

SOCIÉTÉ DE BIOGÉOGRAPHIE  
MÉMOIRES — VIII

---

CONTRIBUTION  
A L'ÉTUDE  
DU PEUPLEMENT  
des  
ILES ATLANTIDES

par

† P. et M<sup>me</sup> V. ALLORGE, A. BADONNEL, A. BALACHOWSKY, L. BERLAND,  
L. BERTIN, J. BOURCART, P. BOURRELLY, A. CHEVALIER, L. CHOPARD,  
J. DENIS, J. FELDMANN, E. FISCHER-PIETTE, P.-H. FISCHER, A.-L. GUYOT,  
R. JEANNEL, P. JOVET, M<sup>me</sup> S. JOVET-AST, P. LESTER, E. MANGUIN,  
P. MARIE, A. MEQUIGNON, M<sup>me</sup> L. PAULIAN de FELICE,  
P. de PEYERIMHOFF, R. POTIER de la VARDE, J. ROUCH, M. SORRE,  
M<sup>me</sup> TARDIEU-BLOT, D.-L. UYTENBOOGAART, G. VIENNOT-BOURGIN,  
R.-G. WERNER.



PAUL LECHEVALIER  
ÉDITEUR  
12, rue de Tournon, 12  
PARIS-VI<sup>e</sup>

—  
1946

**LES CARACTÈRES  
DE LA FAUNE MALACOLOGIQUE TERRESTRE  
DE MACARONÉSIE**

par

E. FISCHER-PIETTE (1)

Le 8 avril 1749, le naturaliste ADANSON, se rendant au Sénégal, visitait les Canaries ; il y récoltait quelques Mollusques marins, formes banales à large répartition, et une espèce terrestre : « Le Pouchet », décrite et figurée dans l'Histoire naturelle du Sénégal (2). Il mettait ainsi, du premier coup, la main sur un endémique des plus intéressants, appartenant au genre *Hemicycla*, spécial aux Canaries, dont il sera souvent question dans les pages suivantes.

Mais ce n'est qu'au siècle suivant que commença véritablement l'inventaire de la faune malacologique des archipels atlantiques, avec LOWE (1831 et 1852, Madère), WEBB (1833, Canaries), SHUTTLEWORTH (1852, Canaries), ALBERS (1854, Madère), MORELET (1858-1860, Açores ; 1873, Cap Vert), DROUET (1861, Açores), PAIVA (1867, Madère), MOUSON (1872, Canaries).

En 1878, WOLLASTON publiait, sous le titre *Testacea atlantica*, une œuvre maîtresse qui est et sera sans doute longtemps encore la base obligée de toute discussion d'ensemble sur la faune malacologique macaronésienne. Ayant séjourné longuement dans les archi-

---

(1) Cet article devait être écrit par L. GERMAIN, grand spécialiste de la biogéographie des Mollusques terrestres. La maladie, malheureusement, l'empêcha de prendre la plume. MM. FACE et JOVET m'ont alors demandé de traiter ce sujet ; ce n'est pas sans hésitation que j'ai accepté, car ma rédaction sera certainement loin d'avoir la valeur et l'intérêt qu'aurait eu celle de L. GERMAIN.

(2) ADANSON. — *Hist. nat. du Sénégal*, p. 18 ; pl. I, G. V, fig. 2. Le Pouchet avait toujours été assimilé par les auteurs à l'*Hélix Pouchet* Fér. = *H. Adansonii* W. et B. = *H. Poucheti* Mab. ; mais j'ai montré récemment (1942, *Les Mollusques d'Adanson*, p. 185, pl. I fig. 9 et 10) qu'il s'identifie en réalité à l'*Hemicycla plicaria* (Lamk.). Voir ci-après fig. 2, p. 260.

pels (à l'exception des Açores), il passe en revue dans son ouvrage toutes les formes trouvées par lui ou par ses prédécesseurs, et les discute de manière approfondie ; enfin il fait un exposé des résultats d'ensemble et de ses conclusions relatives à l'histoire du peuplement des archipels.

Depuis WOLLASTON, divers travaux ont encore vu le jour, les uns faunistiques et descriptifs, les autres plus spécialement consacrés à des exposés d'ensemble.

Dans la première catégorie (travaux ayant complété l'inventaire de la faune), citons ceux de ROCHEBRUNE (1888, arch. Cap Vert), MABILLE (1884 à 1898, Canaries), DE GUERNE (1887, Açores), DAUTZENBERG (1890, Canaries), KRAUSE (1894 et 1895, Canaries), GUDE (1896, Canaries), BARROIS (1898, Açores), SIMROTH (1912, Canaries), COCKERELL (1921 et 1922, Madère), NOBRE (1924 et 1930, Açores), GERMAIN (1927, Cap Vert), ODHNER (1931, Canaries), etc.

Dans la deuxième catégorie (exposés d'ensemble et discussions), nous relèverons les articles de P. FISCHER (1881), MILNE-EDWARDS (1885, Açores), SIMROTH (1888 et 1891, Açores), WATSON (1892, Madère), KOBELT (1893), SCHARFF (1903), GERMAIN (1909, 1913, 1927), COCKERELL (1922, Madère), CHEVALIER (1935, Cap Vert), etc.

Nous allons nous efforcer d'exposer l'état actuel de nos connaissances résultant de ces différents travaux, afin de pouvoir dégager les caractères essentiels des faunes malacologiques fluviale et terrestre. Nous laisserons de côté les Mollusques d'eau saumâtre et les Pulmonés marins.

### 1. ESPÈCES DULÇAQUICOLES

La faune des eaux douces de Macaronésie est remarquablement pauvre. Nous donnons ci-dessous, en un tableau partiellement emprunté à L. GERMAIN (1909) et complété de diverses façons, l'état de nos connaissances sur les Mollusques.

On voit, en étudiant ce tableau et les commentaires qui l'accompagnent, que les affinités de cette faune sont presque uniquement avec l'Europe, beaucoup d'espèces même étant communes aux deux régions, ou représentant de légères modifications de formes européennes. Il n'y a d'exception que pour *Physa Forskali* Ehrenb. et *Melania tuberculata* MULL, espèces africaines qui, pour GERMAIN (1909, p. 144 ; 1927, p. 395), ont été introduites aux îles du Cap Vert par les procédés ordinaires de dissémination (Vent, Insectes, Oiseaux) ou par les courants commerciaux, comme l'ont été dans tous les archipels les espèces européennes. Une troisième espèce, le Planorbe des Îles du Cap Vert, était considérée par GERMAIN, après d'autres auteurs, comme

- Limnaea Stuben Reibisch* (1)  
*Limnaea Ribetrensis* Dohrn (2)  
*Physa* (Pyrgopäysu) Forskall Eil-  
 reub.  
*Planorbis* sp. (3)  
*Ancylus* Milleri Dohrn  
*Paludestrina acuta* Drap.  
*Melania tuberculata* Müll.
- Limnaea teneriffae* Mab. (4)  
*Physa acuta* Drap. var. *ventricosa*  
 Moq.-Tand.  
*Physa subopaca* Lamk.  
*Physa teneriffae* Monsson (5)  
*Physa canariensis* Bourg. (6)  
*Gyraulus Riessi* Mouss. (7)  
*Gyraulus laevis* Alder  
*Ancylus striatus* Q. et G. (8)  
*Ancylus rupicola* Shuttl.  
*Paludestrina Pleperi* Frauenf. (9)  
*Paludestrina canariensis* Mouss. (9)  
*Pisidium cinereum* Alder (10)
- Limnaea truncatula* Müll.  
*Physa acuta* Drap.  
*Planorbis albus* Müll. (11)  
*Ancylus striatus* Q. et G. (12)  
*Pseudamnicola similis* Drap.  
*Pisidium Watsoni* Patva  
*Pisidium pusillum* Gould
- Ancylus striatus* Q. et G.  
*Bythinella evanesens* de Guerne  
*Pisidium fossarinum* Cless.  
*Pisidium Dabneyi* de Guerne (13)

(7) Espèce voisine du *Gyraulus tacetis* Ald. d'Europe (Odhner, 1882, p. 54).

(8) Espèce voisine de *A. fluctatilis* d'Europe (Odhner, 1932, p. 55).

(9) Ces deux *Paludestrinae*, décrites primitivement sous le nom générique d'*Hydrobia*, sont voisines des espèces du même genre si répandues sur les côtes méditerranéennes.

(10) Décrit sous le nom *Pisidium canariense* Shuttl., et identifié par Odhner (1932, p. 54) à l'espèce banale d'Europe *P. cinereum* Ald.

(11) Synonyme : *Planorbis glaber* Jeffer. (voir Noble, 1931, p. 186).

(12) Noble (1931, p. 184) considère l'*Ancylus* de Madère comme identique à *A. fluctatilis* Müll., forme banale de l'Europe.

(13) Probablement une variété de *P. fossarinum*.

(1) Espèce très voisine de *L. limosa* L., d'Europe, dont elle constitue une variété.

(2) Espèce voisine de *L. auriculata*, d'Europe.

(3) Voir le texte.

(4) Cette espèce n'est qu'une variété, de forme plus allongée, du *L. truncatula* Müll., si répandu en Europe.

(5) Cette espèce appartient au groupe du *P. acuta* Drap., de l'Europe méridionale.

(6) Espèce appartenant au groupe du *P. fontinalis* Drap., de l'Europe.

africaine (*Planorbis coretus* Adanson), mais nous considérons sa détermination comme douteuse (1).

Tous les auteurs paraissent d'accord pour admettre l'origine européenne de cette faune, et le rôle important qu'a pu jouer l'homme dans son introduction.

Par contre, deux opinions bien distinctes ont été émises au sujet de la pauvreté très frappante de cette faune.

Cette pauvreté, qui concerne non seulement les Mollusques mais l'ensemble de la faune dulçaquicole, s'explique tout naturellement aux yeux des auteurs (DE GUERNE, BARROIS) qui admettent que les îles macaronésiennes sont purement « océaniques », surgies du néant : partie de zéro au moment de la surrection, la faune n'a pas eu le temps de prendre une grande importance, les introductions s'étant faites difficilement en raison des distances.

Mais les auteurs qui, comme L. GERMAIN, admettent que les archipels résultent du morcellement d'une masse continentale, sont dans la nécessité de trouver une autre explication à la pauvreté de la faune dulçaquicole. L. GERMAIN suppose que sur la masse continentale hypothétique régnait un climat désertique, en sorte qu'elle était dépourvue de faune d'eau douce (et peuplée d'une faune terrestre adaptée à la sécheresse). Dans cette hypothèse aussi on aurait donc zéro comme point de départ. La supposition émise par GERMAIN présente l'avantage de rendre compte du fait que la faune malacologique terrestre des archipels paraît être (en partie) d'origine plus ancienne que celles des eaux douces.

Nous reviendrons sur ces questions après étude de la faune terrestre.

## II. ESPÈCES TERRESTRES

Nous allons passer en revue les groupes qui composent la faune malacologique terrestre des archipels, en nous efforçant en particulier de faire ressortir les affinités de chacun de ces groupes, chaque fois que ces affinités sont claires.

(1) Sa détermination première comme *Planorbis coretus* Adanson est due à DOHRN (*Malak. Blatt.*, XVI, 1869, p. 18) ; elle fut confirmée par WOLLASTON (*Test. atl.*, 1878, p. 523) qui eut en mains les exemplaires de Dohrn, puis par GERMAIN (1927, *Congr. Soc. sav.*, de 1926, pp. 393 et 395) qui étudia des spécimens récoltés par FEA. Mais ces auteurs n'avaient aucun échantillon comparatif, car le « Coret » d'ADANSON n'avait jamais été retrouvé au Sénégal. Ayant récemment exhumé la collection même d'ADANSON, j'ai pu faire connaître les échantillons authentiques du Coret (1942, *Les Mollusques d'Adanson*, p. 130 ; pl. I, fig. 5, 6 a, 6 b ; et text-fig. 1), qui sont des *Planorbis* s.s. Comme les Planorbis des îles du Cap Vert ont été placés par GERMAIN (1927) dans la section *Diplodiscus*, il me paraît bien probable qu'ils appartiennent à une espèce différente de celle du Sénégal ; il faudrait la ré-étudier (elle n'a jamais été figurée) avant de connaître ses affinités véritables.

Cette étude une fois faite, nous pourrions dégager les principaux caractères de la faune malacologique terrestre.

### Les Limaces (au sens large)

Parmi les Limaces et autres Mollusques limaciformes, mentionnons d'abord une espèce très spéciale, qui n'existe qu'aux Açores, la curieuse *Plutonia* (*Viquesnelia*) *atlantica* Morelet : trois Parmacelles (*Parmacella calyculata* W. et B., *P. callosa* Mousson, *P. auriculata* Mouss.) ont été décrites des Canaries et ne se retrouvent pas sur le continent (SIMROTH 1891) ; il en est de même de *Limax psarus* Bourg., de Madère. Mais les autres Limaces et la *Testacella Maugei* Fér. sont des espèces qui se trouvent aussi en Europe et en Afrique septentrionale : presque toutes peuvent être considérées comme ayant été introduites par l'homme. Par exemple, aux Canaries, HOFFMANN (1928) considère que *Limax flavus* L., *Agriolimax agrestis* L., (1), *Agriolimax laevis* Müll, et *Milax gagates* Drap, doivent leur introduction à l'homme, et que seule *Lehmannia marginata* Müll doit être parvenue par ses propres moyens, à la faveur d'une connexion continentale, au plus tôt au début du tertiaire. SIMROTH, lui aussi, concluait de son étude qu'il fallait croire à des connexions terrestres, et même à de larges connexions, entre la péninsule ibérique, l'Afrique du Nord et les Canaries, et cela jusqu'à une époque « relativement récente ».

Même en laissant de côté les espèces récemment introduites, les affinités de cette faune sont, dans l'ensemble, nettement européennes ou circumméditerranéennes. En particulier, L. GERMAIN (1924, p. 460) nous dit que le genre *Parmacella* est uniquement circumméditerranéen ; sa présence aux Canaries et non dans les autres archipels contribue au fait que « la faune des îles Canaries a une allure plus récente et plus méditerranéenne que celle des autres archipels ».

### Les Vitrina

Les archipels atlantiques sont habités par d'assez nombreuses *Vitrina* (fig. 1), dont aucune ne vit sur le continent européen ou africain :

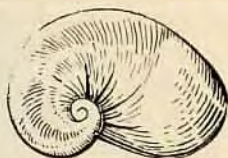


FIG. 1. — *Vitrina* (*Insulivitrina*) *Lamarchi* Fér. de Tenerife. × 2. Coll. Muséum.

(1) Cette *A. agrestis* des Canaries devrait s'appeler, d'après ODHNER (1932, p. 69), *A. reticulatus* Müll, qui est également une espèce européenne.

bien plus, leurs caractères anatomiques ont conduit HESSE (1923) à en faire un genre distinct, *Insulivitrina*, où cet auteur range également une espèce du sud de l'Arabie, *Insulivitrina arabica* Thiele : cette séparation a été confirmée par HOFFMANN (1928). Ce dernier auteur, après révision et réduction du nombre des espèces macaronésiennes décrites antérieurement, admet la répartition suivante :

Açores	Madère	Canaries
<i>I. pelagica</i> Morel.	<i>I. ruivensis</i> Gld.	<i>I. ruivensis</i> Gld.
<i>I. brumalis</i> Morel.	<i>I. nitida</i> Gld.	<i>I. Lamarecki</i> Fér.
<i>I. mollis</i> Morel.	<i>I. marcida</i> Gld.	<i>I. Blauneri</i> Shuttl.
		<i>I. canariensis</i> Mouss.

Aux îles du Cap Vert, on a signalé seulement une *Vitrina* sp., sur laquelle on ne possède aucun renseignement.

THIELE (1929, *Handb. syst. Weicht.*, I, p. 600) ramène *Insulivitrina* au rang de sous-genre ; mais il n'y place que les seules espèces macaronésiennes, et renvoie *Vitrina arabica* Thiele dans une autre section, *Arabivitrina* Thiele, qui comprend peut-être aussi des espèces d'Abyssinie.

Il semble donc que l'on puisse dire qu'il y a un fonds commun pour toutes les *Vitrina* macaronésiennes, qui forment un sous-genre distinct. Nous devons en tenir compte dans la discussion générale. On voit aussi combien l'endémisme des espèces est marqué, puisque sur 9 d'entre elles il n'y en a qu'une qui existe sur plus d'un archipel. Quant aux autres, il semble qu'en général chacune soit répartie sur l'ensemble d'un même archipel (et non sur un seul îlot comme cela est fréquent dans d'autres groupes).

### Streptaxidae

Cette famille est dans l'ensemble tropicale, et a notamment des représentants en Afrique, mais aussi en Asie et en Amérique ; aux Canaries existe une espèce, *Helix dealbata* Lowe, autrefois rangée dans les *Placentula* Lowe, et qu'on a reconnu depuis appartenir aux *Streptaxidae*. Elle y fut classée avec les *Gibbus* Montfort. Mais ODHNER (1932, p. 70), après étude de l'anatomie, a créé pour elle le genre *Webbia*. Ce genre s'éloigne beaucoup des autres *Streptaxidae* et notamment des genres africains. S'il est par suite difficile de savoir d'où est venue cette espèce, elle n'en est pas moins intéressante en ce que c'est une des très rares formes macaronésiennes qui ne soit manifestement pas d'origine paléarctique.

### Hélicéens (sens large)

Les Hélicéens (au sens large) sont, de loin, l'élément dominant

dans la faune malacologique terrestre macaronésienne ; leurs affinités avec les formes circumméditerranéennes et Européennes sont manifestes, ainsi que nous allons le voir dans l'étude des divers genres, qui nous retiendra longtemps.

*Hyalinia* (*sensu lato*). — Elles ont leurs relations avec les espèces européennes correspondantes (GERMAIN, 1909) ; mais la plupart des espèces sont endémiques, localisées à un archipel ou même sur une seule île. Ainsi, aux Açores, *H. volutella* Pfeiff. (toutes les îles de l'archipel), *H. miguelina* Pfeiff. (S. Maria, S. Miguel, Terceira), *H. atlantica* Morel. (tout l'archipel) ; à Madère, *H. scintilla* Lowe ; aux Canaries, sur 8 espèces citées par GUDE (1896), 6 sont propres chacune à une île, et les deux autres habitent chacune deux îles (1).

A côté de ces espèces endémiques à localisation étroite, il s'en trouve d'autres qui existent aussi sur le continent européen. Deux d'entre elles, *H. cellaria* Müll. et *H. crystallina* Drap., sont largement répandues dans les archipels (Açores, Madère, Canaries). On peut les considérer comme introduites par l'homme (2). De plus, *H. nitidula* Drap. a été récemment signalée aux Açores (NOBRE, 1930), on peut donc penser que cette espèce sera introduite également sur les autres archipels. *H. fulva* Müll, autre forme européenne, n'existe aussi qu'aux Açores.

*Leucochroa*. — Le genre est représenté par 3 espèces spéciales aux Canaries (Fuerteventura). C'est là un des faits qui, pour GERMAIN (1924, p. 460), contribuent à donner à la faune des îles Canaries une allure plus récente et plus méditerranéenne que celle des autres archipels.

*Janulus* Lowe. — Trois espèces également, dont deux sont spéciales à Madère et une aux Canaries.

*Discus* et formes affines. — Ce groupe est représenté par un bon nombre d'espèces. Elles sont endémiques pour la plupart, et souvent localisées à une seule île. La section *Atlantica* Ancey est spéciale à Madère, avec *D. (A.) semiplicatus* Pfeiff. et *D. (A.) galathoides* Paiva ; la section *Keraea* Gude (= *Iulus* Wollast. non Linné = *Insulidula* Germain 1927) est spéciale aux archipels de Madère (1 espèce), des Canaries (2 espèces) et du Cap Vert (2 ou 3 espèces). *Patulastra placida* Shuttl. vit à Madère et aux Canaries. *Punctum pusillum* Lowe se trouve dans tous les archipels ; cette espèce était placée par WOLLASTON dans la section *Acanthinula* Beck, en compagnie de *A. monas*

(1) Mais l'une d'elles, *H. themera* Mab., ne serait autre, d'après Odhner (1932, p. 68) que l'espèce européenne *H. Draparnaldi* Beck.

(2) Certaines ont été retrouvées subfossiles ; mais comme le dit COCKERELL (1921, *The Nautilus*, p. 40) pour *H. crystallina*, cette espèce donnée comme subfossile par WATSON, lui semble plutôt avoir été grâce à sa légèreté transportée par le vent sur un banc de formes fossiles (gisement de Canical, Madère).



Morel., spécial aux Açores, et de *A. spinifera* Mouss., spécial aux Canaries (1). *Lyrula Loweana* Woll. est également spécial aux Canaries (Lanzarote). Enfin sept espèces de *Gonyodiscus* vivent aux Canaries, six d'entre elles n'ayant été trouvées jusqu'ici qu'en un habitat très restreint (chacune sur une île), et la septième, *G. textilis* Shuttl., ayant été récoltée à la fois à Palma et à Tenerife.

Comme espèces non-spéciales à la Macaronésie, mais vivant aussi en Europe, signalons : *Discus rotundatus* Müll., trouvé aux Açores et à Madère : *Punctum pygmaeum* Drap., à Madère ; *Acanthinula aculeata* Müll., aux Açores.

*Geomitra* Swains. — Ce grand genre, aux nombreuses sections, est actuellement spécial à l'archipel de Madère. La seule exception est *Geomitra (Heterostoma) paupercula* Lowe, qui, très abondante à Madère où on la trouve sur toutes les îles (vivante ; et subfossile), existe aussi, mais plus rarement, aux Açores et aux Canaries (2). C'est parmi les espèces notoirement « atlantiques » (trouvées dans les archipels mais non sur les continents voisins), l'une des rares qui aient en Macaronésie une dispersion assez générale.

Ce genre *Geomitra* comprend plus de 60 espèces réparties dans les sous-genres *Plebecula*, *Lemniscia* (dans lequel WOLLASTON faisait entrer des espèces des Canaries, maintenant rangées parmi les *Monilearia*), *Spirorbula*, *Actinella*, *Cascolus*, *Heterostoma*, *Geomitra* s. s., etc.

Dans la majorité des cas, ces espèces sont localisées chacune sur une seule île de l'archipel ; certaines sont communes aux Desertas et à Madère ; mais rares ou inexistantes (selon COCKERELL), sont les formes communes à Madère et à Porto-Santo. Ces faits sont de ceux sur lesquels s'appuie COCKERELL pour affirmer que ces îles sont « océaniques » et ne doivent pas être considérées comme les restes d'un ancien continent. Cet auteur n'en croit pas moins à l'origine européenne de la faune de Madère, et fait ressortir que *Plebecula bowditchiana* Fér., espèce subfossile de Madère et de Porto-Santo, est évidemment apparentée à une forme tertiaire d'Europe, *Plebecula Ramondi* Brong.

*Helicella*. — Quatre espèces européennes se trouvent en divers archipels et plus spécialement aux Canaries (*H. lineata* Olivi aux Canaries, *H. conspurcata* Drap. aux Canaries, *H. apicina* Lmk. aux Canaries et aux Açores, *H. armillata* Lowe aux Açores, à Madère et aux Îles du Cap Vert), une espèce est spéciale aux Canaries (*H. lan-*

1) C'est ODHNER (1932, p. 66) qui en a fait un *Punctum*. On sait que, pour H. WATSON (1920, Proc. malac. Soc. XIV, p. 6), les *Acanthinula*, *Pyramidula*, *Patulastra* et *Vallonia* sont plus proches des *Pupilliidae*, *Cochlicopidae* et *Enidae* que des *Endodontidae* et *Helicidae* s. s.

(2) Aux Açores elle a été signalée sur toutes les îles de l'archipel ; aux Canaries on la connaît de Lanzarote.

*cerottensis* W. et B. (1) ; voir ODHNER 1932, p. 78), et une autre à Santa Maria (Açores) où elle n'a été trouvée jusqu'ici qu'à l'état subfossile (*H. obruta* Morel.).

*Cochlicella ventricosa* Drap., espèce commune d'Europe, est répandue sur les quatre archipels macaronésiens.

*Monilearia*. — Ce genre, mal délimité et que certains auteurs considèrent comme propre aux Canaries, comprend environ douze espèces (*Monilearia* s. s. ; voir GÜDE ; voir aussi ODHNER 1932) ; certaines sont répandues dans la majeure partie de l'archipel, d'autres sont davantage localisées.

*Ciliella*. — Ce sous-genre, qui existe en Europe méridionale, est représenté aux Canaries par 3 espèces, spéciales à cet archipel.

*Helicodontinea*. — Nous trouvons des espèces acclimatées ainsi que des espèces propres à la Macaronésie.

Les premières sont au nombre de deux : *Caesarella lenticula* Fér. répandu dans les quatre archipels, et *Caracollina barbula* Charp., du Portugal, qui vit dans tout l'Archipel des Açores.

La seconde catégorie est formée d'une douzaine d'espèces de *Caracollina*, toutes spéciales aux Canaries, et presque toutes spéciales chacune à une seule île (2). On voit dans ce cas, comme dans bien d'autres, que les espèces introduites ont une distribution bien plus générale au sein des archipels, que les espèces indigènes.

*Helix* s. s., *Theba*, *Otala*. — Là encore nous avons, d'une part des espèces européennes introduites, répandues sur plusieurs archipels, d'autre part des espèces indigènes qui au contraire sont très localisées.

*Helix aspersa* Müll, d'Europe, existe aux Açores, à Madère et aux Canaries ; *Helix subplicata* Sow., espèce très caractérisée, est spéciale à Porto-Santo (Madère).

*Theba pisana* Müll, espèce européenne, se trouve sur tous les archipels ; *Theba impugnata* Mousson est spéciale aux îles Lanzarote et Graciosa (Canaries).

*Otala lactea* Müll, circumméditerranéenne, vit aux Açores, aux Canaries et peut-être aux îles du Cap Vert ; six autres espèces d'*Otala*, dont deux sont éteintes, sont spéciales aux Canaries, (trois sur la Grande Canarie, une à Ténériffe, et les deux espèces éteintes, à Graciosa).

(1) On a assimilé à cette espèce un *Helix* des côtes du Maroc, mais ce dernier a été identifié ensuite à une autre forme marocaine (PALLARY).

(2) L'une d'elles, *C. hispidula* Lamk. a été séparée génériquement par HESSE (1918) sous le nom *Canariella hispidula* ; ODHNER (1932) fait aussi entrer dans ce genre *Canariella* l'*Hemicyceta plutonia* Lowe et dit que d'autres *Hemicyceta* devront peut-être y être intégrés.

*Hemicycla*. — Ce genre, dont nous figurons un représentant (*H. plicaria* Lamk, fig. 2) est très intéressant à deux points de vue.



FIG. 2. — *Hemicycla plicaria* Lamk.

de Tenerife. Exempl. récolté  
par Adanson

(Le Pouchet, coll. du Muséum). × 2.

D'une part, il est spécial à l'archipel des Canaries, on n'en a trouvé, ni sur le continent (1), ni sur les autres archipels : c'est un fait très important dont nous devons tenir compte dans notre discussion.

D'autre part, il a atteint dans cet archipel des Canaries un développement absolument extraordinaire. Il en a été décrit (d'après ODHNER, 1932, p. 91), 88 espèces, dont 28 subfossiles. La plupart des auteurs pensent qu'une révision sérieuse de ces espèces en réduirait sensiblement le nombre, mais il est cependant certain qu'elles sont fort nombreuses. GUDE qui, en 1896 a passé en revue les Hélicéens des Canaries, énumérait encore 78 espèces.

Sur ces 78 espèces mentionnées par GUDE, 71 ne sont citées que d'une seule île : 4 sont citées de deux îles : et 2, de 3 îles.

Les *Hemicycla* sont apparentés très évidemment aux hélicéens d'Europe. GERMAIN (1927, p. 397) suppose qu'ils sont apparus au Miocène, et considère que leurs affinités s'établissent avec les *Otala* circum méditerranéens. Mais ODHNER (1932, p. 97), après étude anatomique, rapproche les *Hemicycla*, non des *Otala*, mais des *Levantina*, habitant à l'est de la Méditerranée et donc séparés actuellement des *Hemicycla* par de grandes distances.

*Leptaxis*. — Ce genre n'est pas moins intéressant que le précédent. Constituant à lui seul la sous-famille des *Leptaxinae* (voir THIELE, *Handb., syst. Weicht.*, I, 1925, p. 716), il est spécial aux archipels macaronésiens, et se subdivise de la façon suivante.

*Leptaxis* s. s. (type : *L. rubescens* Lowe, fig. 3), aux Açores (env.



FIG. 3. — *Leptaxis rubescens* Lowe,  
de Madère. × 2. Coll. Muséum.

(1) Un doute existe toutefois pour l'*Helix gruehli* Germain, forme fossile qui pourrait être un *Hemicycla* puisque G. DOLLFUS (*Bull. Soc. géol. Fr.*, XI, 1911, p. 223) le rapproche de trois espèces d'*Hemicycla*, et qui a été trouvé, d'une part, au Rio de Oro, d'autre part à Fuerteventura (Canaries).

6 espèces), à Madère (env. 8 espèces), et aux îles du Cap Vert (env. 11 espèces).

Section *Pseudocampylaea*, spéciale à Porto-Santo près Madère (2 espèces).

Section *Lampadia*, spéciale aux Canaries (1 espèce, *L. cuticula* Shuttl., voir fig. 4).



FIG. 4. — *Leptaxis (Lampadia) cuticula* Shuttl. de Tenerife. × 2. Coll. Muséum.

La section *Lampadia* est, d'après GERMAIN (1927, p. 398), assez éloignée des *Leptaxis* vrais.

On voit que c'est aux îles du Cap Vert que ce genre est le mieux représenté (1) ; quelques espèces y sont localisées à une seule île, mais la plupart vivent sur deux ou plusieurs îles. Aux Açores, une seule espèce vit dans deux îles, les autres sont localisées chacune à une seule île. Enfin aucune espèce ne se trouve à la fois à Madère et à Porto-Santo.

Pour L. GERMAIN (1927, p. 397), les *Leptaxis* sont plus anciens que les *Hemicycla*, et dérivent des Hélicidés qui peuplaient l'Europe orientale à l'Oligocène (2).

Le fait qu'ils soient rangés, par THIELE, dans une sous-famille (*Leptaxinae*) distincte de la sous-famille des *Helicinae* où se trouvent à la fois les *Hemicycla* et les *Helix*, *Otala* etc., s'accorde avec cette opinion qu'ils sont plus anciens que les *Hemicycla*. Toutefois, ceux qui appartiennent au sous-genre *Pseudocampylaea* ressemblent à une espèce du Miocène du Wurtemberg, *Pseudocampylaea insignis* Klein (COCKERELL, 1922, p. 446).

(1) Cette affirmation prend toute sa valeur si l'on rappelle que l'inventaire des Mollusques terrestres des îles du Cap Vert ne comprend actuellement que 40 espèces environ, dont par conséquent plus du quart sont des *Leptaxis* ; tandis qu'à Madère, où l'on connaît environ 170 espèces terrestres, les 10 espèces de *Leptaxis* et de *Pseudocampylaea* ne forment qu'un dix-septième de la liste.

(2) L. GERMAIN ajoute : « peut-être même faut-il faire remonter leur apparition au Crétacé, car, ainsi que l'a montré H. A. PILSBRY (*Man. Conch.* IX, 1893, p. 292-293), les *Leptaxis* ont, anatomiquement, quelques rapports avec les Hélicéens des Antilles ». Il y a là une erreur de traduction. PILSBRY dit tout au contraire : « It is a noteworthy fact that in no anatomical feature, whatever, does *Leptaxis* approach the West Indian groups of Helices. They have diverged from different stocks, and since Mesozoic time along widely separated paths both geographically and structurally » ; et l'auteur, constatant que l'anatomie se montre semblable à celle des *Helix* actuels d'Europe, ne met pas en doute « the genetic relationship of *Leptaxis* with Oligocene forms of middle Europe ».

### Enidae

Plusieurs dizaines d'espèces de *Napaeus* (cités par WOLLASTON sous le nom *Bulinus*), ont été décrites des archipels macaronésiens, principalement des Canaries. KOBELT a même proposé pour ce groupe le nom *Macaronapaeus* (1899), mais ODHNER (1932) l'a réuni aux *Ena*, genre principalement paléarctique. Le nombre des espèces n'est pas encore bien établi (voir ODHNER).

### Stenogyridae

*Rumina decollata* L., espèce banale de la région méditerranéenne, s'est répandue sur tous les archipels.

*Zootecus insularis* Ehrenb., qui vit en Afrique septentrionale, (de la Sénégambie et du Sahara à l'Égypte et l'Abyssinie) et dans le sud de l'Asie (Indes, Ceylan), vit aux Canaries, et aux îles du Cap Vert où GERMAIN (1927, p. 391) la considère comme autochtone, non-introduite. C'est un des rares habitants des archipels qui soit africain et non européen.

*Opeas Goodall* Müll., des Antilles, et de l'Amérique centrale, espèce introduite avec des plantes à Ste-Hélène, aux Îles Sandwich et même dans les serres européennes, a été également trouvée aux îles du Cap Vert, (et appelée *Opeas hannensis* par RANG).

### Vertiginacae

Ce groupe est intéressant en ce qu'il montre une plus grande diversité d'origine que les autres. Toutefois son étude laisse une impression de fouillis.

*Cochlicopidae*. — *Cochlicopa lubrica* Müll. espèce commune en Europe, se trouve aux Açores, à Madère et aux îles du Cap Vert.

*Castrocopta* Woll. — Ce genre n'est pas européen, il appartient aux contrées chaudes des divers continents. *G. acarus* Bens., espèce spéciale à l'archipel du Cap Vert, s'y trouve sur au moins 5 îles. Cette espèce rappelle beaucoup les *Gastrocopta* des Antilles (PILSBRY), notamment *G. pellucida* Pfeif. et *G. barbadosis* Pfeif.

*Granopupa granum* Drap., se trouve aux Canaries comme dans la région méditerranéenne.

*Vertigo pygmaea* Drap., espèce largement distribuée en Europe et en Amérique du Nord, existe aux Açores, probablement importée.

*Staurodon saricola* Lowe est spécial (genre et espèce) à Madère.

*Truncatellina*. — Ce genre, à large répartition, est représenté en Macaronésie par 3 espèces spéciales : *T. linearis* Lowe (Pleistocène

de Madère), *T. atomus* Shuttl. (Tenerife). *T. molecula* Dohrn (S. Antao, arch. Cap Vert). « Ces trois espèces appartiennent au groupe du *T. cylindrica* de Férussac qui habite l'Europe, l'Afrique septentrionale et l'Asie extérieure » (GERMAIN, 1927, p. 399).

*Pupilla gorgonica* Dohrn, des Îles du Cap Vert, « est considéré par H. PILSBRY comme une variété du *Pupilla fontana* Kraus de l'Afrique australe et de l'Abyssinie. Le fait le plus remarquable pour cette espèce est son étroite ressemblance avec les Pupillidés de l'Oligocène et Miocène de l'Europe centrale (*Pupilla quadrigranata* A. Braun, Oligocène et Miocène inférieur de l'Allemagne : *Pupilla irationa* Dupuy, Miocène de Sansan, etc.) si bien qu'on peut admettre que les espèces africaines sont des descendants de celles du Tertiaire européen ou, tout au moins, que tous ces *Pupilla* proviennent d'ancêtres communs » (L. Germain, 1927, p. 398).

*Lauria*. — Ce genre paléarctique et éthiopien est représenté en Macaronésie par 33 espèces spéciales, dont aucune ne se trouve autrement que sur un seul archipel, et par une espèce introduite, qui au contraire se trouve partout (*L. cylindracea* Costa, Açores, Madère et Canaries, et aux îles du Cap Vert sous le nom *L. Dohrni* Pfeif).

Ces *Lauria* présentent une grande diversification qui se traduit par de nombreuses sections. Nous devons prendre la peine de les passer en revue, car cette diversité est l'indice d'une longue évolution sur place.

La section *Leiostyla*, qui existe en Europe occidentale, est représentée, aux Açores, par 3 espèces spéciales à cet archipel ; à Madère par 19 espèces endémiques, presque toutes confinées à une seule des îles, soit Madère, soit Porto-Santo ; et aux Canaries par 3 espèces, dont chacune est spéciale à deux ou trois îles.

La section *Senitauria* Pilsbry et la section *Azoripupa* Pilsbry sont toutes deux spéciales aux Açores, chacune ne comprenant d'ailleurs qu'une seule espèce.

De même, à Madère, il y a deux sections particulières, avec une seule espèce pour chacune : *Wollastonula* Pilsbry, et *Mastula* Lowe.

*Columella*. — Ce genre, boréal mais se trouvant jusqu'au Nicaragua et aux îles Hawaï, a deux représentants spéciaux aux archipels atlantiques : *C. limnaea* Lowe, de Madère, et *C. microspora* Lowe ; cette dernière espèce est l'une des rares formes spéciales à la Macaronésie, qui soit répandue dans plusieurs archipels (Açores, Madère et Canaries).

#### Clausiliinae

*Balea perversa* L., espèce européenne, se trouve aux Açores et à Madère.

Le genre *Clausilia* (sensu lato) n'est représenté, semble-t-il, qu'à Madère, avec 3 espèces spéciales à cet archipel : *C. crispa* Lowe, *C. exigua* Lowe, et *C. deltostoma* Lowe, espèce pour laquelle HEYNEMANN a créé le genre *Boettgeria*. Ce genre *Boettgeria* est proche du genre du Miocène européen *Laminifera*, dont deux espèces vivent encore dans les Pyrénées.

### Achatinacea

*Caecilioides*. — *C. acicula* Mull. est une espèce d'Europe centrale, qui a été introduite en diverses régions (Floride, Bermudes, Antilles, Afrique du Sud) et aussi à Madère et aux Canaries. *C. spiculum* Bens. (*C. amaenitatum* Döhrn, GERMAIN 1927, p. 391) est spéciale aux îles du Cap Vert, mais appartient, d'après GERMAIN, au groupe européen de *C. acicula* ; *C. eulima* Lowe est spéciale à Madère (Madère et Porto Santo) ; *C. nyctelia* Bourg. serait spéciale à Madère, mais est au moins très proche de *C. actoniana* Benoit, de Sicile (PILSBRY, *Man. Conch.*, XX, 1909, p. 8).

*Ferussacia*. — Une espèce européenne du sous-genre *Ferussacia* s. s. (qui est méditerranéen), habite à la fois Madère et les Canaries : *F. folliculus* Gron. (1). Les espèces endémiques, assez nombreuses, sont beaucoup plus localisées. A Madère se trouvent 9 espèces de sous-genre *Amphorella* Lowe, spécial à Madère (2), la plupart localisées à une seule île ; une espèce de sous-genre *Pyrgella* Lowe ; et deux espèces du sous-genre *Cylichnidia* Lowe, l'une à Madère (éteinte), l'autre à Porto-Santo. Aux Canaries sont cinq espèces endémiques, pour la plupart assez localisées au sein de l'archipel.

PILSBRY (*Tryon's Man. Conch.*, XIX, p. 267) pense que les *Ferussacia* de Madère proviennent d'une lignée unique, ou tout au plus de deux lignées proches, parvenues à Madère au début du tertiaire.



FIG. 5. — *Craspedopoma lucidum* Lowe  
de Madère. × 2. Coll. Muséum.

### Operculés

*Cyclostoma*. — *C. elegans* Mull., espèce banale d'Europe, se trouve

(1) *F. vescoi* Bourg. et *F. retssi* Mouss., citées des Canaries, ne sont pas distinctes de *C. folliculus*. Voir ODHNER, 1932, p. 63.

(2) Toutefois il a été trouvé aux Canaries, par WATSON, un unique spécimen d'une espèce de ce sous-genre (*F. Tornatellina* Lowe), qui est l'espèce la plus largement répandue dans l'archipel de Madère. Sans doute s'agissait-il d'un transport fortuit (voir WOLLASTON, p. 464).

aux Canaries, et aux îles du Cap Vert où GERMAIN (1927, p. 400) la considère comme introduite par l'homme, contrairement à ce que croyait ROCHEBRUNE.

Des Canaries ont été décrites deux espèces spéciales, *C. laevigatum* W. et B. et *C. canariensis* ORB., réunies en une seule par ODINER (1932, p. 52).

*Craspedopoma*. — Ce genre est fort intéressant. Il appartient à la famille des *Cyclophoridae*, tropicale dans l'ensemble, et constitue la sous-famille des *Craspedopomatinae* (voir THIELE, *Handb. syst. Weicht.*, I, 1925, p. 112). Il est spécial à la Macaronésie, et y est représenté dans les trois archipels du Nord, par des espèces distinctes : aux Açores, *C. hespericum* M. et D. ; à Madère, *C. lucidum* Lowe (voir fig. 5.), *C. Moniztanum* Lowe, *C. Lyonnetianum* Lowe, *C. trochoideum* Lowe ; aux Canaries, *C. costatum* Lowe.

Ce genre *Craspedopoma*, actuellement spécial à la Macaronésie, existait en France (Bassin de Paris) à l'Éocène inférieur, à l'île de Wight à l'Oligocène, à Hochheim au Miocène, et disparut dans les couches pliocènes de France.

#### DISCUSSION ET CONCLUSIONS

Les principaux caractères de la faune malacologique terrestre macaronésienne sont, à notre avis, les suivants.

*Grand nombre des espèces.* — Par opposition à la faune des eaux douces, la faune malacologique terrestre, où dominent les hélicéens, est d'une grande richesse, eu égard à l'exiguïté des terres. On peut évaluer comme suit le nombre des espèces reconnues (1).

Açores. — 70 espèces environ (WATSON estime que des explorations plus approfondies amèneront au chiffre de 100 espèces).

Madère. — 170 environ.

Canaries. — 190 environ.

Îles du Cap Vert. — 40 environ.

*Faune en régression.* — On trouve en de nombreuses localités des archipels macaronésiens de très grandes quantités de Mollusques terrestres subfossiles. Il semble que les espèces actuellement vivantes aient été représentées autrefois par de bien plus nombreux individus (sauf, évidemment, en ce qui concerne les espèces d'introduction récente) ; de plus, un bon nombre d'espèces, abondamment représentées

(1) L'inventaire des espèces n'a pas été poursuivi partout avec le même soin. Le groupe d'îles de Madère est le mieux connu, et l'étude critique des espèces y a été très sérieusement faite : on peut admettre la valeur de celles qui ont été conservées. Puis viennent les Canaries ; enfin les Açores et l'archipel du Cap Vert. Dans les chiffres donnés nous laissons de côté les espèces semi-marines (*Siphonaria*, *Pedipes*, etc.).



à l'état subfossile, sont maintenant éteintes (1). WOLLASTON citait 2 de ces espèces éteintes aux Açores, 13 à Madère, 13 aux Canaries, 2 aux îles du Cap Vert.

Les auteurs s'accordent à admettre que l'amointrissement actuel de la faune (nombre des individus comme aussi nombre des espèces) traduit une évolution des conditions de vie vers un régime désertique, dû principalement aux déboisements effectués par l'homme (2). « La chute annuelle de pluie est maintenant de 0 m. 757, tandis que, il y a près de 400 ans, Colomb remarquait que précédemment la chute de la pluie était aussi grande à Madère, aux Canaries et aux Açores qu'à la Jamaïque, mais que depuis que les arbres qui ombrageaient le sol avaient été coupés, la pluie était devenue beaucoup plus rare » (3). A l'île Sainte-Hélène, qui lors de sa découverte portait d'épaisses forêts, et qui a été transformée par l'action destructrice de l'homme en un rocher nu, environ la moitié des espèces de Mollusques terrestres sont maintenant éteintes.

Notons que cette transformation du climat vers l'aridité, est beaucoup moins marquée aux Açores que sur les autres îles.

#### DIFFÉRENCES DE RÉPARTITION DES ESPÈCES D'INTRODUCTION RÉCENTE ET DES ESPÈCES INDIGÈNES

On a pu se rendre compte, tout le long de notre exposé, qu'il y a dans les archipels macaronésiens deux populations malacologiques superposées : une population indigène (n'existant pas sur le continent), formée d'espèces fort nombreuses et dont chacune est localisée à un seul archipel ou même à une seule île (très rares sont celles de ces espèces qui habitent deux ou plusieurs archipels) : et une population formée d'espèces continentales en nombre beaucoup plus restreint, mais dont la distribution est bien différente : beaucoup d'entre elles habitent deux ou plusieurs archipels. Il y a tout lieu de penser que la plupart de ces espèces continentales ont été introduites du fait de l'homme, partout où touchent les bateaux venus d'Europe. Beaucoup d'entre elles se trouvent d'ailleurs exclusivement dans les jardins ou au voisinage des lieux habités.

(1) Certaines de ses espèces réputées éteintes ont fini par être retrouvées vivantes mais représentées par de très rares individus : ce sont des espèces en voie de disparition.

(2) Mais cette évolution pouvait avoir commencé avant l'intervention de l'homme. A CHEVALIER (1935, p. 778) admet qu'aux îles du Cap Vert il y a eu pendant le quaternaire une période très pluvieuse, suivie d'un assèchement qui fit périr les forêts épaisses et leur substitua des forêts basses d'Euphorbes ; ces dernières furent ravagées par l'homme.

(3) *Cosmus*, II, p. 606. — Il semble que depuis les observations de Colomb la Jamaïque ait subi un changement analogue.

Sans doute faut-il supposer que les rares espèces indigènes qui se sont répandues sur plusieurs archipels, n'ont pu le faire que grâce à l'homme également.

Une étude attentive des espèces introduites permet de se rendre compte du degré d'ancienneté de leur introduction. Prenons le cas de Madère, bien étudié par WATSON (1892).

Cet auteur dénombrait, pour l'archipel de Madère, 167 espèces au total (y compris les formes dulçaquicoles). Sur ces 167 espèces il n'y en a, écrit-il, que 34 qui se trouvent ailleurs qu'à Madère. Six d'entre elles sont macaronésiennes ; les 28 autres sont des espèces vivant sur les continents, ce sont donc celles qui nous intéressent ici.

Ces 28 espèces sont classées par l'auteur dans plusieurs catégories (1).

A. — Six espèces d'introduction très récente, et pouvant à peine être considérées comme naturalisées : *Testacella haliotidea*, *Helix aspersa*, *Helix rotundata*, *Planorbis glaber*, *Physa acuta*, *Hydrobia similis*.

B. — Six espèces d'introduction probablement très récente, et dont la présence est liée à celle de l'homme : *Arion ater*, *Limax maximus*, *Limax flavus*, *Limax agrestis*, *Testacella Maugei*, *Bulimus decollatus*.

C. — Sept espèces d'introduction plus ancienne, plus largement distribuées mais ne sortant cependant pas des districts occupés par l'homme : *Limax gagates*, *Helix cellaria*, *Helix pulchella*, *Bulimus ventricosus*, *Cochlicopa lubrica*, *Limnæa acuta*, *Angylus striatus*.

D. — Trois espèces introduites, non par l'homme, mais par des facteurs naturels, et depuis longtemps : *Achatina acicula*, *Pupa umbilicata*, *Balea perversa*.

E. — Enfin, quatre espèces qu'il n'y a pas forcément lieu de considérer comme importées car leur berceau d'origine peut aussi bien être Madère que n'importe quelle autre des régions où on les trouve actuellement : ce sont *Helix crystallina* Müll., *Helix pygmaea* Drap., *Helix pisana* Müll. et *Helix lenticula* Fér.

WATSON a eu certainement raison de faire ressortir le doute qui peut exister pour ces dernières espèces, quant à leur centre d'origine. Mais il est tout de même bien probable que ce sont des espèces d'origine continentale, ayant gagné les archipels à une époque relativement récente, à la faveur des actions de l'homme : la grande spécialisation de la faune de chaque archipel ou même de chaque île (particulièrement accentuée dans l'archipel de Madère) montre un isolement très ancien qui, si les espèces en question étaient nées à Madère, aurait dû agir sur elles aussi bien que sur toutes les autres.

(1) Nous laisserons de côté l'une des catégories de WATSON, constituée par deux espèces sur lesquelles il ne peut se prononcer.

AFFINITÉS EUROPÉENNES ET CIRCUMMÉDITERRANÉENNES  
DE LA FAUNE MALACOLOGIQUE DES ARCHIPELS

L'étude de la faune malacologique propre aux archipels impose avec force cette constatation, sur laquelle tous les auteurs sont d'accord : les affinités de cette faune sont presque uniquement circumméditerranéennes ou européennes. Ceci ressort à chacune des pages où nous avons passé en revue les principaux groupes ; nous n'avons eu à mentionner qu'assez rarement des affinités avec d'autres régions de l'Afrique pourtant bien proche, ou avec l'Asie, et tout-à-fait exceptionnellement avec l'Amérique. Il n'y a pas lieu d'insister davantage.

LES ILES DU CAP VERT NE PEUVENT ÊTRE SÉPARÉES DES AUTRES

On doit faire ressortir le fait que les traits essentiels de la faune malacologique des îles du Cap Vert sont les mêmes que ceux des autres archipels (voir en particulier les *Leptaxis*). Cette faune est presque uniquement d'affinités méditerranéennes et européennes : L. GERMAIN, dans l'étude qu'il a faite de cet archipel (1927), expose longuement les affinités de la faune malacologique (pp. 401-404) : il ne trouve à citer qu'une seule espèce africaine, *Zootecus insularis* Ehrenb. (les espèces saumâtres et semi-marines étant laissées de côté). Ce fait est à première vue surprenant, en raison de la position très méridionale de cet archipel (au sud du tropique) et de la proximité de la côte du Sénégal, alors que l'Europe est fort éloignée.

Il est possible que les îles du Cap Vert, insuffisamment connues au point de vue malacologique, renferment d'autres espèces africaines non encore rencontrées ; mais la dominance restera certainement aux espèces d'affinités méditerranéennes et européennes. Notons que le climat ne s'y oppose pas autant qu'on aurait pu le croire. A. CHEVALIER fait ressortir, (1935, pp. 764-765) que « la réputation de climat torride que l'on donne parfois à ces îles est tout-à-fait erronée » : elles ont un climat océanique tempéré, mais très sec, une sorte de climat méditerranéen inversé quant aux dates des pluies.

L'étude botanique effectuée par cet auteur aboutit d'ailleurs également à montrer que les affinités principales de la flore sont « méditerranéo-insulatlantiques ».

L'ARCHIPEL DES CANARIES DOIT-IL CONSTITUER UNE CATÉGORIE  
PARTICULIÈRE PAR RAPPORT A L'ENSEMBLE DES AUTRES ARCHIPELS ?

Les Canaries possèdent une faune malacologique dans laquelle l'élément méditerranéen est encore plus évident, si possible, que dans

les autres archipels. Des groupes entiers, indicatifs des régions méditerranéennes, mais qui n'ont aucun représentant dans les autres archipels, sont tout-à-fait « at home » aux Canaries (WOLLASTON). Tels sont les *Parmacella* (3 espèces spéciales aux Canaries), les *Leucochroa* (de même), les *Cyclostoma* à un moindre degré (1 espèce) ; les *Hemicycla* si riches en espèces, les *Monilearia*, sont étroitement apparentés à des formes continentales. Enfin plusieurs des espèces qui ne sont pas spéciales aux Canaries paraissent pouvoir être considérées comme indigènes (non-naturalisées) sur ces archipels : ainsi *Caesarella lenticula* Fér. et *Rumina decollata* L. se trouvent à l'état subfossile à Fuerteventura et sur la Grande Canarie. Et l'*Helix gruweli* Germain, abonde dans les dépôts quaternaires de Fuerteventura comme dans ceux du littoral de Mauritanie.

Ces faits ont conduit les auteurs, et particulièrement L. GERMAIN, à admettre que des liaisons terrestres ont dû exister entre les Canaries et le continent, beaucoup plus tardivement qu'avec les autres archipels. Cela permettrait notamment d'admettre que le genre *Hemicycla* ait pu se différencier dans les Canaries, à partir de formes continentales, mais n'ait pas pu gagner les autres archipels. Rappelons que, pour les Limaces aussi, SIMROTH (1891) et HOFFMANN invoquent la nécessité d'un pont entre les Canaries et le Continent, à une époque relativement récente.

#### IMPORTANCE DE L'ENDÉMISME

Nous avons déjà montré plus haut que la grande majorité des espèces habitant la Macaronésie étaient spéciales à ces archipels. Nous devons maintenant aller plus loin, et faire ressortir que presque toutes ces espèces macaronésiennes sont spéciales à un seul archipel, quand ce n'est pas à une seule île. Il y en a très peu (une dizaine environ) qui aient été trouvées sur plusieurs archipels ; la revue des groupes, à laquelle nous nous sommes livrés, fait ressortir presque à chaque ligne cet extraordinaire endémisme de la faune malacologique.

Pour ce qui est du degré de localisation sur une ou plusieurs îles d'un même archipel, il faut rappeler que nos connaissances ne sont pas partout équivalentes : aux Açores, les renseignements de cet ordre font défaut dans bien des cas ; dans l'archipel du Cap Vert, nombre des îles sont encore insuffisamment connues ; à Madère au contraire l'étude a été poussée dans de grands détails, nous nous adresserons donc surtout aux résultats qui y ont été obtenus.

Sur cet archipel de Madère, où le nombre des espèces non endémiques n'est que de 21 %, tandis que 79 % ne se rencontrent que là, la localisation est remarquable : dans la grande majorité des cas, les espèces sont localisées sur l'une ou l'autre des deux îles princi-

pales, Madère et Porto-Santo ; très peu sont communes à ces deux îles, qui ne sont pourtant distantes que de 50 km (1). Ce fait n'aurait pas grande signification si l'archipel n'était peuplé que d'un petit nombre d'espèces : il entraînerait alors l'idée de difficultés de peuplement. Mais la faune malacologique est au contraire extraordinairement riche, comme nous l'avons vu plus haut.

Il ressort aussi des tableaux de WOLLASTON, que les espèces qui habitent plusieurs îles sont modifiées dans chaque station. Ceci paraît être aussi le cas dans les autres archipels, mais ils sont moins bien connus que Madère à ce point de vue.

#### LES GENRES ENDÉMIQUES ; LE « FONDS COMMUN » AUX ARCHIPELS

Nous n'avons parlé ci-dessus que de l'endémisme des espèces. Il nous faut aborder celui des genres.

Certains genres sont spéciaux à tel ou tel archipel. Tels sont *Hemicycla* (fig. 2) et *Webbia* aux Canaries, *Geomitra* et *Staurodon* à Madère, etc... *Webbia* et *Staurodon* ne comportent chacun qu'une espèce, ils n'ont donc qu'un intérêt restreint (même sur les continents on peut rencontrer des genres endémiques très localisés). *Hemicycla* et *Geomitra* sont déjà plus intéressants par le grand nombre d'espèces que chacun d'eux comporte.

Mais l'intérêt principal réside dans les genres qui ont des représentants sur plusieurs archipels, tout en restant propres à la Macaronésie : ces genres créent un « fonds commun » aux archipels, et ont permis de soutenir la théorie d'un continent macaronésien disparu.

Ces genres ne sont pas nombreux, mais il semble difficile de contester leur existence. L'un d'entre eux s'étend sur la totalité des archipels : c'est le genre *Leptaxis* Lowe (Hélicéens, fig. 3), bien représenté aux Açores, à Madère, aux îles du Cap Vert, par des espèces assez nombreuses réparties en plusieurs sections, et présent aussi aux Canaries, mais avec une seule espèce constituant la section particulière *Lampadia* (*L. cuticula* Shuttl., fig. 4). Le genre (ou sous-genre, selon les auteurs) *Insulivitrina* Hesse (fig. 1) s'étend sur au moins trois des archipels (Açores, Madère, Canaries), et peut-être aussi sur le quatrième (au cas où la *Vitrina* sp. des îles du Cap Vert serait reconnue appartenir à ce groupe). Le genre *Craspedopoma* (Operculés) est représenté aux Açores, à Madère et aux Canaries.

(1) D'après les tableaux de WOLLASTON, 98 espèces et variétés (dans ce compte le nombre des variétés est faible par rapport à celui des espèces) se trouvent à Madère et non à Porto Santo (10 d'entre elles habitent aussi les Desertas) ; 85 se trouvent à Porto-Santo non à Madère (3 d'entre elles habitent aussi les Desertas) ; et 12 seulement habitent à la fois Madère et Porto-Santo, et encore s'agit-il, pour la plupart d'entre elles, de formes récemment introduites.

Enfin, dans le genre *Discus*, la section *Keraea* Gude existe à Madère, aux Canaries et aux îles du Cap Vert.

	Açores	Madère	Canaries	Cap-Vert
<i>Insulivitrina</i> (G.) .....	+	+	+	?
<i>Leptaxis</i> (G.) .....	+	+	+	+
<i>Craspedopoma</i> (G.) .....	+	+	+	+
<i>Keraea</i> S.-G.) .....	0	+	+	+

TABLEAU DE RÉPARTITION DES GENRES CONSTITUANT LE FONDS COMMUN AUX ARCHIPELS

En dehors des faits que nous venons d'exposer, peut-on parler d'un fonds commun ? Sans doute il y a de grandes analogies, de façon générale, entre les divers archipels, mais il y a aussi de grandes différences. Et les analogies résident plutôt dans la communauté des affinités générales (européennes et circumméditerranéennes, et plus particulièrement avec les formes tertiaires d'Europe comme nous allons le voir), permettant d'inclure la Macaronésie dans la sous-région méditerranéenne de la région holartique (1), que dans des traits spécifiquement macaronésiens.

#### ANALOGIES AVEC LA FAUNE TERTIAIRE D'EUROPE

L. GERMAIN (1913, pp. 218-219) écrit que les analogies avec la faune circa-méditerranéenne ne se bornent pas à l'époque actuelle : elles remontent fort loin dans le passé. « Déjà C.L.F. SANDBERGER (2) avait remarqué les rapports qui rapprochent les Hélicéens de l'Europe à l'époque miocène de ceux du sous-genre *Leptaxis*. Plus tard, Fr. ROMAN (3) a noté les liens qui unissent les Mollusques actuels de Madère et des Canaries à ceux que l'on trouve fossiles dans les dépôts tertiaires de la vallée du Tage. Ces rapports sont si évidents que l'on peut dire que les Hélicéens tertiaires de l'Europe centralo-occidentale ont leurs plus proches alliés dans les espèces actuelles des Açores, des Canaries, de Madère et des îles du Cap Vert. Ajoutons un autre fait important : le genre *Craspedopoma*, Prosobranche terrestre aujourd'hui inconnu en dehors des îles Atlantiques, apparaît dès l'Éocène dans le bassin de Paris, se retrouve dans les dépôts oligocènes de l'île de Wight et disparaît dans les formations pliocènes.

Ainsi la faune malacologique actuelle des archipels de l'Atlantique au Nord de 14° lat. N. apparaît comme une survivance de la faune tertiaire de l'Europe centralo-occidentale ».

(1) L. GERMAIN : *Encyclopédie française*, vol. V, 5-68, p. 4.

(2) C. L. F. SANDBERGER. — *Die Land-und Süßwasser-Conchylien der Vorwelt*. Wiesbaden, 1870-1875, in-4, p. 382.

(3) Fr. ROMAN. — Le Néozène continental de la basse vallée du Tage (Rive droite). 1<sup>re</sup> partie, Paléontologie (*Commission du Service géologique du Portugal*), Lisbonne, 1907, p. 82.

Rappelons en outre qu'en 1927 L. GERMAIN notait l'étroite ressemblance de *Pupilla gorgonica* Dohrn, des Iles du Cap Vert, avec les Pupillidés de l'Oligocène et du Miocène de l'Europe centrale ; que le genre *Boettgeria* (Clausiliinae), de Madère, est proche du genre du Miocène européen *Laminifera* dont deux espèces vivent encore dans les Pyrénées ; et que le dernier auteur qui ait étudié la faune malacologique de Madère, COCKERELL, précise encore (1922) que *Plebecula bowditchiana* du Pléistocène de Madère ressemble à *P. Ramondi* Brong. du Miocène d'Allemagne et que *Pseudocampylaea lowei*, de Porto-Santo, ressemble à *P. insignis* du Miocène du Wurtemberg.

L'ÉTUDE DE LA FAUNE MALACOLOGIQUE PEUT-ELLE ÉCLAIRER  
L'HISTOIRE PASSÉE DES ARCHIPELS ?

Nous essaierons ci-dessous de présenter les opinions auxquelles a pu conduire la seule étude des Mollusques, et de dire ce qui de ces opinions doit à notre avis être retenu ; d'autres auteurs ont fait ou feront, mieux que nous, la comparaison de ces résultats avec ceux auxquels conduit l'étude des autres groupes, et, tenant compte de la géologie et des autres branches de nos connaissances, ont pu ou pourront émettre des interprétations générales.

WOLLASTON, dans la partie de son œuvre qui concerne les Mollusques (1878, p. 564), écrit que sa préférence va à la supposition de « the breaking-up of a land which was once more or less continuous, and which had been intercolonized along ridges and tracts (now lost beneath the ocean) which brought into comparatively intimate connection many of its parts - even whilst others, though topographically near at hand, were separated by channels which served practically to keep them very decidedly asunder. It is in some such principle as this that I would account for the Canaries appearing to be not only as widely removed from the Madeiras as perhaps even the Cape Verdes are, but (while further to the south) to possess a fauna in which the « mediterranean » element is much more traceable ».

Pour accorder avec ces vues l'intensité de la ségrégation, cet auteur suppose que la dislocation de l'ensemble atlantidéen dont il imagine l'existence, a constitué un cataclysme intense dont les péripéties ont eu pour résultat d'isoler sur des territoires étroits de petits groupes d'individus, ce qui provoqua l'apparition de races conduisant à des variétés ou espèces distinctes. Mais comme, actuellement, la faune malacologique de ces contrées semble être en état de grande stabilité (les individus fossiles étant pratiquement identiques aux individus vivants), il faut admettre, ajoute WOLLASTON, que les transformations géographiques, qu'il suppose avoir été relativement

brusques, sont achevées depuis bien longtemps, du moins dans ce qu'elles avaient d'essentiel.

Selon P. FISCHER (1881, p. 217), « l'étude des Mollusques semble démontrer que les îles de l'Atlantide formaient des groupes isolés, indépendants les uns des autres, et sans liaison bien évidente, soit avec la faune africaine, soit avec la faune américaine, soit même avec la faune européenne... Le caractère insulaire des Mollusques de l'Atlantide remonte donc à une époque très ancienne ».

A. MILNE-EDWARDS, à propos des Açores, estimait (1885, p. 314) que « ces îles n'étaient que les restes d'une grande région abîmée sous les eaux », du fait que la faune malacologique terrestre est remarquable « par la multiplicité de ses espèces à caractères alpestres, et par l'absence de formes à type insulaire ». Ce sont « des formes continentales et alpestres » (p. 320) (A Madère et aux Canaries, par contre, il y a des Hélices, à tours nombreux et serrés, à croissance spirale lente, qui dénotent une faune insulaire). Si, aux Açores, il n'y a pas de faune d'eau douce, « c'est que ces îles, avant l'époque de l'effondrement de cette vaste terre, étaient de hautes sommités où la vitalité n'était pas plus possible qu'elle ne l'est sur les hauteurs de nos Pyrénées » (le Mont Pico devait atteindre autrefois 3.520 m., altitude supérieure à celle de la Maladetta). « Seuls quelques mollusques terrestres d'une vitalité plus résistante et qui formaient, dans ces temps reculés, la faune alpicole de ces sommets, ont été sauvés du désastre ; ce sont eux qui composent maintenant la faune actuelle, faune qui a dû nécessairement depuis se sélectionner peu à peu des caractères mieux appropriés à des niveaux moins élevés, tout en conservant néanmoins son cachet d'origine ».

DE GUERNE et BARROIS, nous l'avons dit à propos de la faune dulçaquicole, admettaient que les archipels étaient purement océaniques, dus à des surrections volcaniques, sans avoir jamais eu de connexions terrestres.

KOBELT semble avoir varié dans ses idées, ayant admis d'abord le caractère « insulaire » de la faune des îles, particulièrement aux Açores, puis étant devenu partisan d'un continent disparu (voir SCHARFF, p. 286).

Mais c'est L. GERMAIN qui défendit avec le plus de chaleur, depuis 1909, la thèse de l'Atlantide. Voici la dernière expression qu'il donna à cette théorie (1935, *Titres et travaux*, p. 38). « A la fin du crétacé et au début du tertiaire, une vaste masse continentale, englobant les îles Atlantiques, réunissait l'Amérique (vers le Vénézuëla) au vieux monde (par le Portugal et la Mauritanie). Cette Atlantide tertiaire s'est effondrée d'abord du côté de l'Amérique par la formation d'une large fosse à l'Orient de la Floride, des Bahamas et des Antilles



actuelles. Vers le milieu du Miocène, les débris de cette Atlantide formaient une série d'îles sans doute assez vastes encore, désormais sans communications avec l'Europe et l'Amérique. Une autre masse continentale, séparée des précédentes par un bras de mer, couvre les Canaries ; elle est largement soudée à la Mauritanie. La dissociation se poursuit ; les archipels prennent peu à peu l'aspect que nous leur connaissons. Cependant les îles Canaries sont restées en communication avec l'Afrique à une époque géologiquement très récente, certainement Quaternaire, comme le prouve l'examen des dépôts à *Hetix Gruveli* Germain de la Mauritanie et de l'île Fuerteventura ». Rappelons que, pour expliquer la pauvreté de la faune d'eau douce macaronésienne, GERMAIN supposait (voir plus haut, espèces dulçaquicoles) que la masse continentale atlantidienne présentait un climat désertique.

Bien différentes sont les idées soutenues par COCKERELL en 1922. Mentionnons d'abord que cet auteur ne s'occupe que de l'histoire de Madère. Il admet (p. 446) que cet archipel n'a jamais été uni au continent ; il admet même qu'il est à peu près certain que durant toute la longue histoire de la faune malacologique, Madère et Porto Santo ne furent jamais unis (par contre les trois Desertas furent, d'après lui, unies entre elles au Tertiaire, et en connexion plus ou moins certaine avec Madère). Comment, alors, se sont peuplées ces îles ? COCKERELL écrit que la diversité des genres et sous-genres des deux îles pourrait être considérée comme le résultat d'une colonisation accidentelle à de très rares intervalles, tandis qu'il serait difficile de la faire résulter du fractionnement d'une faune primitivement homogène (du fait que certains genres ou sous-genres se trouvent sur l'une des deux îles et non sur l'autre).

L'auteur fait par ailleurs remarquer que les îlots voisins de Porto Santo portent des espèces ou sous-espèces spéciales. Il en déduit, d'une part, qu'il n'y a pas eu de variations de niveau importantes dans les temps géologiques récents (le moindre abaissement aurait submergé les îlots, la moindre élévation les aurait réunis à l'île principale), d'autre part que la traversée des bras de mer ne peut se faire que très difficilement, à de très rares intervalles.

Et il conclut que les îles de l'archipel sont véritablement océaniques. La multitude des coquilles terrestres, ajoute-t-il, avait d'abord pu suggérer d'anciennes liaisons terrestres, mais il croit que les coquilles elles-mêmes contredisent cette opinion.

Mais précisons que COCKERELL admet cependant explicitement que la faune malacologique de Madère est d'origine Paléarctique, et que ses ascendants sont à rechercher en Europe. A quelle époque le peuplement s'est-il effectué ? Il est improbable, écrit l'auteur, que les ancêtres des espèces de Madère soient arrivés plus tard que le début,

du Tertiaire, et il n'est pas improbable qu'une partie au moins de l'immigration date du Crétacé supérieur. Il ajoute que cela suppose pour les îles un âge plus grand que celui que peuvent actuellement confirmer les documents géologiques ; et que, d'après ces vues, les fossiles européens sont probablement, non les ancêtres de la faune de Madère, mais les descendants d'ancêtres communs.

L'extrême diversité des opinions qui ont pu se faire jour et que nous venons de rappeler, montre qu'il est aventuré de vouloir retracer trop complètement l'histoire des archipels en se basant sur la seule étude des Mollusques. Toutefois il y a évidemment lieu de tenir compte, dans l'élaboration d'interprétations générales, des indications fournies par cette étude des Mollusques.

Voici ce que je crois devoir retenir comme constituant de telles indications.

L'endémisme intense de la faune malacologique macaronésienne, le fait qu'il n'y ait qu'un nombre infime d'espèces qui soient communes à deux ou plusieurs archipels (les formes récemment introduites étant exclues), indiquent que les archipels, et, dans certains cas au moins, les îles (Porto Santo et Madère), sont séparés les uns des autres depuis des temps extrêmement longs.

Mais il semble difficile de croire que leur isolement ait toujours été aussi complet : contre une telle idée, s'élève la constatation de traits communs aux divers archipels.

De ces traits communs, les uns, ceux qui constituent une ressemblance avec la faune tertiaire d'Europe, (Genre *Craspedopoma* par exemple), permettraient de penser que les communications entre les archipels aient pu s'effectuer, non forcément de façon directe, mais par l'intermédiaire du continent.

Mais d'autres traits communs (genre *Insulivitrina* par exemple, d'origine européenne mais propre à la Macaronésie) parlent en faveur de communications directes entre les archipels, pendant un temps suffisant pour donner à de tels genres la possibilité de se différencier, et de se répandre largement.

L'archipel des Canaries semble bien avoir gardé plus longtemps que les autres, ou avoir ré-acquis postérieurement aux autres (et même au quaternaire, d'après les trouvailles de l'*Helix Gruveli* Germain), des communications avec le continent (1).

---

(1) Nous employons dans tout ceci le mot communications, sans y attacher forcément le sens de continuité. Nous jugeons en effet que l'étude des Mollusques ne permet pas à elle seule de décider si leurs espèces se sont répandues sur un vaste continent macaronésien, aujourd'hui morcelé et englouti ; ou par

La remarquable richesse des archipels quant au nombre des genres et des espèces qui les peuplent, s'oppose d'ailleurs, quoiqu'en dise COCKERELL, à l'idée d'un peuplement dû uniquement à des transports accidentels (qui, d'après cet auteur lui-même, ne pouvaient être qu'extrêmement rares). Alors que, au cours des âges, il ne s'est produit que bien peu de transports entre Madère et Porto Santo qui ne sont distants que de 50 km., comment supposer que les très nombreuses espèces massées sur ces petites îles soient toutes arrivées par-dessus des distances océaniques de l'ordre de celles qui existent aujourd'hui ?

Dans tout ceci il subsiste bien des points d'interrogation. Mais la plus grande difficulté réside dans le contraste entre la pauvreté de la faune des eaux douces, et la richesse de la faune terrestre.

Pour résoudre cette difficulté, L. GERMAIN, partisan d'un vaste continent, admettait que ce continent était désertique, dépourvu d'eaux douces mais peuplé d'une faune terrestre xérophile. Cette explication paraît insuffisante, car un continent qui eût été désertique au point d'être dépourvu de faune d'eau douce, n'eût abrité, semble-t-il, qu'une faune terrestre pauvre, or la faune terrestre des archipels est extrêmement riche et ses caractères xérophiles sont loin d'être généraux.

Le fait de supposer, comme le font d'autres auteurs, que les îles sont purement océaniques, surgies du néant, ne supprime pas la difficulté : certes, dans ce cas, on conçoit tout à fait bien qu'il n'y ait pas eu initialement de faune d'eau douce, mais du même coup il faut admettre qu'il n'y avait pas de faune terrestre, et expliquer comment, ensuite, une faune terrestre extrêmement riche ait pu s'amoncèler sur d'aussi petits espaces en l'absence de toute connexion. Car il ne fait pas oublier que les Mollusques terrestres comptent parmi les animaux dont la dissémination est la plus difficile.

---

des ponts plus ou moins éphémères, créant des liaisons partielles (simultanées ou non) entre tels et tels archipels, ou encore par des liaisons « caténaire » (chaînes d'îlots volcaniques ; mais combien proches auraient dû être les maillons de ces chaînes, puisque les 50 km. qui séparent Porto-Santo de Madère sont un obstacle presque infranchissable !) ; ou enfin, sur des étendues basaltiques surgies au contact du continent, puis ayant perdu ce contact par suite de la dérive des continents, soit par entraînement total, soit par étiement ayant provoqué un abaissement de niveau.

## BIBLIOGRAPHIE

- ALBERS (I.-C.). — 1854. *Malacologia Maderensis*. Berlin, 94 pp., 22 pl.
- BARROIS (T.). — 1898. Rech. faune eaux douces Açores. *Mém. Soc. Sc. agric. Lille*, sér. 5, fasc. VI, 172 pp. (Mollusques, p. 111).
- CHEVALIER (A.). — Les Îles du Cap Vert. Flore de l'Archipel. *Rev. Botan. appl.*, XV, pp. 733-1090. Mollusques, pp. 792-794.
- COCKERELL (T.-D.-A.). — 1921-1922. Ensemble de notes de systématique parues dans *The Nautilus*, vol. 34, pp. 113-133 ; vol. 35, pp. 12-39-101 ; et dans *Proc. Mal. Soc. Lond.*, vol. 14, 1921, p. 191.
- — 1922. Variations in Mollusca of the Madeira Isl. *Nautilus*, Vol. 36, pp. 44-46.
- — 1922. Land snails of the Madeira Isl. *Nature, Lond.*, 109 p. 446.
- DAUTZENBERG (P.). — 1890. Voyage géo. « Melita » Canaries et Sénégal. *Mém. Soc. zool. Fr.*, IV, pp. 16-65.
- DOHRN (H.). — 1869. Die Binnenconchylien der Capverdischen Inseln *Malakoz. Blätt.*, XVI, pp. 1-23.
- DROUET (H.). — 1861. Eléments de la faune Açoréenne. Paris, 245 pp. et *Mém. Soc. Acad. Aube*, t. XXV.
- FISCHER (P.). — 1881. Manuel de Conchyliologie, pp. 217-221. Distribution géographique des Mollusques, Région atlantidienne.
- GERMAIN (L.). — 1909. Rech. faune malac. Afr. equator. *Arch. Zool. exp. gén.*, 5<sup>e</sup> s., I, pp. 1-195 (Archipel atlant. p. 142).
- — 1913. Le problème de l'Atlantide et la zoologie. *Ann. Géogr.*, XXII, pp. 209-226 (mollusques p. 218).
- — 1924. L'Atlantide. *Rev. Scientif.*, 62, pp. 453-462 et 488-491 (Mollusques p. 460).
- — 1927. Orig. et caract. gén. f. malac. terr. et fluvi. Hes Cap Vert. C.R. Congr. Soc. Sav. Paris 1926, pp. 376-405.
- — 1934. *L'Euparypha pisana* Müll. des archipels de l'oc. atl. central. *Bull. Soc. zool. Fr.*, LIX, pp. 316-326.
- GUDE (G.K.). — 1896. Descr. n. sp., Canary IIs. *Proc. Malac. Soc. Lond.*, II, pp. 15-22.
- GUERNE (J. DE). — 1887. Camp. sc. « Hirondelle ». Excurs. Fayal et San Miguel (Açores). 111 pp., 1 pl.
- HESSE (P.F.W.). — 1923. Beitr. z. Kenntn. Fam!l. Vitrinidae. Die Vitriinen der atlant. Ins. *Arch. Molluskenkunde*, 55, pp. 129-145.
- HOFFMANN (H.). — 1928. Naktschn. Kanar. Ins., *Senkenbergiana*, 10, pp. 221-226.
- — 1929. Vitriinen atlant. Ins., *Senkenbergiana*, 11, pp. 218-235.
- KOBELT (W.). — 1896. Die Mollusken-Fauna der Makaronesischen Inseln. *Jahrb. Nassau. Ver.*, XLIX, pp. 53-69.
- KRAUSE (A.). — 1894. Ueb. nackte Landchn. Tenerifa *Sitzungsab. Ges. natur.* Berlin, pp. 30-32.
- — 1895. Landschn. Tenerifa. *Nachrbt. Deutsch. Malak. Ges.* XXVII, pp. 20-29.
- LOWE (R.T.). — 1831. Primitivae faunae et florae Maderae et Portus Sancti. *Trans. Camb. philos. Soc.*, IV, p. 1-70, pl. I-VI ; Mollusca ; pp. 39-66, pl. V-VI.
- — 1852. Notice new Mader. Land sh. *Ann. mag. Nat. Hist.*, 2<sup>e</sup> s., IX, pp. 112-120 et 275-279.
- MABILLE (J.). — 1884-1886. Malér. faune malac. Canaries. *Nouv. Archives Muséum*, 2<sup>e</sup> s., t. VI, 1884, pp. 201-284, et t. VIII, 1886, pp. 17-182, pl. XV-XVIII.
- — 1888. Mollusc. nov. diagn. succ., *Bull. Soc. Phitom.* (7) VI, pp. 132-147.

- — 1888. De quelques coquilles nouvelles. *Bull. Soc. Philom.* (7) XI, pp. 73-82.
- — 1898. Notulæ malacologicae. *Bull. Soc. Philom.*, IX, pp. 78-102.
- MANDAL-BARTH (G.). — Recherches systématiques sur quelques espèces du genre *Geomitra* (Helicidae). Vidensk. Medd. fra Dansk naturh. Foren. Bd 101 1937 pp. 137-152.
- MILNE-EDWARDS (A.). — 1885. De la faune malac. des îles Açores. *Bull. Soc. Malac. Fr.*, II, pp. 313-322.
- MORELET (A.). — 1858-1860. Series conchyliologiques. Paris, in 8°, Livre I. 1858 pp. 1-34 ; Livre II, 1860, pp. 35-127.
- — 1860. Notice sur l'hist. nat. des Açores. Paris, in 8°, 5 pl. col.
- — 1873. Coq. rapp. par MM. Bouvier et de Cessac des îles du Cap Vert. *J. de Conchyl.*, XXI, pp. 231-243.
- MOUSSON (A.). — 1872. Révis. faune malac. Canaries. Zurich, 176 pp., 6 pl.
- NOBRE (A.). — 1924. Contrib. fauna Açores. Inst. Zool. Univ. Porto, I, Moll. pp. 64-86.
- — 1930. Mater. para Fauna des Açores. Porto, 108 p. (Mollusques pp. 15-37 et liste pp. 71-100).
- — 1931. Moll. terr. fluv. Madeira. Inst. Zool. Univ. Porto, 208 pp., 4 pl.
- ODHNER (N.H.). — 1932. Beiträge z. Malakoz. der Kanarischen Inseln; *Arkiv för Zoologi*, Bd. 23 A, n° 14, 116 p.
- ORBIGNY (A. D'). — 1838 Moll., Echinod., Foram. et Polyp. rec. aux Îles Canaries par MM. Webb et Berthelot. Paris, 152 pp., in Hist. nat. des Canaries par Webb et Berthelot.
- PAIVA (C. DE.). — 1867. Monogr. Moll. terr. fluv. lac. Ins. Maderensium. *Mem. Acad. Sc. Lisboa*, IV, pp. 1-170, 2 pl.
- ROCHEBRUNE (A.T. DE.). — 1881. Matériaux faune archip. Cap Vert. *Nouv. Archives Muséum*, IV, pp. 215-340, pl. XVII-XIX.
- SCHARFF (R.F.). — 1903. Some rem. on the Atlantis problem. *P. Irish. Ac.* XXIV, Sect. B, pp. 268-302.
- SIMROTH (H.). — 1888. Ueb. die azorisch. portug. Nacktschneckenf. und ihre Beziehung. *Zool. Anz.*, XI, pp. 66-70 et 86-90
- — 1891. Die Nacktschnecken der Portug. — Azor. Fauna etc. *N. Acta Ac. L. c. Nat. cur.*, LVI, pp. 203-224, 10 pl.
- — 1912. Ueb. Gomera Nacktschn. *Nachrichtsbl. D. malakoz. Ges.*, 44, pp. 97-117.
- SHUTTLEWORTH (H.J.). — 1852. Diagn. n. Moll. Canarischen Inseln. *Mitteil. naturf. Ges. Bern*, X, nos 241-242, pp. 137-146.
- WATSON (R.B.). — 1892. The relation of the land and freshw. Moll. Madeir. to those known elsewhere. *J. of Conchol.*, VII, pp. 1-7.
- WEBB (P.B.). — 1833. Syn. Moll. terr. et fluv. ins. Canarias. *Ann. Sc. nat.* XXVIII, pp. 307-326.
- WOLLASTON (T.V.). — 1878. Testacea atlantica. London, 588 p.