni trop récentes, ni trop sèches (1).

2. REMARQUES FAUNISTIQUES.

On a peu de données faunistiques sur les Coléoptères des Pyrénées-Orientales depuis le travail déjà ancien de V. MAXET (1904); cependant, R. PAULIAN (*op. cit.* p. 22-23) a consacré

(1) En général, cette dernière espèce préfère les excréments humains ou ceux d'Ovidés (R. PAULIAN 1941, p. 56).

quelques lignes à la répartition des Scarabéides coprophages dans la région de Banyuls.

Nous ferons donc ici quelques remarques sur la distribution de *Geotrupes stercorarius* et *G. (Thorectes) intermedius* dans la région des Albères :

a) *G. stercorarius* non signalé de la région par V. MAYET a été récolté non seulement par moi, mais aussi par J. DELABIE, Ph. DEWAILLY et J. HAMON; sa présence était prévisible puisqu'il s'agit d'une espèce de montagne (2).

Signalons enfin que DE LA FUENTE (1926) indique cette espèce des Pyrénées Orientales françaises d'après XAMBEU; elle existe aussi dans les Pyrénées Orientales espagnoles (exemplaires dans la collection du Museo de Ciencias Naturales de Barcelone examinés en septembre 1949).

D'après ce qui précède, *G. stercorarius* doit être ajouté à la faune des Albères.

b) *G. (Thorectes) intermedius*, espèce localisée en France au littoral méditerranéen et à la Corse, est mentionnée par R. PAULIAN (*op. cit.*) comme se rencontrant, à Banyuls, surtout dans les crottins de moutons des falaises littorales, et étant remplacée par d'autres Scarabéides coprophages à des altitudes plus élevées. Tout en confirmant la présence de cette espèce le long de la côte entre Banyuls et Cerbère, mais davantage dans les crottes de chèvres que dans celles de moutons, il nous semble impossible de généraliser les affirmations de PAULIAN quant à la répartition altitudinale de cette espèce, retrouvée dans des stations beaucoup plus hautes : Pla de las Eres 604 m. à la frontière espagnole, au sud-ouest de Banyuls, et surtout au Néoulous où elle dominait nettement à 1.100 m. environ.

Cette espèce aptère et à élytres soudés (caractères le plus souvent constants du sous-genre *Thorectes* Muls.) typique de la région de Banyuls, était surtout représentée au Néoulous par des mâles qui charriaient entre leurs mandibules des débris de bouse extrêmement sèche destinés sans doute à alimenter les réceptacles larvaires façonnés par les femelles (cf. R. PAULIAN, 1943, p. 212).

(2) Nous n'irons cependant pas jusqu'à dire avec R. PAULIAN (*op. cit.*, p. 43) qu'« en montagne il paraît remplacer entièrement *G. spiniger* », car de nombreux collègues et moi-même ont très souvent rencontré ces deux espèces en coexistence dans des biotopes montagneux. *G. spiniger* en nombre plus faible il est vrai, mais jamais totalement absent.

Signalons enfin dans la région de Banyuls l'existence d'individus nains de cette espèce (par exemple un mâle de 11 mm. — taille minima de ce Scarabéide donnée par R. PAULIAN — Pla de las Eres, 23.6.1950, alors que la taille moyenne des individus du Néoulous était de 16 mm.).

3. AUTRES OBSERVATIONS BIOLOGIQUES.

a) Cannibalisme. — J'ai souvent observé dans mes élevages que les *Geotrupes* s'entre-dévorent lorsque la provision de boue ou de crottin commence à s'épuiser ce qui confirme les observations antérieures de T. VATERNAHM (1924).

b) Parasites et commensaux. — Toute une faunule vit associée aux *Geotrupini*, le degré d'association allant de la simple phorésie au parasitisme.

Préparant un travail général sur ces organismes, nous ne donnerons ici qu'une liste sommaire de ceux trouvés chez des *Geotrupes* du Pic du Néoulous :

GRÉGARINES :

Didymophyes paradoxa Stein; intestin moyen de *G. stercorarius* (20.9.1950).

NÉMATODES :

Des *Diplogasterinae* larvaires commensaux du segment génital de *G. spiniger* et *G. niger* (récolte du 9.9.1949) étaient mentionnés dans une note antérieure parue ici même (THÉODORIDÈS, 1950).

Il s'agit de *Diplogaster hirschmannae* Sachs (H. SACHS det.) présent aussi dans le segment génital de *G. spiniger*, *G. stercorarius* et *G. (Th.) intermedius* de la récolte du 20.9.1950.

De plus, dans un exemplaire de *G. spiniger* du même lot, le D^r H. SACHS que je remercie ici d'avoir bien voulu étudier mon matériel, a pu mettre en évidence d'innombrables *Rhabditis mutatoris* Fuchs, sous les élytres, ainsi que *Diplogaster henrichae* Sachs dans le segment génital.

Des larves du *Spiruridae* : *Physocephalus sexualatus* Molin avaient été trouvés dans la cavité générale de *G. stercorarius* et *G. spiniger* du 9.9.1949, ce dernier hôte nouveau signalé ici

même (CAMPANA-ROUGET et THÉODORIDÈS, 1950). Il paraît intéressant de remarquer l'absence totale de ce Nématode dans les exemplaires des mêmes espèces récoltées le 20.9.1950, ce qui montre que les modifications survenues dans le biotope (altération du degré hygrométrique des bouses en particulier) peuvent entraîner une modification concomitante de l'infestation des Coléoptères qui y vivent.

ACARIENS (J. COOREMAN, det.) :

Parasitiformes :

Macrocheles muscaedomesticae (Scop.) (*Macrochelidae*).

Dans l'articulation thoracico-abdominale de *G. stercorarius* (10.4.1950).

Eviphis sp. (*Laelaptidae*).

Larve sous les élytres de *G. stercorarius* (10.4.1950).

Sarcoptiformes :

Caloglyphus geotrurorum Zachv. (*Caloglyphidae*).

Sous les élytres soudés de *G. (Th.) intermedius* (20.9.1950).

(Laboratoire Arago).

BIBLIOGRAPHIE

1950. — CAMPANA-ROUGET (Y.) et J. THÉODORIDÈS. — *Geotrupes spiniger* Marsh, nouvel hôte du Nématode *Physocephalus sexalatus* Molin. *Vie et Milieu*, 1, 98-99.
1926. — DE LA FUENTE (J.-M.). — Catalogo sistemático geográfico de los Coleopteros observados en la peninsula ibérica. *Bol. Soc. Ent. Esp.* 9, 134-49.
1939. — HAFEZ (M.). — Some ecological observations on the insect fauna of dung. *Bull. Soc. Fouad I Entom.* 1939, 241-87.
1943. — JANSSENS (A.). — Contributions à l'étude des Coléoptères Lamellicornes coprophages X. — Notes sur des Lamellicornes coprophages de la faune belge. *Bull. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg.* 19, 58, 1-12 2 pls. 3 figs.
1904. — MAYET (V.). — Contribution à la faune entomologique des Pyrénées-Orientales (Coléoptères). Coléoptères des Albères. *Miscell. Entomol.* VIII-XII, 132 p. Narbonne.

1941. — PAULIAN (R.). — Faune de France. 38 Coléoptères Scarabéides
240 p., 445 figs. Lechevalier édit. Paris.
1943. — PAULIAN (R.). — Les Coléoptères. 1 vol. 397 p. 164 figs. Payot
édit.
1949. — PIET (D.). — De Biologie van *Sisyphus schaefferi* (L.) (col. *Scarabaeidae*). *Bijdr. tot de Dierk.* 28, 353-55.
1950. — THÉODORIDÈS (J.). — Les Nématodes associés à des Géotrupides
(Col. *Scarabaeoidea*) des Pyrénées-Orientales et d'Espagne. *Vie et
Milieu*, 1, 200-201.
1924. — VATERNAHM (T.). — Zur Ernährung und Verdauung unserer
einheimischen *Geotrupes* Arten. *Z. f. wiss Insektenbiol.* 19, 20-27.
-

L'ÉROSION DU SOL,
CONSÉQUENCE DE L'ACTIVITÉ HUMAINE
APPLICATION A LA RÉGION DU VIGNOBLE
DE BANYULS

par

R. FURON

Le monde vivant est constitué par des associations en équilibre naturel et instable. Cet équilibre se maintient dans la Nature, mais il est détruit chaque fois que l'Homme intervient pour « diriger » ou modifier le cours naturel des choses. Des catastrophes s'ensuivent.

Nous dirons ici quelques mots sur les dangers de l'érosion du sol provoquée par l'intervention de l'Homme.

I. — NOTION DE L'ÉQUILIBRE NATUREL :
SOL, EAU, VÉGÉTATION

Le Sol, l'Eau et la Végétation constituent un ensemble en équilibre naturel. L'altération d'un seul des trois termes entraîne la modification de l'ensemble.

Le *Sol*, pellicule superficielle de l'écorce terrestre, représente un complexe physico-chimique et biologique instable. Ce n'est pas une roche inerte, mais un complexe vivant, qui naît, évolue et meurt.

L'*Eau* est l'élément indispensable à la végétation. Elle a pour origine les précipitations atmosphériques, les condensations (rosée) et les nappes souterraines. Par infiltration dans le sol couvert de végétation, la pluie assure l'alimentation des plantes, l'attaque des roches-mères du sous-sol, la dissolution

des sels minéraux, la constitution de nappes souterraines et de sources. Au contraire, si le terrain se trouve dénudé, privé de couverture végétale, l'eau ruisselle, emporte le sol, ravine les pentes, modifie la forme des reliefs et retourne à la mer en grande partie.

Dès que les conditions climatiques le permettent, le sol tend à se couvrir d'un tapis végétal (prairie ou forêt), auquel se trouve lié tout le monde animal.

Dans une zone saine, la pluie tombe sur un sol couvert de végétation, elle s'y infiltre en grande partie et constitue une réserve souterraine. Dans une zone où l'équilibre naturel se trouve détruit, l'érosion produit de grands dégâts et modifie complètement les formes du relief.

II. — INTERVENTION DE L'HOMME.

LA « MISE EN VALEUR » DU SOL

L'Humanité existe depuis 1 million d'années. Elle a subi de grandes vicissitudes dues aux variations du climat provoquées par l'extension des calottes glaciaires. Les tribus primitives, vivant de chasse et de cueillette, étaient amenées à de grandes migrations à la poursuite des végétaux et du gibier. Tantôt les chasseurs de Rennes descendaient jusqu'aux Pyrénées et tantôt, pendant les périodes de réchauffement, les Eléphants et les Hippopotames remontaient jusqu'en Angleterre. Parfois, un climat steppique provoquait l'invasion de l'Europe occidentale par des troupeaux de Chevaux et des Antilopes Saïga.

Lorsque les glaciers achevèrent de fondre, la température se réchauffa jusqu'à un optimum climatique situé vers le V^e millénaire avant notre ère. La végétation et la faune actuelles se mettent en place parmi des variations cycliques qui nous sont parfaitement connues sur 12 millénaires, grâce à l'analyse pollinique des tourbes. C'est aussi vers le temps de cet optimum climatique que l'Homme invente l'élevage et l'agriculture. Pendant des centaines de milliers d'années, les civilisations avaient peu progressé; c'est au cours des 10 derniers millénaires que l'Humanité a rapidement évolué.

C'est aussi à cette époque que l'Homme est intervenu dans l'évolution du tapis végétal et qu'il a commencé à rompre l'équilibre naturel : eau, sol, végétation.

Cultiver consiste essentiellement à détruire la végétation

naturelle pour la remplacer par d'autres espèces (céréales, légumineuses, etc.) semées sur un sol dénudé.

Or, les tribus des temps néolithiques ont beaucoup cultivé et largement attaqué les forêts. Ensuite, l'Homme a découvert et utilisé les métaux : le cuivre d'abord, puis le bronze et enfin le fer, au dernier millénaire avant notre ère.

La période proto-historique, qui a duré 3 ou 4 millénaires, est caractérisée par de grandes concentrations humaines dans des villes, situées à proximité de terrains de culture et d'élevage. La plupart de ces civilisations proto-historiques ont évolué dans de grandes vallées fertiles : le Fleuve Jaune, le Gange, l'Indus, le Tigre et l'Euphrate, le Nil et le Danube.

La population augmente rapidement, l'économie se développe et les échanges internationaux sont déjà très actifs.

Depuis 2.000 ans, l'accroissement de la population est considérable et pour subvenir aux besoins de centaines de millions d'individus, puis d'un milliard et maintenant de 2 milliards, il faut « mettre en valeur » des surfaces de plus en plus vastes. Cette « mise en valeur » accélérée a complètement rompu l'équilibre naturel et déchaîné des forces dont l'Homme ne soupçonnait pas l'existence.

Les agriculteurs ont déboisé inconsidérément, provoquant des inondations. Les eaux de ruissellement et le vent ont emporté le sol cultivable. Des observations ont montré que l'enlèvement de 15 centimètres de sol demande au maximum 50 ans sur un terrain labouré, tandis qu'il faudrait 3.500 ans sous une prairie. Le résultat extrême est la mise à nu du rocher stérile, après tous les stades de dégradation. Dans les régions tropicales, la destruction de la forêt entraîne la latéritisation du sol, puis la formation d'une croûte aluminoferrugineuse. Ce processus est accéléré par l'usage des feux de brousse.

Les pasteurs de troupeaux ne sont pas moins dangereux, car ils incendient eux aussi pour éclaircir les sous-bois, pour obtenir de nouvelles pousses et étendre la surface de pâturages. La Chèvre a commis des dégâts incommensurables dans le monde entier ; elle arrache l'herbe, dévore les jeunes pousses d'arbustes qui ne peuvent plus se reproduire, se dresse sur les pattes pour atteindre les basses branches des arbres. Les méfaits de la Chèvre sont classiques dans tout le bassin de la Méditerranée.

Les besoins de l'industrie (bois d'œuvre et charbon de bois, pâte à papier), viennent ajouter leurs dégâts.

Au total, avec tous les moyens dont il dispose, par l'épée, par le feu, par la hache ou la charrue, l'Homme a rompu l'équilibre naturel sur tous les continents. Partout la surface de sols cultivables a sensiblement diminué du fait des ravages de l'érosion. La construction des grands barrages hydro-électriques devient un singulier problème, puisque les bassins de retenue sont voués à un remplissage rapide par les produits de l'érosion.

Des cris d'alarme sont poussés de tous côtés : les dégâts de l'érosion, la diminution des surfaces cultivables, ajoutés au malthusianisme de la production en Amérique, conduisent le monde entier à une semi-famine permanente.

Du 22 août au 6 septembre 1949, à Lake Success (aux Etats-Unis), deux grands Congrès ont été consacrés à la protection de la Nature : la Conférence scientifique des Nations-Unies pour la Conservation et l'Utilisation des Ressources naturelles et la Conférence technique internationale pour la Protection de la Nature (1).

Une conclusion s'impose à nous :

Sous peine de voir les déserts s'étendre aux trois-quarts de la planète il nous faut protéger les équilibres naturels en tous lieux du globe. Il faut arrêter la dégradation des sols et entreprendre de grands travaux de reboisement, de restauration de sols dégradés et d'irrigation.

III. — L'EROSION DANS LE ROUSSILLON ET PLUS PARTICULIEREMENT DANS LE VIGNOBLE DE BANYULS

Les ruines spectaculaires des Etats-Unis sont connues de tout le monde : 130 millions d'hectares détruits par l'érosion, 160.000 fermiers partis en exode, à l'aventure, à la recherche de terrain ou de travail.

Toutefois, en dehors de milieux scientifiques très restreints, les Français pensent que ces phénomènes sont inconnus en Eu-

(1) Procès-verbaux et Rapports de la Conférence technique internationale pour la protection de la Nature. Lake Success, 22-29. VIII. 1949. Publ. UNESCO, 1 vol., 583 p., 1950.

rope occidentale. Il est évident que le climat tempéré de la France ne favorise pas l'érosion brutale du sol par le ruissellement et par le vent; d'autre part, nos procédés de culture sont très supérieurs à ceux des Africains et des Américains.

Toutefois, il ne faut pas croire que les terres françaises ne sont pas menacées par l'érosion. J'en ai cité de fâcheux exemples (2) et la preuve en est faite par la dernière enquête de St. HÉNIN et Th. GOBILLOT, publiée par l'Académie des Sciences en janvier 1950 (3). *En France, 5 millions d'hectares sont actuellement attaqués par l'érosion, dont 2.800.000 au Sud d'une ligne s'allongeant de l'Andorre à Modane.*

C'est tout le Sud-Est de la France, et le Roussillon est inclus dans cette zone.

Trois séjours dans les Pyrénées-Orientales ont attiré mon attention sur la dégradation extraordinaire des paysages.

On peut y voir des formes d'érosion classiques, même dans la vallée de la Têt, où les sables grossiers du Pliocène, épais de 40 mètres, sont profondément ravinés, montrant de nombreuses pyramides aux environs d'Ille-sur-Têt.

D'une manière générale, il ne survient pas de grandes catastrophes susceptibles d'émouvoir la Presse, comme les incendies des Landes ou de la Côte d'Azur; il s'agit d'un mal chronique, d'origine très ancienne.

Les dangers visibles du déboisement étaient déjà tels à la fin du XIX^e siècle, que M. DE BOIXO, Conservateur des Eaux et Forêts des Pyrénées-Orientales, en dénonçait le danger en 1894, dans un Rapport prophétique. Il avait même établi un plan de reboisement du Roussillon, mais, écrit son fils: « Il rencontra l'hostilité d'un sénateur, président du Conseil général des Pyrénées-Orientales, qui déclara qu'il ne fallait pas reboiser parce que les pâtres ne voulaient pas du reboisement » (sic!) [Communication à l'Académie d'Agriculture, 1947, p. 575].

Or le déboisement continu des hautes vallées de la Têt et du Tech, activé par les incendies volontaires, est à l'origine des

(2) R. FURON. — L'Erosion du Sol. 1 vol. 1947, Paris (Payot, édit.).

(3) St. HÉNIN et Th. GOBILLOT. — L'Erosion par l'eau en France métropolitaine. C.R. Ac. Sc., 1950, t. 230, pp. 128-130. — St. HÉNIN (et autres). — La conservation du sol. Le problème français. Bull. tech. Inform. Ingénieurs Services Agricoles, Paris, 1950, N° 50-51, 62 p., 46 fig.

inondations catastrophiques de 1940, dont les dégâts (encore visibles) ont été estimés à 1 milliard de francs-1938, soit plus de 20 milliards de francs-1950.

Je me suis intéressé particulièrement à la région du vignoble de Banyuls et je dois de précieux renseignements à M. Ernest SAGOLS-MONICH, ancien Maire de Banyuls-sur-Mer, qui suit avec inquiétude les progrès de l'érosion depuis le début du XX^e siècle, en connaissant parfaitement les causes et les conséquences.

Le relief de la région de Banyuls (de Cerbère à Collioure) est constitué par des collines de schistes primaires. Leur altitude s'élève rapidement. La petite montagne aux pentes escarpées, qui est dominée par la Tour Madeloc, atteint 630 mètres et ne se trouve qu'à 3 km. à vol d'oiseau du bord de la mer.

Autrefois, les pentes étaient garnies de forêts, de chênes-liège, d'oliviers et de vignes.

Le célèbre vignoble qui couvrait une partie des pentes n'a jamais été reconstitué depuis sa destruction par le Phylloxéra vers 1880. En particulier, des pentes exposées au vent du Nord n'ont pas été replantées. De plus, entre 1900 et 1910, beaucoup d'oliviers furent arrachés, l'huile de production familiale ne pouvant concurrencer les huiles industrielles.

Vers 1900, la rivière de Banyuls, la Baillaury, était un petit cours d'eau permanent, montrant encore un filet d'eau en été. Il existait des moulins dans la vallée, bordée de pâturages et de champs de luzerne.

Les vignes sont cultivées en terrasses, la terre étant retenue par des murettes de pierres sèches. La largeur de la terrasse varie avec la pente; elle permet en moyenne 4 souches (4 m. à 4 m. 50). Les pentes sont cultivées jusqu'à 60 et 70 %. Sur un sous-sol schisteux, aux couches très redressées, le sol proprement dit est très peu épais, de 10 à 20 centimètres. Les pluies font descendre complètement la terre et les graviers de la haute moitié de la terrasse en 2 ou 3 ans au maximum. Des drains en pierres sèches collectent les eaux de ruissellement; ils aboutissent à des puisards où la terre peut encore être recueillie.

La terre est ainsi récupérée en grande partie et remontée par paniers tous les deux ans environ, dans une lutte permanente contre l'érosion.

Les anciennes forêts sont réduites à quelques boqueteaux

saille, à un sol triste et nu, privé de toute prairie. Si aucune vache n'y peut trouver sa vie, par contre des troupeaux de Chèvres subsistent encore, consommant cyniquement la ruine de ce paysage, rongant et arrachant ce qui pousse entre les pierres. Les garrigues sont incendiées, à date fixe pourrais-je dire, au 15 août. C'est à cette date qu'en 1949 et 1950, j'ai vu des incendies dévaster une fois de plus les pentes dominant Banyuls et Port-Vendres, sans que personne intervienne. Comme il n'y a pas de campeurs dans ces zones, il faut bien admettre que les incendiaires sont parfaitement connus. En 1894 les pâtres s'opposaient au reboisement; en 1950, ils achèvent d'incendier la brousse à la manière des Noirs africains, avec la même inconscience et la même impunité.

Pendant la guerre de 1914-18, l'« exploitation » des bois organisée pour la production de bois de chauffage et de charbon de bois, provoqua de tels dégâts qu'une enquête administrative eut lieu. L'enquête n'eut aucune suite, bien entendu; mais le déboisement en eut, provoquant des inondations et une érosion active des pentes. Par la suite, des travaux d'endiguement durent être exécutés dans la basse vallée de la Baillaury. Cette rivière présente actuellement l'aspect d'un oued nord-africain, sans le moindre écoulement à la mer. Les campeurs s'installent dans son lit et pendant l'été on ne voit à son embouchure obstruée par un cordon de galets, qu'une mare immonde assurant la répartition des moustiques à tout un quartier de la plage.

Une Société s'occupant de la protection des montagnes proposa le rétablissement du pâturage en montagne espérant protéger ce qui existait encore et introduire de nouvelles essences (Eucalyptus et Ailanthes). Des gardes auraient assuré le nettoyage du sous-bois, interdit les Chèvres et empêché les incendies. Ce projet resta sans suite.

La dernière guerre a provoqué de nouveaux dégâts dans le Roussillon, mais fort peu, semble-t-il, dans la région de Banyuls, parce qu'il n'y a plus rien à détruire, hormis les derniers chênes-liège et les derniers oliviers.

Plus de prairies, plus de forêts, plus d'oiseaux. Une des régions les plus riches de France est en voie de disparition. L'érosion est active; il suffit pour s'en convaincre de considérer l'état du sol et des murettes sur les terres à vignes abandonnées, ainsi que l'apport de matériaux meubles dans les ruis-

seaux qui bordent les chemins, après une forte pluie. Rappelons que sur une pente à 16 % recevant 250 mm. de pluie, le ruissellement n'emporte que 23 mm. sur une prairie au lieu de 177 mm. sur un terrain privé de sa couverture végétale; l'érosion enlève 80 kilos de terre sur un hectare de prairie et 220.000 sur un terrain cultivé, mais dépourvu de tapis végétal.

Ces chiffres devraient impressionner les populations et même les pouvoirs publics. Malgré les soins dont il est l'objet, le vignoble de Banyuls est en danger du fait de l'érosion active par les eaux de ruissellement. Si la dégradation n'est pas enrayée, les derniers sols seront délavés et emportés. C'est un phénomène physique inéluctable, nécessité par la rupture de l'équilibre naturel. Au VI^e siècle avant notre ère, le philosophe chinois Lao TSE le savait lorsqu'il écrivait : « La Nature n'est pas bienveillante; avec une indifférence impitoyable, elle exige que chaque chose accomplisse son destin. »

DOCUMENTS FAUNISTIQUES ET ECOLOGIQUES

Remarques sur le peuplement du canal souterrain de Villeneuve-de-la-Raho

Le petit village de Villeneuve-de-la-Raho, édifié sur une butte pliocène, domine un bas fond argileux, qui représente l'emplacement d'un ancien étang. Selon JALABERT (1819), il s'agissait d'un étang salé et même sursalé, puisque lors des grandes chaleurs de l'été, le fond de l'étang n'était qu'une couche de sel (années 1782, 1817 et 1818).

Dès le XIII^e siècle l'assèchement de l'étang fut tenté. Il n'a pu être réalisé qu'en 1885 par le creusement d'un canal souterrain « de plus d'un kilomètre de long », qui traverse une colline séparant la dépression des alentours de Villeneuve de la Raho, de la dépression de Bages. L'écoulement des eaux se fait dans l'Agulla-de-la-Mar, canal de drainage, puis d'irrigation, qui aboutit à l'étang du Canet et a été creusé, au XII^e siècle, par les Templiers du Mas Deu, pour l'assèchement de l'étang de Bages (G. LAURENT, 1932).

Ce sont ces données qui ont motivé notre désir d'explorer le tunnel. Lors de notre excursion (Octobre 1950), il n'avait pas plu depuis plusieurs mois. La profonde tranchée à ciel ouvert qui conduit du fond de l'étang au canal souterrain et ce canal lui-même, n'avaient que quelques centimètres d'eau.

La détermination des récoltes a été effectuée par G. PETIT, H. TERRY, E. ANGELIER et F. GUIGNOT.

Peuplement

Les espèces récoltées sont les suivantes :

MOLLUSQUES : *Unio consentaneus* (Zigler) Rossm. var. *Moquini* Dupuy
Bithynia tentaculata.

HYDRACARIENS : *Hydrodroma despiciens* O.F.M.

HÉMIPTÈRES : *Nepa cinerea* L.
Velia sp.

COLÉOPTÈRES : *Ilybius meridionalis* Aubé.
Agabus conspersus Marsh.
Laccophilus hyalinus Deg.
Gyrinus urinator Ill.

POISSONS : *Anguilla anguilla* (L.).
Gambusia affinis.

BATRACIENS : *Rana esculenta* L.
Discoglossus pictus Ott.

Signalons en outre un Ver de terre qui n'a pas pu être déterminé et un Collemboule, non capturé, appartenant très probablement au genre *Pseudosinella*.

Remarques

Aucun élément de ce peuplement n'est autochtone. Tous ces animaux sont apportés dans le tunnel au moment des crues, mais il est certain qu'ils peuvent y vivre assez longtemps.

La répartition de la faune dans le tunnel est progressivement décroissante dans les deux cents premiers mètres. Les Anguilles, les Gambusies, les Discoglosses et les Gyrins sont les espèces qui vivent le plus profondément.

Plus loin les flaques d'eau ne semblent pas assez permanentes pour assurer de bonnes conditions de vie.

Signalons enfin qu'*Hydrodroma despiciens* n'était pas encore connu du Département.

Conclusions

Le tunnel de Villeneuve-de-la-Raho nous permet d'assister à une petite expérience naturelle bien datée. Il nous a semblé de ce fait, qu'il était intéressant de fournir des documents biologiques précis sur l'état de son peuplement en 1950, soit 95 ans après son creusement.

Aucune espèce n'a réussi à s'implanter de façon constante dans ce milieu de grande étendue. Cela tient certainement à son régime intermittent qui en fait un milieu particulièrement instable dans le temps. Pendant les périodes de trop grande sécheresse, l'eau devient rare ou disparaît, entraînant l'anéantissement sur place du peuplement aquatique. Au moment des

crues d'automne, au contraire, la microfaune terrestre est rapidement emportée par un courant particulièrement fort.

G. PETIT et Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE.

*
**

Cyathura carinata (Kröyer)
dans l'étang de Salses (Pyrénées-Orientales)

Cet Isopode a été signalé pour la première fois sur les côtes françaises par Th. MONOD (Benodet, rivière de Quimper), retrouvé dans des colonies de *Mercierella enigmatica*, dans le bief Le Châtelier-Léhon (Rance canalisée; H. BERTRAND, 1942), puis dans la rivière du Trieux (H. BERTRAND, 1943).

Cette espèce est abondante dans la partie Sud de l'étang de Salses (Aviation; notre station 1). On la retrouve au Grau Saint-Ange, près le Barcarès. Il semble que l'étang de Salses constitue pour cet Isopode, la première station méditerranéenne française.

Tout récemment (1949), C. DE ANGELIS a signalé *C. carinata* dans l'étang saumâtre de Santa Giusta (Sardaigne).

G. PETIT.

*
**

Corophium insidiosum Crawford,
dans les étangs du Roussillon

C. insidiosum a été décrit, en 1937, de Plymouth (West Wharf, Millbay), par G.-I. CRAWFORD. On s'est aperçu depuis que cette espèce existait au Danemark, où elle avait été confondue avec une espèce voisine *C. bonelli* G.O. Sars, en Allemagne, en Amérique (Oakland, San Francisco), en Italie, dans la lagune de Venise. H. BERTRAND (1938) l'a signalée dans les bassins à flot de Saint-Malo; sa capture a été faite sur des *Maia* de l'anse des Sablons et, à Saint-Servan, sur la coque d'un yacht, venu de Saint-Malo, recouverte de *Cellularia Peachi* Busk. (H. BERTRAND, 1939).

Il se trouve que *C. insidiosum* Crawford, est extrêmement abondant dans l'étang du Canet, où il constitue de beaucoup la

forme dominante parmi les *Corophiidae*. Nous l'avons retrouvé dans l'étang de Salses (Aviation ; notre station 1 et au Grau Saint-Ange). G.-I. CRAWFORD a bien voulu confirmer nos déterminations.

G. PETIT.

Deux stations de *Gammarus pungens* M. Edw.
dans les Pyrénées-Orientales

Cette espèce, décrite en 1830, par MILNE EDWARDS, était considérée, comme étant, en France, localisée dans les eaux douces de Montpellier et les environs de cette ville (CHEVREUX et FAGE, 1925).

Nous venons de la retrouver en deux stations des Pyrénées-Orientales :

I. *Résurgence de Font-Estramer* (« la Rigole » des cartes d'Etat-Major), près Salses et l'étang de Salses : 2 gr., 22 ‰ (salinité totale, Nov. 1948) ; avec *Orchestia gammarella* (Pallas). La station est déjà connue par la présence de *Theodoxia fluviatilis*, nombreux dans l'eau stagnante, sous le pont N. passant sous la route nationale.

II. *Rovira, Station 1*. — Petit étang littoral alimenté par le ruisseau à eau courante de La-Tour-Bas-Elne, et représentant un ancien estuaire du Tech, dont l'embouchure se situe aujourd'hui plus au Sud. Eau le plus souvent douce. La mer envahit la lagune par coups de vent du S.-E.

G. PETIT.

**

Présence d'*Hydrobia (Potamopyrgus) Jenkinsi* Smith,
dans l'étang du Canet et les eaux environnantes

Cette espèce a été décrite par SMITH (1889), d'après des exemplaires recueillis dans les marais de Plumstead (Angleterre). Elle a été peu à peu retrouvée dans l'ensemble des îles Britanniques, aussi bien dans l'eau douce que dans l'eau saumâtre. En 1909, STENSLOFF la signalait pour la première fois, sur le continent, dans les eaux saumâtres de la rivière Breitling,

dans le Mecklenbourg. Le même auteur l'a retrouvée plus tard le long du littoral de la Baltique, depuis Dantzig jusqu'à Riga (1927), dans le canal de Kiel, en eau douce, près de Brême, dans les laes Hasel, près de Berlin.

L'espèce a encore été signalée de Hollande, de Suède, de Finlande, de Belgique (l'Escaut à Anvers) et de France, dans le canal de Bergues (Nord) par BOETTGER (1931). Depuis 1915, où *H. (Potamopyrgus) Jenkinsi* était trouvée au Danemark, dans le Randers Fjord (JOHANSEN, 1918), de nombreuses localités ont été signalées dans ce pays (P. BONDESEN et E.-W. KAISER, 1949).

La Bibliographie concernant la répartition de cette espèce, son écologie, ses affinités et son origine, est très importante.

Sa découverte dans nos stations de l'étang du Canet et dans la petite lagune côtière qualifiée par nous de « Rovira » (du nom du propriétaire du domaine voisin), est intéressante à plus d'un titre.

Dans toutes nos stations nous avons trouvé des formes typiquement carénées et des formes sans carènes.

Actuellement, nos recensements s'établissent comme suit :

Rovira (station 1). Eau douce. Espèce en population pure : 795 individus non carénés, 521 carénés. Soit : 39,5 %.

Canet (station 100), 26.XI.48 : 8,81 ‰, salinité totale). Non carénés : 41. Carénés : 39. Soit : 48,75 %.

Nous reviendrons, dans un travail en cours, sur la présence d'*H. Jenkinsi* dans l'étang du Canet et dans la région.

G. PETIT.

Un *Elatéride* nouveau pour la faune de France

Je tiens à signaler la capture à Prats de Mollo (Pyrénées-Orientales) de *Heteroderes algerinus* (Col. *Elatéridae*) par nos collègues MURIAUX et GRISVARD, en Septembre 1949. Cet Insecte a été pris sur des pierres reposant sur une couche de sable au bord du Tech.

Cette espèce n'avait été signalée jusqu'ici que d'Algérie, du Maroc et d'Espagne.

M. ESPANOL à Barcelone et M. COBAS SANCHEZ, m'ont communiqué de nombreux exemplaires de cet Insecte capturés en Espagne, mais toujours au Sud du delta de l'Ebre.

J'ai peu de renseignements sur la biologie de cet Insecte. Les exemplaires que j'ai vus ont été capturés en Septembre-Octobre.

En Afrique du Nord il se prend, comme en France, au bord des cours d'eau et quelquefois au pied des *Typha*.

Son habitat est donc assez voisin de celui d'*Heteroderes crucifer* Rossi, que l'on capture sur tout le littoral méditerranéen.

Il diffère de ce dernier par sa couleur brun clair presque uniforme et sa taille plus grande, 7-9 mm. J'ajoute ces quelques mots pour que nos collègues qui le rencontreraient dans leurs chasses puissent facilement les distinguer.

La répartition de l'espèce et son mode de vie en France restent à préciser et je serais très heureux de recevoir tous les renseignements que nos collègues pourraient recueillir à ce sujet.

J. MOUCHET.

**

Leptura stragulata Germ. (Col. *Cerambycidae*)
dans le Massif du Canigou (Pyr.-Or.)

Lors d'une excursion au Canigou, le 4 juillet 1950, nous avons eu l'occasion de capturer plusieurs exemplaires de *Leptura stragulata* Germ. (type et var. *nigrina*), espèce d'Espagne et du Portugal strictement localisée en France dans les Pyrénées-Orientales et dans l'Aude (PICARD 1929, SAINTE CLAIRE DEVILLE 1937).

Cette espèce était surtout abondante sur les ombelles de *Laserpitium* où se trouvaient également d'autres *Leptura*, dans la région à *Pinus silvestris* L. et *Pinus salzmanni* Dun. à 1.800 m. environ, le long de la route du Canigou.

Ce Coléoptère semble limité à la zone du pin qui est très étroite dans le massif du Canigou. Par contre, nous ne l'avons pas rencontré dans la zone du sapin. Dans cette région, nous avons trouvé en abondance *Acmaeops pratensis* Laich.

Ceci semble bien confirmer le fait que cette *Leptura* vit dans le pin et non dans le sapin.

C'est dans la zone du pin que nous l'avons également rencontrée en Espagne, dans la Sierra de Montsenys.

J. MOUCHET et J. THÉODORIDÈS.

TRAVAUX DU LABORATOIRE ⁽¹⁾

ALEEM (A.-A.), 1950. — Phycomycètes marins parasites de Diatomées et d'Algues. *C.R. Acad. Sci.*, 231, pp. 714-715, 4 figs.

ALEEM (A.-A.), 1950. — Sur la répartition en zones de Diatomées marines fixées. *C.R. Acad. Sci.*, 231, 18, pp. 924-926.

Classification des Diatomées en différentes catégories écologiques. Espèces de la région littorale supérieure, de la région littorale basse, d'une plus grande hauteur de la zone des marées, de toutes les zones. Données sur les espèces de la zone sublittorale à Banyuls, qui sont pour la plupart épiphytes et sont au nombre de 70.

ANDRÉ (M.), 1945. — Un nouveau sous-genre d'*Euthrombidium* (Acarien Thromb.). *Bull. Mus.*, XVIII, 3, pp. 226-229.

Le nouveau sous-genre *Caecothrombium* est créé pour une nouvelle espèce *C. brevipapillum* provenant de la Forêt de Sorède.

ANDRÉ (M.), 1949. — Une nouvelle espèce de Thrombidion (*Stygothrombidiidae*) recueillie, en France, dans un cours d'eau phréatique. *Bull. Mus.*, XXI, 1, pp. 67-71, 6 figs.

Stygothrombium gallicum n. sp. a été récolté par ANGELIER sur le Tech, entre Prats-de-Mollo et Tech-sur-Tech.

ANDRÉ (M.), 1949. — Les *Stygothrombium* (Acariens) de la faune française. *Bull. Mus.*, XXI, 6, pp. 680-689.

Révision des espèces françaises de ce genre, dont l'espèce précitée.

ANDRÉ (M.), 1943. — Acariens rencontrés sur des Myriapodes. *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.*, 15, 181-85.

Mise au point générale sur la question ; l'auteur cite en outre la

(1) Voir VIE ET MILIEU, N° 1, p. 113, N° 2, p. 257 et N° 3, p. 365.

capture par le Prof. FAGE à Banyuls en Avril 1933, d'un exemplaire de *Lithobius iulicornis* Newp. var. *doriae* (Poc.) porteur à la face ventrale de centaines de nymphes d'*Histiostoma ferriarum* Duf.

ANGELIER (C.), 1950. — Hydracariens nouveaux des Pyrénées (4° note). *Bull. Mus.*, 2° série, 22, 1, pp. 81-84.

Description d'un Hydracarien nouveau, *Aturus scitulus* n. sp., provenant des Pyrénées-Orientales, de l'Ariège et des Basses-Pyrénées. Considérations sur le genre *Aturus* dans les Pyrénées françaises.

ANGELIER (C.), 1950. — Hydracariens nouveaux des Pyrénées (5° note). *Bull. Mus.*, 2° série, 22, 2, pp. 232-237.

Description du ♂ de *Lundbladia plumifera* C. Ang. 1949, de *Sperchon resupinus* Viets 1922 et *Sperchon papillosus* Thor 1901, 2 espèces de *Sperchon* nouvelles pour la faune française.

ANGELIER (Eugène), 1949. — Note sur les facteurs de la distribution des Hydracariens phréatiques. *C.R. Som. Soc. Biogéogr.*, n° 228, pp. 83-84.

L'auteur étudie l'influence des glaciations quaternaires sur la répartition des Hydracariens phréatiques.

ANGELIER (Eugène), 1949. — Hydracariens phréatiques des Pyrénées-Orientales. *Mém. Muséum*, 29, 2, pp. 227-258.

Après un bref aperçu de l'état actuel des recherches sur les Hydracariens phréatiques, l'auteur cite 12 stations des Pyrénées-Orientales, où il a recueilli 27 espèces d'Hydracariens. Il décrit ensuite 5 espèces nouvelles pour la Science (*Atractides fagei*, *Megapus similis*, *Feltria denticulata*, *Lethaxona gallica* et *Hungarohydracarus multiporus*) et 7 espèces nouvelles pour la faune française (*Megapus adenophorus* Viets, *Axonopsis vietsi* Mts et Tsch, *Axonopsis inferorum* Mts et Tsch, *Frontipodopsella subterranea* Walt., *Kongsbergia clypeata* Sz., *Kongsbergia alata* Sz. et *Stygomomonía gracilis* Walt.). L'auteur termine par quelques remarques sur la faune phréatique. Bibliographie.

ANGELIER (Eugène), 1950. — Hydracariens phréatiques de France (genre *Atractides*). *Bull. Mus.*, 2° série, 22, 1, pp. 85-91.

L'auteur cite 9 espèces du genre *Atractides* des eaux souterraines des

Alpes et des Pyrénées, et décrit une espèce nouvelle pour la Science (*Atractides andrei* n. sp.) et deux espèces nouvelles pour la faune française (*Atractides ramiger* Szalay 1947 et *Atractides madritensis* Viets 1930).

ANGELIER (Eugène), 1950. — Hydracariens phréaticoques de France (genre *Kongsbergia*). *Bull. Mus.*, 2^e série, 22, 2, pp. 238-244.

L'auteur cite 6 espèces du genre *Kongsbergia*, des eaux souterraines des Alpes et des Pyrénées, et décrit une espèce nouvelle pour la Science (*Kongsbergia elliptica* n. sp.) et trois espèces nouvelles pour la faune française (*Kongsbergia angusta* Walt. 1947, *Kongsbergia simillima* Walt. 1947 et *Kongsbergia dentata* Walt. 1947).

BACESCO (M.), 1941. — Les Mysidacés des eaux méditerranéennes de la France (spécialement de Banyuls) et des eaux de Monaco. *Bull. Inst. Océan. Monaco*, 795, pp. 1-46, 16 figs.

Très important travail sur la systématique des Crustacés de cet ordre. Des remarques zoogéographiques sont jointes à ce mémoire.

BOURCART (J.), 1947. — Sur les rechs, sillons sous-marins du Plateau Continental des Albères (Pyrénées-Orientales). *C.R. Acad. Sc.*, 224, pp. 1175-77.

Description des rechs Lacaze-Duthiers et du Cap, constitution géologique de ceux-ci d'après des dragages effectués pendant l'été 1946, et hypothèses sur la période de leur formation.

BOURCART (J.), DE LA BERNARDIE (A.) et LALOU (C.), 1948. — Le rech Lacaze-Duthiers, canon sous-marin du Plateau Continental du Roussillon. *C.R. Acad. Sc.*, 226, pp. 1632-33.

Les auteurs précisent les données de la note précédente : ce rech se présente sous la forme d'une vallée rectiligne de direction d'abord N. 1/4 N.-W.-S. 1/4 S.-E. ; puis à partir du parallèle de Cerbère, il s'infléchit vers l'E.-S.-E. ; il est encadré au N.-E. par un autre rech et au S.-W. par le « rech du Cap » de PRUVOT.

BOURCART (J.), 1950. — Conséquences biogéographiques des dernières découvertes océanographiques. *C.R. Soc. Biogéogr.*, 230, pp. 2-13, 6 figs.

Entre autres sujets d'études récentes, l'auteur mentionne les gorges

sous-marines, et en particulier le Rech Lacaze-Duthiers, au large de Banyuls qu'il a étudié par sondages en 1947 à bord d'un navire de la marine nationale ; le Professeur BOURCART donne la carte de cette gorge sous-marine et essaie d'en interpréter la stratigraphie.

CHATTON (E.) et (J.) SÉGUELA, 1940. — La continuité génétique des formations ciliaires chez les Ciliés Hypotriches. *Le cinétome et l'argyrome au cours de la division*. *Bull. Biol.*, LXXIV, 4, pp. 349-442.

L'étude de l'*Opisthotricha monspessulana* aboutit à une claire vérification des deux lois suivantes, édictées par CHATTON et LWOFF :

1° La notion de l'existence de cinétosomes erratiques indiscutablement caractérisés comme tels par leur participation à la genèse des organes ciliaires.

2° La notion de l'existence, à côté des modes de continuité directe, d'un mode de continuité indirecte et diffuse, des formations ciliaires, telle qu'elle résultait de l'étude de la ciliature récessive de l'Acinétién *Podophrya*.

Les auteurs concluent ainsi : « ... la continuité génétique du cinétome est un mécanisme de la morphogenèse, mais elle n'en fournit pas l'explication. On pouvait à la vérité tout aussi bien concevoir le mécanisme de la néoformation. Rien dans la conception de KLEIN n'est théoriquement impossible, et c'est la raison pour laquelle elle a eu la faveur de beaucoup de protistologues et de cytologistes. Mais en l'état actuel de nos connaissances nous pouvons dire qu'elle n'a reçu aucune confirmation objective, et que tous les faits sont au contraire en faveur de la continuité génétique des formations ciliaires. »

CHATTON (E.), 1942. — Le problème de la continuité du cinétome chez les Hypotriches. Nouvelles recherches sur l'*Euplotes crassus*. *Bull. Biol. France et Belgique*, LXXXVI, 4, pp. 314-335, 26 figs., 1 pl.

E. crassus se distingue des autres *Euplotes* par une évolution de ses formations ciliaires qui paraît moins indépendante des formations homologues préexistantes du tomonte. La multiplication des soies dorsales par division d'une cinéto-base préexistante, est ici plus nette et plus régulière.

La continuité génétique des cirres des tomites avec ceux du tomonte paraît être établie.

Le développement des ébauches cirriennes et zonaires suggère qu'elles dérivent des setobases dorsales par tachygénèse et leur évolution est profondément modifiée.

Les phénomènes particuliers que présentent les Hypotriches du point de vue ontogénique et phylogénétique pourraient être la conséquence de l'extrême pulvérisation de leur cinétome.

CHATTON (E.) et O. TUZET, 1942. — Le pronucléole et le nucléole dans leurs rapports avec un Chromosome Nlg dans la spermatogénèse des Lombricidés. *C.R. Acad. Sc.*, 214, pp. 934-936.

CHATTON (E.) et (M.) CHATTON, 1942. — Obtention de la culture abactérienne de *Claucoma scintillans* et de la conjugaison expérimentale dans cette culture. *C.R. Acad. Sc.*, 214, pp. 849-851.

Les auteurs sont arrivés à cultiver pour la première fois ce cilié sans les Bactéries qui lui sont normalement associées. L'attraction réciproque des individus de la culture peut être réalisée par l'action du Cl_2 Ca, de Cl_{12} Fe 6 et de l'acide pyruvique.

CHATTON (E.) et (R.) HOVASSE, 1944. — Sur les premiers stades de la cnidogénèse chez le Péridinien *Polykrikos Schwarzi*. Leurs rapports avec les dictyosomes. — *C.R. Acad. Sc.*, 218, pp. 60-62, 1 fig.

CONDÉ (B.), 1948. — Sur le mâle de *Koenenia mirabilis* Grassi (Arachnides Palpigrades). *Bull. Mus.*, XX, 3, pp. 252-253, 1 fig.

On ne connaît actuellement que 3 mâles pour 400 à 500 femelles de cette intéressante espèce.

Ce troisième mâle dont les caractères sont décrits a été récolté à la Fontaine Jassal (515 m.) à 7 km. de Banyuls.

DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Cl.) et (E.) ANGELIER, 1950. — Sur un type de Crustacé phréaticole nouveau : *Parabathynella Fagei* n. sp. *C.R. Acad. Sc.*, 231, pp. 175-176, 8 figs.

De l'ordre des Syncarides, seul le genre *Bathynella* était jusqu'à ce jour connu de la faune de France. La découverte d'une espèce originale du genre *Parabathynella* Chappuis dans les nappes phréatiques du Tech et de la Baillaurie (Pyrénées-Orientales) est fort intéressante du point de vue biogéographique. Le genre est

connu actuellement de la presqu'île malaise, de Yougoslavie, de Hongrie et de France. Les conditions de capture et d'élevage permettent d'affirmer que l'espèce est très largement eurytherme.

DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Cl.), 1950. — *Salina insignis* (Handschin) Collembole commensal d'un Thysanoptère à Madagascar. *Le Naturaliste Malgache*, II, 2, pp. 107-109, 4 figs.

Cet exemple de commensalisme observé sur les feuilles de *Cinchona* à Madagascar est tout à fait superposable à l'association qui existe en Côte d'Ivoire entre *Drepanura eburnea* Denis et un Thysanoptère indéterminé, sur les feuilles d'Aurantiacées.

DENIS (J.), 1943. — Chasses arachnologiques dans les Pyrénées-Orientales (région de Banyuls-sur-Mer et Vallespir). *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, 78, 117-27.

Additions à un mémoire antérieur de 1933 et notes de chasse concernant les *Agelenidae*, *Halniidae*, *Pisauridae*, *Lycosidae*, *Oxyopidae* et *Salticidae*.

DENIS (J.), 1947. — Araignées de France. I. Araignées de France avec la description d'une espèce nouvelle des Pyrénées-Orientales. *Rev. Fr. Entomol.*, XIV, 145-55, 12 figs.

Description de *Analtella brevitarsis* n. sp. prise à Banyuls-sur-Mer (chapelle de la Salette).

DENIS (J.), 1948. — Le Scorpion languedocien dans les Pyrénées-Orientales. *Bull. Soc. Linn. Lyon*, 17^e année, fasc. 8, 155-56.

L'auteur complète la note de GOURC et FIASSON et remarque que la raréfaction de *Buthus occitanus* au voisinage du Laboratoire Arago peut s'expliquer par le fait de chasses inconsidérées et de captures excessives de cette espèce, qu'il y a lieu désormais de « protéger ».

D'autres stations du même Scorpion dans les Pyrénées-Orientales sont brièvement rappelées.

DE SAEDELEER (H.), 1946. — *Palisporomonas apodinum*, n. g., n. sp. Flagellé parasite épibiotique de Diatomées marines de la famille des *Palisporomonadidae* nov. fam. Morphologie

et Palisporogénèse. *Ann. Soc. Roy. Belg.*, LXXVII, 90-166, 4 figs., 2 pls.

Espèce découverte en 1938 dans les aquariums de recherche du Laboratoire Arago ; liste des hôtes, description du trophocyte jeune et adulte, palisporogénèse, étude des gonocytes, sporocytes, zoospores, rapports entre le parasite et l'hôte, position systématique du parasite, diagnose.

FELDMANN (J. et G.), 1940. — *Crouaniopsis*, nouveau genre de Céramiacée méditerranéenne. *C.R. Acad. Sc.*, 210, pp. 181-185.

Le genre *Crouaniopsis* est créé pour une espèce connue sous le nom de *Crouania annulata*, bien représentée en été aux environs de Banyuls. C'est la structure du procarpe et le développement du gonimoblaste qui justifie la proposition des A. Ainsi, le genre *Crouaniopsis* apparaît comme un type très primitif de Céramiacées et permet d'admettre qu'il existe dans cette famille une régression dans la complexité de l'appareil végétatif, parallèle à la complication progressive de l'appareil reproducteur sexué.

FELDMANN (J. et G.), 1940. — Note sur une Chytridiale parasite des spores de Céramiacées. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord*, 31, pp. 72-75, 1 fig.

Au cours des recherches sur les Céramiacées de la Méditerranée (1940), les A. ont observé sur plusieurs Algues de la famille une Chytridiale, non encore signalée dans la Méditerranée. Le Champignon parasite a été trouvé sur *Seirospora apicula* (Villefranche-sur-Mer) et sur *S. interrupta* (Banyuls). Il s'agit du *Petersenia lobata*. Il n'a été observé que dans les di et tétrasporanges des Algues méditerranéennes qu'il parasite. Suivent des considérations biologiques sur les caractères de l'infection.

FELDMANN (J.), 1940. La végétation benthique de la Méditerranée. *in* : Contribution à l'étude de la répartition actuelle et passée des organismes dans la zone néritique. *Soc. de Biogéographie*, VI, pp. 181-195.

Après un aperçu sur les divisions bionomiques et les caractères océanographiques de la Méditerranée, l'A. étudie la végétation par étages et dans chacun de ces étages, par faciès. Dans sa

conclusion, il différencie schématiquement la végétation de la Méditerranée par rapport à celle de l'Atlantique Nord.

Par l'ensemble de ces caractères, la végétation méditerranéenne est celle d'une mer sub-tropicale. Par bien des points elle se rapproche plus de la végétation des Antilles, par exemple, que de celle des côtes bretonnes...

FELDMANN (J. et G.), 1940. — Sur la structure du procarpe et le développement du gonimoblaste chez *Lejolisia mediterranea*. *C.R. Acad. Sc.*, 210, pp. 308-310, fig.

Il s'agit d'une petite Céramiacée, relativement rare en Méditerranée. *Lejolisia*, d'après la structure du procarpe et le développement du gonimoblaste, est un genre beaucoup plus voisin du genre *Ptilothamnia* que du genre *Spermothamnia*, dont on le rapprochait jusqu'ici.

FELDMANN (J.), 1941. — Une nouvelle Xanthophycée marine : *Tribonema marinum* n. sp. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique Nord*, 32, pp. 56-60, 1 fig.

L'espèce nouvelle du genre *Tribonema* a été découverte au cours de dragages effectués par 20-25 m. de profondeur, vers l'extrémité du cap Béar, près de Banyuls-sur-Mer. C'est la première hétérotrichale marine connue. Diagnose. Cytologie. Discussion.

FELDMANN-MAZOYER (G.), 1941. — Ecologie et répartition géographique des Céramiacées méditerranéennes. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique Nord*, 32, pp. 62-78.

Distinction de deux faciès principaux (rocheux et meuble) et d'étages superposés (super-littoral, littoral, infra-littoral supérieur et inférieur), caractérisés chacun par un ensemble de conditions écologiques dépendant plus ou moins directement de la profondeur. Études des associations, par étages. Considérations biogéographiques.

FELDMANN (J.), 1942. — Les Algues marines de la côte des Albères, IV. Rhodophycées. Paris, 1 vol., pp. 199-371, figs 1-62 (tirage à part) Bangiales, Némalionales, Géliidiales, Cryptonémiales (paru dans le T. XI, fasc. 3-4, 1939, de la *Revue Algologique*), Gigartinales, Rhodyméniales (Id., XII, 1, 2, 1941), Céramiacées (*Trav. Algologiques*, I. 1942). Abondante bibliographie.

FELDMANN (J.), 1943. — La structure cytologique d'une Phéophycée : *Nemoderma tingitanum* Schousboe. *Bull. Hist. Nat. Afrique Nord*, 33, pp. 177-182, 1 fig.

N. tingitanum, dont l'A. donne une étude cytologique très complète, signalé d'abord de Tanger, fut retrouvé sur les côtes françaises de la Méditerranée, aux Canaries, à Alger. Sur la côte des Albères l'espèce constitue une ceinture bien caractérisée au-dessous de celle de *Tenarea tortuosa*.

FELDMANN (J. et G.), 1944. — Sur les cellules sécrétrices à mucilage de certains *Halymenia* (Rhodophycées). *Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique Nord*, 35, pp. 41-46, 1 fig.

FELDMANN (G.), 1944. — Révision du genre *Botryocladia* Kylin (Rhodophycées Rhodyméniacées). *Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique Nord*, 35, pp. 49-61, fig. 1-5.

Morphologie et anatomie de l'appareil végétatif. Clé dichotomique.
Liste des espèces.

FELDMANN (J.), 1948. — Une nouvelle espèce méditerranéenne de *Griffithsia* (*Griffithsia genovefae* n. sp.). *Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique Nord*, 39, pp. 121-124, 2 figs.

Description de cette espèce d'après des exemplaires récoltés par dragage au Cap l'Abeille.

GOURC (J.) et (J.) FIASSON, 1947. — Observations sur quelques stations à Scorpions de la Côte Vermeille. *Bull. Soc. Linn. Lyon*, 16^e année, fasc. 10, pp. 208-209.

Précisions sur la localisation de *Buthus occitanus* Amor. et *Euscorpis flavicaudis* De Geer dans les environs immédiats de Banyuls (Cerbère, Collioure) et à Banyuls même.

GRENIER (P.), 1949. — Remarques à propos de *Simulium bezzii* Corti 1916, espèce méditerranéenne présente en France. *L'Entomologiste*, 5, pp. 137-140, 1 fig.

Parmi les stations pyrénéennes dans lesquelles l'auteur a trouvé cette espèce, figure le barrage de la Baillaurie près de Banyuls.

GRENIER (P.) et (H.) BERTRAND, 1949. — *Simuliidae* de la région orientale des Pyrénées. Complément à la description des différents stades de *S. auricoma* Mg. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 74, pp. 294-299, 2 figs.

Description de la femelle, du mâle, de la nymphe et de la larve de cette espèce insuffisamment connue auparavant ; le matériel fut récolté dans la rivière la Têt à Thuès (Pyr.-Or.). Les auteurs donnent ensuite la liste des autres espèces récoltées dans les Pyrénées-Orientales avec leurs stations.

GRENIER (P.) et (H.) BERTRAND, 1949. — Un cas d'intersexualité chez *Simulium auricoma* Mg. (Dipt.). Remarques concernant la question des mâles dichoptiques. *Bull. Biol. Fr. Belg.*, 83, 4, pp. 387-391, 1 fig.

Description d'un exemplaire de Thuès (Pyr.-Or.) intersexué avec une prédominance de caractères mâles.

HARANT (H.) et (J.) THÉODORIDÈS, 1950. — De l'utilisation des Coléoptères en thérapeutique. *Montpellier Médical*, 37-38, 3, pp. 88-95.

Les auteurs retracent l'histoire de l'emploi de ces Insectes dans la pharmacopée de jadis. Les diverses étapes de l'isolement et de l'emploi de la cantharidine sont considérées en détail, des expériences faites sur cobaye avec des *Zonabris* du Midi de la France sont citées.

LELOUP (J.) et (M.) OLIVEREAU, 1950. — Production d'exophtalmie par la thiourée chez un Téléostéen marin : *Dentex vulgaris* Cuv. *C.R. Soc. Biol.*, CXLIV, pp. 772-774.

Le traitement antithyroïdien (thiourée) produit chez le *D. v.* en 48 heures, une exophtalmie importante qui s'accroît avec la prolongation du traitement. L'administration d'hormone thyrotrope, entraîne également une exophtalmie nette, mais moins prononcée. Les auteurs après dosage de l'iode hormonal sanguin et étude histologique de la thyroïde et de l'hypophyse concluent que l'apparition de l'exophtalmie résulte vraisemblablement d'une hypersécrétion d'hormone thyrotrope hypophysaire. Cette hypersécrétion est déterminée par la réduction importante du taux de la thyroxine dans le milieu intérieur, conséquence du blocage par la thiourée, de la synthèse de thyroxine dans la glande thyroïde.

LE MASNE (G.), 1941. — *Tubicera lichtwardti* Schitz (Dipt. Phoridae) hôte de *Plagiolepis pygmaea* (Hym. Formicidae). *Bull. Soc. Ent. Fr.*, pp. 110-111.

La biologie de ce Phoride, dont le type est d'Espagne, était inconnue. Des larves ont été trouvées à Banyuls-sur-Mer dans un nid de *Plagiolepis*. Elles sont soignées et nourries par les Fourmis. La puppe également est soignée par les ouvrières, tandis que l'adulte ne semble pas toléré.

MILLOT (J.), 1943. — Notes complémentaires sur l'anatomie, l'histologie et la répartition géographique en France de *Koenenia mirabilis* Grassi (*Arachnida Palpigradi*). *Rev. Fr. Entomolog.*, IX, 127-35, 6 figs.

Morphologie externe, interne, concrétions des déchets, parasites et localités françaises où ce Palpigrade a été trouvé ; parmi ces dernières figure la région de Banyuls-sur-Mer d'où proviennent les exemplaires ayant servi à cette étude.

OLIVEREAU (M.), 1950. Action de divers antithyroïdiens sur la glande thyroïde des Sélaciens *Scyllium stellare* Flem. et *Scyllium canicula* L. *C.R. Soc. Biol.*, CXLIV, pp. 832-834.

L'injection de divers antithyroïdiens, aminothiazol, thiourée, phénylthiourée ne détermine aucune réaction histologique nette de la glande thyroïde de *Scyllium canicula* et de *Scyllium stellare*, même après un traitement poursuivi pendant 20 jours. De même, un séjour plus ou moins prolongé (jusqu'à 30 jours) de jeunes individus dans une solution de thiourée ne modifie pas l'activité thyroïdienne qui reste comparable à celle des animaux témoins.

PAULIAN DE FÉLICE (L.), 1941. — Quelques observations sur les Oniscoïdes de Banyuls-sur-Mer (Pyrénées-Orientales). *Bull. Mus. Hist. Nat.*, 13, 3, pp. 158-165, 20 figs.

Localités explorées : Plage du Troc, Cap Rédéris, Bois de Cérès, Bois de Cosprons, cours inférieur de la Baillaurie, Bois de Chênes-lièges au pied du col de Banyuls, Forêt de la Massane.

Division des espèces au point de vue écologique en halophiles, hygrophiles non halophiles, sylvatiques, eurytopes et ubiquistes.

Description de *Porcellio banyulensis* n. sp. ; de *P. lugubris* ssp. *dubosqui* nov.

REAL (P.), 1947. — Deux curieuses Ephémères. *Bull. Soc. Ent. Fr.*, III, pp. 71-74, 1 fig.

Description d'une larve tératologique de *Thraulius bellus* Etn. provenant du barrage de la Baillaurie, près de Banyuls.

L'anomalie consiste en la présence d'une patte droite métathoracique surnuméraire.

REMY (P.), 1948. — Sur la répartition en France du Palpigra-
de *Koenenia mirabilis* Grassi en France et en Algérie. *Bull. Mus.*, XX, 3, pp. 254-259.

SCHAEFFER (L.), 1940. — Recherche de l'*Anthaxia midas* ssp. *oberthüri* Schaef. (Col. *Buprestidae*) à la Massane (Pyr.-Or.). *Bull. Soc. Linn. Lyon*, 9^e année, 2, pp. 23-25.

Capture de cette très rare espèce près du col et dans la forêt de la Massane, sur des renoncules, où elle n'avait pas été prise depuis la capture de V. MAYET.

VACHON (M.), 1944. — Remarques sur le Scorpion aveugle du Roussillon : *Belisarius xambeui* E.S. *Bull. Mus. Hist. Nat.*, 16, pp. 298-305, 9 figs.

Diagnose complétant celle de E. SIMON, d'après le matériel en provenance des Pyrénées-Orientales (Vernet-les-Bains, La Preste, Prats-de-Mollo, Amélie-les-Bains) et remarques biogéographiques et affinités de cette espèce hypogée spéciale aux Pyrénées-Orientales et au Nord de l'Espagne (province de Gérone).

VANDEL (A.), 1941. — Les Isopodes terrestres des Albères. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, pp. 213-227.

Listes des espèces recueillies et remarques sur celles-ci quant à leur écologie ; répartition écologique des Isopodes des Albères, comparaison entre la « faune méridionale » et la « faune méditerranéenne ».

VERRIER (M.-L.), 1943. — Nouveau cas de poecilogonie chez les Ephémères. Contribution à l'étude du genre *Cloeon*. *Bull. Biol. Fr. et Belg.*, 1943, 77, 243-57, 15 figs.

Des Ephémères se rattachant à *Cloeon dipterum* ont été trouvées dans le ruisseau de Cospron près de Banyuls et à Saint-Leu (environs de Paris).

Les larves des deux stations sont très semblables, mais les adultes diffèrent par des caractères nombreux et importants.

Cette divergence réalise un cas de poecilogonie indirecte déjà signalée par l'auteur chez une autre espèce.

VERRIER (M.-L.), 1948. — Note écologique sur *Thraulius bellus* Etn. (Ephéméroptère). *Feuille Nat. N.S.*, III, 1948, p. 59.

Cette espèce décrite du Portugal a été retrouvée par l'auteur au barrage de la Baillaurie, près de Banyuls-sur-Mer et dans une autre station du Puy-de-Dôme.

Les caractéristiques de ces stations (vitesse du courant, teneur en oxygène dissous) montrent que cette espèce est peu exigeante au point de vue écologique.

TABLE DES MATIÈRES DU TOME I

	PAGES
ALEEM A.-A. — Phycomycètes marins parasites de Diatomées et d'Algues dans la région de Banyuls-sur-Mer (P.-O.)	421
ANGELIER E. — <i>Halacarus (Halacarellus) Petiti</i> , Halacarien nouveau de l'étang de Salses (P.-O.) ..	214
ANGELIER E. — Recherches sur la faune des sables littoraux méditerranéens	185
BERTRAND H. et M.-L. VERRIER. — Contribution à l'étude de la faune des eaux douces de la région orientale des Pyrénées. Ephéméroptères	217
BERTRAND H. — Récoltes de Diptères Chironomidae dans les Pyrénées	345
BERTRAND H. et M.-L. VERRIER. — Contribution à l'étude de la faune des eaux douces de la région orientale des Pyrénées. Ephéméroptères (Deuxième partie)	449
BOUGIS P. — Méthode pour l'étude quantitative de la microfaune des fonds marins (Meiobenthos).	8
BOUGIS P. — Observations sur la ponte de quelques Mollusques Gastéropodes en Aquarium	99
BOUGIS P. — Sur un allongement des nageoires pectorales corrélatif d'un changement de milieu chez les jeunes <i>Mullus</i>	243
BOURDILLON A. — Note sur le commensalisme des <i>Modiolaria</i> et des Ascidies	198
BUSER J. — Hypophysectomie et régénération chez les Poissons Téléostéens	252

II

BUSER J. — Etude des phénomènes de régénération chez quelques Poissons Téléostéens méditerranéens	248
CHABAUD A.-G. — Sur le réencapsulement des larves d'Acuariidae	69
CAMPANAT-ROUGET Y. et J. THÉODORIDÈS. — <i>Geotrupes spiniger</i> Marhs, nouvel hôte du Nématode <i>Physocephalus sexalatus</i> (Molin)	98
CAMPANAT-ROUGET Y. — Un Cysticerque polycéphale chez le Mulot (<i>Apodemus sylvaticus</i> L.)	202
DELAMARE DEBOUTTEVILLE Cl. — Contribution à la connaissance des Copépodes du genre <i>Splanchnotrophus</i> Hancock et Norman, parasites de Mollusques	74
DELAMARE DEBOUTTEVILLE Cl. — Une station nouvelle du Mysidacé <i>Heteromysis armoricana</i> Nouvel, et le biotope de cette espèce	81
DELAMARE DEBOUTTEVILLE Cl. — Observations sur le comportement de <i>Pseudostilpon Delamarei</i> Seguy (<i>Dipt. Empididae</i>)	88
DELAMARE DEBOUTTEVILLE Cl. — Coléoptères <i>Hydraenidae</i> des flaques littorales	100
DELAMARE DEBOUTTEVILLE Cl. — Collemboles marins de Banyuls	100
DELAMARE DEBOUTTEVILLE Cl. — cf. PETIT, G. — Copépodes parasites des Poissons de Banyuls (Première série)	305
DELAMARE DEBOUTTEVILLE Cl. — Description d'une trompe tératologique de Bonellie (<i>Bonellia viridis</i>)	362
DELAMARE DEBOUTTEVILLE Cl. — <i>Udonella caligorum</i> Jonhston (1835), Trématode monogénétique, phorétique du Copépode <i>Caligus minutus</i> Otto	362
DEVÈZE L. — Description d'un appareil de prélèvements d'eau à différentes profondeurs en vue d'une étude microbiologique	178

III

DOLLFUS R.-Ph. — <i>Brachylaemus</i> (Trematoda Dige- nea) chez un <i>Lacerta</i> , hôte accidentel	284
DOLLFUS R.-Ph. — Présence de <i>Tritaphros Retzii</i> Ei- nar Lönnberg 1889 (Cestoda Tetraphyllidea) en Méditerranée	287
DOLLFUS R.-Ph. — Cysticercoïdes d'un <i>Hymenolepis</i> chez un Orthoptère cavernicole	289
FRANÇOIS Y. — Note sur la microfaune aquatique de la région du Carlitte (Pyrénées-Orientales), Ro- tifères, Cladocères, Copépodes	207
FURON R. — Les grandes lignes de la Paléogéogra- phie de la Méditerranée (Tertiaire et Quaternai- re)	132
FURON R. — L'érosion du sol, conséquence de l'acti- vité humaine. Application à la région du vigno- ble de Banyuls	466
HARANT H. et D. BRUNEL. — Sur les <i>Leptoconops</i> <i>s. lato</i> (Dipt. <i>Heleidae</i>) du Midi Méditerranéen	240
IABLOKOFF A.-Kh. — Sur l'éthologie de deux Céram- bycides xylophages du Massif du Pelvoux (Hau- tes-Alpes)	326
IHM P. — Infestation par des métarcarcaires et va- riation de la coquille chez <i>Littorina neritoides</i> Linné	279
JARRIGE J. — Staphylinides halophiles observés à Banyuls-sur-Mer	91
JOLIVET P. — Une nouvelle espèce de <i>Timarcha</i> (<i>Col.</i> <i>Chrysomelidae</i>) des Pyrénées-Orientales	235
KONTKANEN P. — Sur les diverses méthodes de grou- pement des récoltes dans la biocénotique ani- male	121
MARS P. — Euryhalinité de quelques Mollusques méditerranéens	441
MOUCHET J. — Un Elatéride nouveau pour la Fau- ne de France	478

IV

MOUCHET J. et J. THÉODORIDÈS. — <i>Leptura stragulata</i> Germ. (Col. Cerambycidae) dans le Massif du Canigou	479
OLIVEREAU M. et J. LELOUP. — Variations du rapport hépato-somatique chez la Roussette (<i>Scyllium canicula</i> L.) au cours du développement et de la reproduction	377
OVAZZA M. — Contribution à la connaissance des Fourmis des Pyrénées-Orientales. Récoltes de J. HAMON	93
PAULUS M. — Notes sur les Mollusques fossiles dragués dans le Rech du Cap au N-E du Cap Creus	297
PAULUS M. — Note sur la présence de <i>Cyprina islandica</i> Linné au large des Baléares.....	302
PETIT G. — Remarques sur l'Écologie et la Protection de la Nature	5
PETIT G. — Rapport sur le fonctionnement du Laboratoire Arago en 1949	102
PETIT G., C. DELAMARE DEBOUTTEVILLE et P. BOUGIS. — Le fichier faunistique du Laboratoire Arago	356
PETIT G. et C. DELAMARE DEBOUTTEVILLE. — Remarques sur le peuplement du tunnel de Villeneuve-de-la-Raho	474
PETIT G. — <i>Cyathura carinata</i> (Kröyer) dans l'étang de Salses (P.-O.)	476
PETIT G. — <i>Corophium insidiosum</i> Grawford dans les étangs du Roussillon.....	476
PETIT G. — Deux stations de <i>Gammarus pungen</i> M. Edw. dans les Pyrénées-Orientales	477
PETIT G. — Présence d' <i>Hydrobia (Potamopyrgus) Jenkinsi</i> Smith, dans l'étang du Canet et les eaux environnantes	477
PICARD J. — Observations sur les Hydraires récoltés aux Martigues dans le canal de Caronte....	51
PICARD J. — Notes sur les Hydraires méditerranéens	191

V

PICARD J. — Notes sur quelques Hydraires de la région de Banyuls	277
QUEZEL P., P. VERDIER et J.-A. RIOUX. — Considérations systématiques et écologiques sur quelques <i>Pterostichus</i> du groupe <i>cristatus</i>	363
RABAUD E. — Espèces rares et espèces communes..	265
RICHARD G. — Les tropismes animaux. Le Phototropisme	38
RICHARD G. — Les Termites à Banyuls	95
SEGUY E. — Un nouveau genre de Corynéte du Midi de la France (Dipt. <i>Empididae</i>)	83
THÉODORIDÈS J. — Les Nématodes des Coléoptères Scolytides de France	53
THÉODORIDÈS J. — Sur la répartition géographique de <i>Necrophorus humator</i>	97
THÉODORIDÈS J. — Les Nématodes associés à des Géotrupides (Col. Scarabaeoidea des Pyrénées-Orientales et d'Espagne)	200
THÉODORIDÈS J. — A propos de l'écologie de <i>Penetretus rufipennis</i> Dej. (Col. <i>Carabidae</i>).....	255
THÉODORIDÈS J. — Capture de <i>Harpalus (Actephilus) albanicus</i> Reitt. (Col. <i>Carabidae</i>) sur la plage de Banyuls	257
THÉODORIDÈS J. — Prélude à l'accouplement chez <i>Eosoma (Malacosoma) lusitanicum</i> (Col. <i>Chrysomelidae Galerucinae</i>).....	363
THÉODORIDÈS J. — Sur un rassemblement de <i>Chlorops (Eutropha) fulvifrons</i> Hal. (Dipt. <i>Chloropidae</i>)	364
THÉODORIDÈS J. — Observations écologiques et faunistiques sur les Coléoptères coprophages des Pyrénées-Orientales	460
TUZET O. — La fécondation des Eponges calcaires	163

VI

ESPÈCES NOUVELLES POUR LA SCIENCE

	PAGES
Copépodes : <i>Splanchnotrophus Dallachiajei</i> n. sp. Delamare	75
Halacariens : <i>Halacarus (Halacarellus) Petiti</i> n. sp. Angelier	214
Ephéméroptères : <i>Ecdyonurus</i> sp. larve	230
Coléoptères : <i>Timarcha Theodoridesi</i> n. sp. Jolivet	235
Diptères : <i>Pseudostilpon</i> n. g. Seguy	83
<i>Pseudostilpon Delamarei</i> n. sp. Séguy..	84

ESPÈCES NOUVELLES
POUR LA MER MÉDITERRANÉE

Champignons : <i>Pontisma lagenidioides</i> Petersen..	431
Cestodes : <i>Tritaphros retzii</i> Einar Lönnberg 1889..	287
Copépodes parasites : <i>Leposphilus labrei</i> Hesse....	306
<i>Hemobaphoides ambiguus</i> Scott	308
Pseudoscorpions : <i>Chthonius (Neochthonius) halberti</i> Kew.	189
Acariens : <i>Halolaelaps glabriusculus</i> Berl. et Trt.	186
<i>Phaulocylliba littoralis</i> Trt.	186
<i>Phaulodinychus orchestiidarum</i> Barr. .	186
Collemboles : <i>Axelsonia littoralis</i> Moniez	186 et 189
<i>Isotoma maritima</i> Tullb.	189
<i>Onychiurus debilis</i> Moniez	189
Mollusques : <i>Hydrobia (Potamopyrgus) Jenkinsi</i> Smith	477

VII

ESPÈCES NOUVELLES POUR LA FAUNE DE FRANCE

Hydriaires : <i>Eudendrium hargitti</i> Congdon	195
Copépodes : Harpacticides, <i>Peltidium</i> sp.	187
Coléoptères : Elaterides. <i>Heteroderes algerinus</i> ...	478
Diptères : <i>Microconops vexans</i> Kieffer.....	240-241
<i>Holoconops mediterraneus</i> Kieffer	241
<i>Heptagia punctulata</i> Goetgh.	351
<i>Eukiefferiella cyanea</i> Thien.	351
<i>Trichocladius alpestris</i> Goetgh.	351
<i>Trichocladius (Paracricotopus) niger</i> K.	351
<i>Monotanytarsus boreoalpinus</i> Thien. ...	352
<i>Micropsectra bidentata</i> Goetgh.	352
<i>Tanytarsus (Lithotanytarsus) emarginatus</i> Goeth.	352
<i>Gowiniella acuta</i> Goetgh.	352

ESPÈCES NOUVELLES POUR LES PYRÉNÉES

Diptères : Chironomides, <i>Diamesa Steinbocki</i> Goetgh.	350
<i>Diamesa littoralis</i> Goetgh.	350
<i>Monotanytarsus austriacus</i> K. (= <i>pseudopraecoæ</i> Goetgh.)	352

Imprimerie DELAUAUD, Saintes (Charente-Maritime)

Dépôt légal : 1^{er} Trimestre 1951 - N° d'édition : 332 - N° d'impression : 104

Gérant : DELAMARE