

# LES NATURALISTES BELGES

Bulletin de la Fédération des Sociétés belges des Sciences de la nature

58 — 3

MARS 1977



Publication mensuelle publiée avec le concours du Ministère de l'Éducation nationale et de la Culture française ainsi qu'avec celui de la Fondation universitaire.

## LES NATURALISTES BELGES

Association sans but lucratif. Rue Royale, 236 - 1030 Bruxelles

### Conseil d'administration :

*Président* : M. A. QUINTART, chef du service de documentation à l'I.R.S.N.B.

*Vice-présidents* : MM. J. DU VIGNEAUD, professeur, J. LAMBINON, professeur à l'Université de Liège et J.-J. SYMOENS, professeur à la V.U.B.

*Secrétaire général et organisateur des excursions* : M. L. DELVOSALLE, docteur en médecine, avenue des Mûres, 25. — 1180 Bruxelles. C.C.P. n° 000-0240297-28. Tél. n° 374 68 90.

*Secrétaire-adjoint* : M. P. DEKEYSER, ingénieur civil, avenue M. Maeterlinck, 55 — 1030 Bruxelles. Tél. n° 215 32 40.

*Trésorier* : M<sup>lle</sup> P. VAN DEN BREEDE, professeur.

*Bibliothécaire* : M<sup>lle</sup> M. DE RIDDER, inspectrice.

*Rédaction de la Revue* : M. C. VANDEN BERGHEN, professeur à l'U.C.Lv., av. Jean Dubrucq, 65-Boîte 2. — 1020 Bruxelles.

*Rédacteur-adjoint* : M. P. DESSART, chef de travaux à l'I.R.S.N.B., rue Lucas, 14 — 1340 Ottignies.

Le comité de lecture est formé des membres du conseil et de personnes invitées par celui-ci. Les articles publiés dans le bulletin n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs.

**Protection de la Nature** : M. J. J. SYMOENS, professeur à la V.U.B., rue Saint-Quentin, 69 — 1040 Bruxelles.

**Section des Jeunes** : Les membres de la section sont des élèves des enseignements moyen, technique ou normal ou sont des jeunes gens âgés de 13 à 18 ans.

**Secrétariat et adresse pour la correspondance** : Les Naturalistes belges, rue Vautier, 31, 1040 Bruxelles.

---

**Cotisations des membres de l'Association pour 1977** (C.C.P. 000-0282228-55 des Naturalistes belges, rue Vautier, 31 — 1040 Bruxelles) :

Avec le service de la revue :

Belgique et Grand-Duché de Luxembourg :

Adultes .....	350 F
Etudiants (ens. supérieur, moyen et normal), âgés au max. de 26 ans .....	200 F
Institutions (écoles, etc.) .....	450 F
Autres pays .....	400 F
Abonnement à la revue par l'intermédiaire d'un libraire .....	550 F

Sans le service de la revue :

Personnes appartenant à la famille d'un membre adulte recevant la revue et domiciliées sous son toit .....	50 F
--	------

**Notes.** — Les étudiants sont priés de préciser l'établissement fréquenté, l'année d'études et leur âge. — La cotisation se rapporte à l'année civile, donc du 1<sup>er</sup> janvier au 31 décembre.

Tout membre peut s'inscrire à notre section de mycologie : il lui suffit de virer la somme de 100 F au C.C.P. 7935.94 du *Cercle de mycologie de Bruxelles*, rue du Berceau, 34 — 1040 Bruxelles.

**Pour les versements** : C.C.P. n° 000-0282228-55 Les Naturalistes belges  
rue Vautier, 31 — 1040 Bruxelles

# LES NATURALISTES BELGES

Bulletin de la Fédération des Sociétés belges des Sciences de la Nature

## SOMMAIRE

DUVIGNEAUD (J.). L'île de Madère. 2: Aperçu botanique .....	41
LENGLET (G.). Distribution des animaux homéothermes. Deuxième partie : les Mammifères .....	60
DEBRY (J.-M.). Des mouches mal connues : les Syrphides .....	77
<i>Conservation de la Nature</i> .....	91
<i>Bibliothèque</i> .....	94

## L'île de Madère 2. — Aperçu botanique

par Jacques DUVIGNEAUD

Nous avons précédemment donné, dans ce même bulletin (pp. 2-13), un aperçu géographique sur l'île de Madère. Dans cette seconde note, nous décrivons l'étagement de la végétation qui apparaît dans cette île, en relation avec l'importance du relief et les contrastes climatiques. Nous examinerons brièvement la composition de la flore présente dans l'île et nous donnerons ensuite, en quelques mots, un aperçu sur l'histoire de son peuplement végétal. Une bibliographie succincte, d'ordre géographique et botanique, terminera cette seconde note consacrée à Madère.

### Les étages de végétation

Dans une région où la végétation naturelle et subnaturelle est en voie de régression ou même a été éliminée sur de vastes espaces, il est vraiment difficile de définir et de limiter des étages de végétation, d'autant plus que de grandes différences climatiques opposent le versant nord au versant sud de l'île. Peut-être sont-ce là les facteurs qui expliquent les profondes divergen-

ces entre les auteurs qui se sont préoccupés de ce problème. On trouvera dans E. SJÖGREN (1972, pp. 80 et 68) un résumé de ces diverses conceptions ; dans cette étude, la confrontation entre l'étagement de la végétation à Madère et aux Açores ainsi que la présentation de documents floristiques et climatiques permettent de mieux éclairer le problème. C'est ce système que nous avons adopté, dans ses grandes lignes du moins (1). Il est bien entendu que les espèces qui servent à nommer ces étages ne doivent pas être considérées comme des caractéristiques liées strictement à ces étages, mais comme possédant dans ceux-ci une abondance significative. Les limites altitudinales proposées ne sont en outre que très approximatives, en relation avec les conditions climatiques locales.

Etages	Limites altitudinales	
	sur le versant sud	sur le versant nord
Etage des landes à <i>Erica maderensis</i>	1700 à 1861 m	1700 à 1861 m
Etage des formations montagnardes à Ericacées arborescentes	1200 à 1700 m	1300 à 1700 m
Etage de la laurisylve	(300-)700 à 1200 m	300 à 1300 m
Etage à <i>Lytanthus salicinus</i>	0 à 350(-700) m	0 à 300 m
sous-étage des cultures méditerranéennes		
sous-étage des cultures tropicales		

### Etage à *Lytanthus salicinus*

C'est l'étage le plus influencé par l'activité humaine. Dans sa partie inférieure (de 0 à 200 m), il présente des cultures tropicales ; dans sa partie supérieure, des cultures de type méditerranéen. Il est bien difficile de se rendre compte de ce que devait être jadis la végétation naturelle de ces sites. C'est dans cet étage que les botanistes placent le dragonnier (*Dracaena draco*) ; l'arbre, aujourd'hui, ne s'observe plus en fait que dans les parcs et les jardins ; ses stations naturelles semblent avoir été presque totalement éliminées.

(1) Les divergences entre le système de SJÖGREN et le nôtre reposent sur les observations suivantes.

a. Les *Aeonium* (*A. glutinosum* et *A. glandulosum*) ne sont pas limités à l'étage inférieur à *Lytanthus* ; on les rencontre jusqu'aux environs de 1600 m d'altitude, par exemple entre le Pico Ruivo et le Pico Arieiro, où ils occupent une place importante dans le couvert végétal.

b. A l'heure actuelle, les formations arbustives ou arborescentes à Ericacées n'atteignent pas les zones sommitales de l'île.

La végétation la plus développée de cet étage est constituée par les formations buissonnantes à *Euphorbia piscatoria*. C'est une euphorbe arborescente, endémique de Madère, faisant partie du même groupe que les euphorbes canariennes *Euphorbia regis-jubae* et *E. obtusifolia*. La plante semble avoir un développement surtout hivernal et printanier ; à la fin de l'été, elle perd ses feuilles et se maintient jusqu'aux premières pluies à l'état de buisson dénudé. En compagnie de cette euphorbe s'observent *Lytanthus salicinus* (= *Globularia salicina*, Globulariacée bien reconnaissable à ses petits capitules de fleurs bleues), la Rubiacée *Phyllis nobla*, *Myrtus communis*, *Pittosporum undulatum* (naturalisé), *Chamaemeles coriacea* (Rosacée arbustive), *Rubus ulmifolius*, *Olea europaea* subsp. *maderensis*, *Opuntia tuna* (évidemment naturalisé), *Bencomia caudata* (Rosacée macaronésienne), *Echium nervosum* (endémique de l'archipel de Madère), *Brachypodium sylvaticum*, etc. Il s'agit d'un ensemble dominé en général par des plantes buissonnantes, de taille relativement basse (2 à 3 m au maximum). On a peine à se représenter, dans ces conditions, ce que devaient être les forêts qui couvraient cette partie de l'île, à l'arrivée des premiers colons portugais en 1425.

La pelouse en relation avec l'association à *Euphorbia piscatoria* est dominée par la graminée *Hyparrhenia hirta*, dont les touffes denses forment souvent de vastes peuplements roussâtres en fin d'été. *Hyparrhenia hirta* est accompagné de différentes espèces : *Psoralea bituminosa*, *Holcus mollis*, *Briza maxima*, *Linum trigynum* (= *L. gallicum*), *L. bienne*, *Avena barbata*, *Convolvulus althaeoides*, *Lagurus ovatus*, *Cynodon dactylon*, *Phalaris caerulescens*, *Plantago lagopus*, *P. lanceolata*, *Trifolium angustifolium*, *Gaudinia fragilis*, *Carex divulsa* subsp. *leersii*, etc. Beaucoup de ces plantes, qui possèdent une large distribution méditerranéenne, semblent avoir été introduites jadis ; elles ont pu s'implanter dans des sites déjà influencés par l'homme, comme par exemple les abords de cultures, les terrasses abandonnées, etc.

Dans les zones plus fraîches, cette pelouse à *Hyparrhenia hirta* est remplacée par une prairie à *Paspalum dilatatum*, dont les feuilles vert clair fournissent au bétail une nourriture assez appréciée. Cette graminée, qui est originaire des régions chaudes d'Amérique septentrionale, est également une plante introduite à Madère. Ses peuplements prennent une importance assez extraordinaire en bordure des eaux, dans les zones de suintements, etc. A l'embouchure des rivières, ces prairies à *Paspalum dilatatum* sont régulièrement fauchées ; on y observe *Lotus uliginosus*, *Cyperus vegetus*, *Trifolium repens*, *T. fragiferum*, *Glyceria declinata*, *Equisetum telmateia*, etc.

Les zones basses littorales montrent des fourrés de *Tamarix gallica* et des

prairies faiblement halophiles à *Paspalum paspaloides*, *Kyllinga brevifolia* (Cypéacée de taille basse), *Agrostis semiverticillata*, *Aster squamatus*, *Phragmites australis*, etc.

A l'extrémité nord-orientale de l'île, à la Ponta de Sao Lourenço, la végétation de cet étage inférieur est totalement distincte. Nous sommes là dans une région où, semble-t-il, la pluviosité est extrêmement basse. L'irrigation n'y est pas pratiquée, l'activité agricole se limitant au pâturage du bétail. C'est le seul endroit de l'île où l'on puisse rencontrer des vaches paissant en plein air ; partout ailleurs, en effet, elles sont cloîtrées dans leurs étables.

De vastes étendues de cette Ponta de Sao Lourenço présentent un « aspect désertique » et sont couvertes de pelouses rases, où dominant généralement les espèces annuelles : *Avena barbata*, *Cynodon dactylon*, *Holcus lanatus*, *Trachynia distachya* (= *Brachypodium distachyum*), *Lolium rigidum*, *Hyparrhenia hirta*, *Lagurus ovatus*, *Catapodium rigidum*, *Trifolium angustifolium*, *Hedypnois rhagadioloides*, *Plantago coronopus* (annuel!), *P. lagopus*, *Linum strictum*, *Ruta chalepensis*, *Phagnalon saxatile*, *Euphorbia terracina*, etc. Les zones les plus parcourues par le bétail subissent un début de rudéralisation et montrent les floraisons de *Cynara cardunculus* var. *ferocissima*, *Scolymus maculatus*, *Carduus tenuiflorus*, etc. Localement, des pelouses steppiques à *Stipa capensis* (= *S. tortilis*) peuvent apparaître.

Dans cet étage inférieur de l'île, les rochers littoraux, soumis aux embruns, portent l'association à *Crithmum maritimum* ; on y observe souvent de gros coussinets d'un plantain vivace, *Plantago coronopus* subsp. *macrorrhiza*, *Asplenium marinum*, *Tolpis fruticosa*, *Andryala glandulosa* subsp. *glandulosa*, *Dactylis smithii* subsp. *marina*, *Calendula maderensis*, etc.

En dehors des zones littorales, les rochers sont couverts par le groupement à *Aeonium glutinosum*, avec *Davallia canariensis* (fougère qui perd ses frondes à la fin de l'été et ne subsiste plus que par un gros rhizome écaillé rampant dans les fissures), *Phagnalon saxatile*, *Plantago arborescens* subsp. *maderensis*, *Tolpis fruticosa*, *Helichrysum obconicum*, *Sonchus ustulatus*, *Sedum brissemoretii*, etc. *Aeonium glutinosum* est une Crassulacée qui, au moment de la floraison, atteint 20 à 30 cm de hauteur ; rameaux, inflorescence et feuilles sont couverts d'un revêtement dense de poils glanduleux. C'est une espèce endémique de Madère.

La colonisation des surfaces rocheuses verticales constituées de cendrées volcaniques est réalisée par un groupement riche en espèces endémiques. On y observe notamment la Campanulacée à fleurs jaunes *Musschia aurea* (genre et espèce endémiques de Madère) et *Aeonium glandulosum* qui forme des rosettes denses et nombreuses, s'accroissant pendant plusieurs années. La plante développe alors une inflorescence assez courte et rameuse ; elle



FIG. 1. — *Aeonium glutinosum*, endémique madérienne colonisant les fissures des rochers basaltiques (Del. L. DUVIGNEAUD).

meurt après la maturation des fruits. Cette endémique de Madère est donc une espèce monocarpique.

Aux altitudes plus élevées, quelques espèces de l'étage de la laurisylve peuvent apparaître, par exemple *Erica arborea*, *Myrica faya*, etc., principalement à la faveur de conditions climatiques et édaphiques locales (exposition favorable, fraîcheur du substrat, etc.). Les plantations de pins maritimes et d'eucalyptus, avec *Araucaria excelsa* et *Acacia dealbata*, prennent une grande importance dans le paysage. Dans les coupes forestières s'observent *Digitalis purpurea*, *Helichrysum foetidum*, *Senecio sylvaticus*.



FIG. 2. — *Aeonium glandulosum*, endémique madérienne couvrant les affleurements verticaux de cendrées volcaniques : plante jeune, formant une rosette dense (Del. L. DUVIGNEAUD).

Çà et là on remarque des pelouses à *Holcus lanatus*, *Agrostis castellana*, *Vulpia bromoides* et *V. myuros*, etc. ainsi que des landes à *Ulex europaeus*, *Adenocarpus complicatus*, *Cistus psilosepalus*, etc.

### Etage de la laurisylve

La laurisylve est une formation arborescente liée aux zones où les précipitations deviennent importantes et où l'insolation est tempérée par la fréquence des brumes et des brouillards. Les températures restent douces. L'importance de la déforestation depuis le xv<sup>e</sup> siècle explique que ces groupements forestiers soient relégués aujourd'hui dans des cites de refuge, principalement dans les fonds de vallon frais ou humides et sur les versants raides exposés au nord. Mais les fragments qui subsistent ont été fortement exploités pour la fourniture de bois de construction et de chauffage, la fabrication de charbon de bois, etc. Les arbres les plus productifs à ce point de vue ont dès lors considérablement régressé. On cite souvent le cas du vinhático (*Persea indica*) qui est devenu rare aujourd'hui, sans doute en raison de la qualité de son bois qui était très recherché en menuiserie. La laurisylve représente un type de formation forestière dont le caractère relictuel est évident : pareilles forêts, dominées par des arbres à feuilles persistantes, principalement des Lauracées, liées à un climat doux et humide, sont

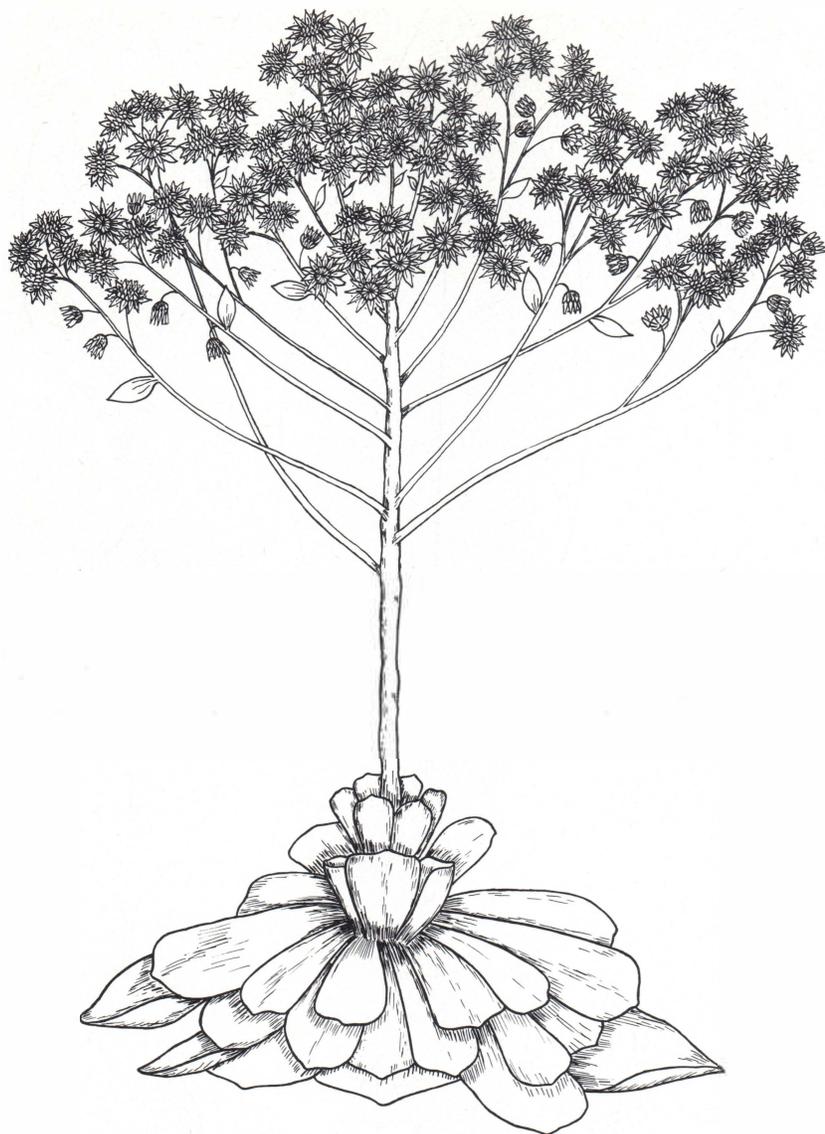


FIG. 3. — *Aeonium glandulosum*, endémique madérienne couvrant les affleurements verticaux de cendrées volcaniques : plante fleurie (Del. L. DUVIGNEAUD).

sans doute très proches des forêts répandues à la fin du Tertiaire et dont on a retrouvé çà et là des restes fossilisés en Europe méridionale.

La composition des strates arborescente et arbustive de la laurisylve est relativement variée. Le botaniste européen rencontre parfois des difficultés pour en reconnaître les différents constituants, dans la mesure surtout où les

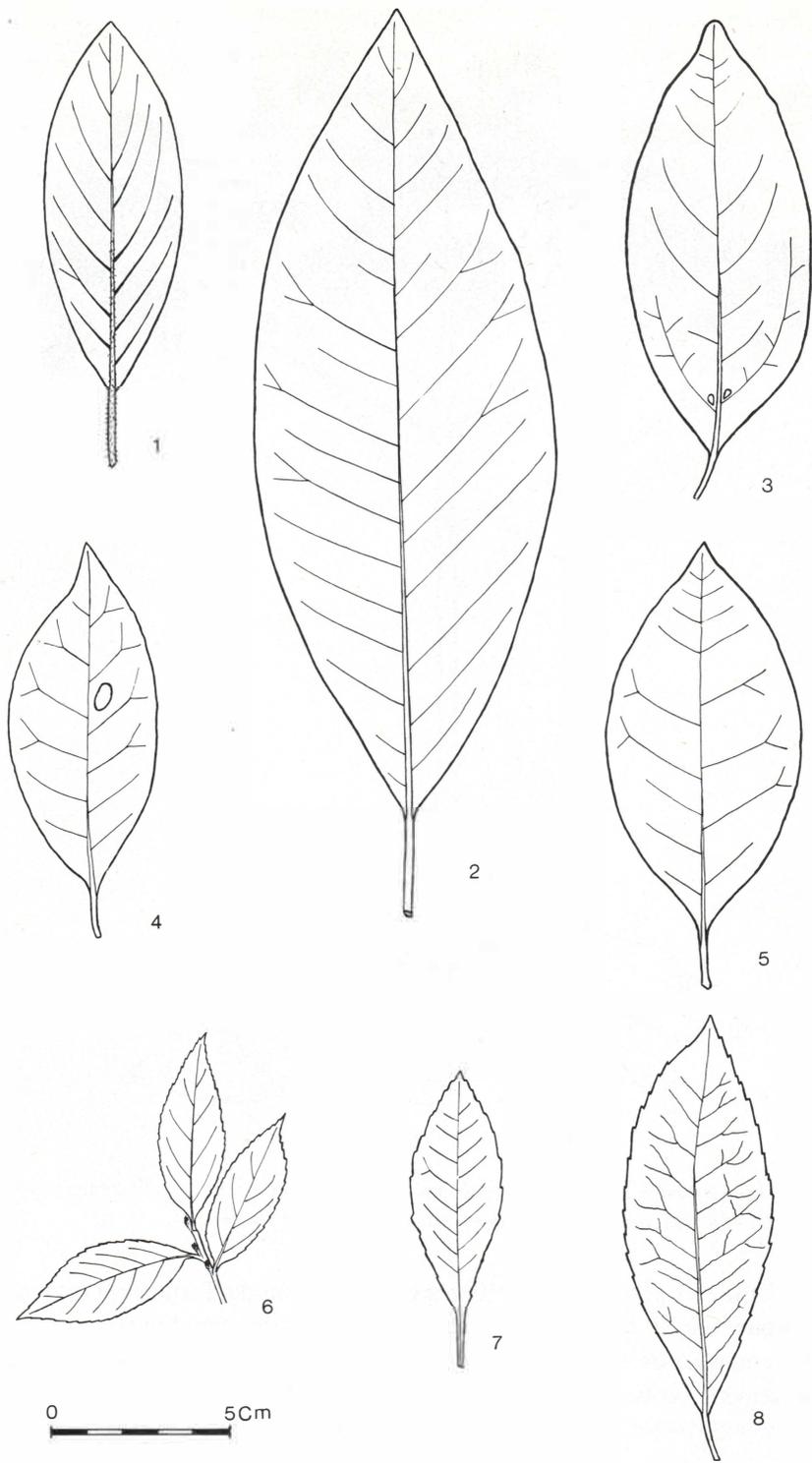


FIG. 4. — Quelques arbres et arbustes de la laurisylve (Del. L. DUVIGNEAUD).  
 1. *Laurus azorica* var. *lutea* (Lauracée) ; 2. *Persea indica* (Lauracée) ; 3. *Ocotea foetens* (Lauracée) ; 4. *Apollonia barbujana* (Lauracée) ; 5. *Picconia excelsa* (Oléacée) ; 6. *Vaccinium maderense* (Ericacée) ; 7. *Myrica saya* (Myricacée) ; 8. *Clethra arborea* (Cléthracée).

plantes observées sont dépourvues de fleurs et de fruits. Le laurier des Açores (*Laurus azorica*), loureiro en portugais, paraît être l'arbre dominant dans cette formation. Il est souvent représenté par sa var. *lutea*, aux feuilles et jeunes rameaux couverts d'un tomentum jaunâtre. Il présente parfois, sur les grosses branches et sur les troncs, des excroissances très ramifiées, espèces de galles dues à l'action du basidiomycète *Exobasidium lauri*. *Persea indica* est de taille élevée ; il se reconnaît facilement à ses feuilles très larges et très longues, rougissant fortement avant de tomber (d'où son nom portugais de vinhático) ; il semble être lié à des zones humides et à des talus suintants. Le til (*Ocotea foetens*), dont les plus vieux exemplaires peuvent, paraît-il, atteindre 25 à 30 m de hauteur, se reconnaît à ses rameaux striés de lignes saillantes et à ses feuilles souvent munies d'épaississements marqués le long de la nervure médiane. La quatrième Lauracée de la laurisylve est *Apollonias barbujana* ; il se distingue de *Laurus* et de *Ocotea* par ses feuilles dépourvues de glandes ; il est souvent bien caractérisé par la présence, à la partie supérieure du limbe, d'une galle atteignant presque 1 cm de diamètre. Citons également, comme autres composants de cette laurisylve, la bruyère arborescente (*Erica arborea*), *Picconia excelsa* reconnaissable à ses feuilles opposées (famille des Oléacées ; en portugais pau branco), *Hebernia excelsa* dont les feuilles sont alternes (famille des Myrsinacées), la myrtille de Madère (*Vaccinium maderense*), qui est en fait un arbuste atteignant 3 ou 4 mètres de hauteur, etc.

Le sous-bois est extraordinairement dense. De nombreuses fougères prennent place ici. Partout, sur le sol, sur les branches, sur les troncs, ce sont de vastes tapis et de grandes draperies de bryophytes et de lichens. Les feuilles persistantes des arbres et des arbustes portent divers lichens et hépatiques épiphylls.

La laurisylve présente sur ses lisières tout un ensemble de plantes spectaculaires par leur floraison. La plus belle d'entre elles est certainement *Isoplexis sceptrum*, grande Scrophulariacée endémique à fleurs jaunes, liée à des zones suintantes, et qui est l'espèce vicariante de l'*Isoplexis canariensis* endémique des îles Canaries. Citons aussi : *Euphorbia mellifera*, euphorbe arborescente atteignant 3 ou 4 m de hauteur ; *Sambucus maderensis* ; *Cytisus maderensis* ; *Sonchus fruticosus*, le plus grand des laiterons arborescents de l'île, formant dans sa partie inférieure un véritable tronc haut parfois de plus de deux mètres ; *Hedera canariensis*, le seul lierre présent dans l'île ; *Sibthorpia peregrina*, Scrophulariacée rampante, dont les fleurs jaunes montrent 6 sépales, 6 pétales et 6 étamines ; *Senecio maderensis*, du groupe des cinéraires, à capitules carmin clair ; *Festuca donax*, belle graminée de haute taille, dont les feuilles possèdent un limbe relativement large ; *Cedronella canariensis* ; *Arabis caucasica* (= *A. albida*) ; *Geranium*

*palmatum*, du même groupe que *G. robertianum* mais à fleurs bien plus grandes ; *Ruscus streptophyllus*, endémique de Madère ; *Carex peregrina*, endémique de Madère et des Açores (qui se rencontrerait également au Kenya ?) ; *Chrysanthemum pinnatifidum*, endémique de Madère ; etc.

Les fougères de la laurisylve s'observent dans les sous-bois, mais elles sont également fréquentes et même dominantes sur les lisières de ce groupement forestier, surtout à l'exposition nord et sur les talus suintants qui limitent les chemins et les tracés de levadas. Citons en particulier *Athyrium filix-femina*, *Blechnum spicant*, *Cystopteris diaphana*, *Dryopteris aemula*, *D. maderensis*, *D. aitoniana* (aux frondes visqueuses), *D. pseudomas*, *Diplazium caudatum*, *Polystichum setiferum*, *Oreopteris limbosperma*, *Doodia caudata*, *Asplenium billotii*, *A. monanthum*, *A. hemionitis*, *A. onopteris*, *Stegnogramma pozoi* (aux feuilles finement velues), *Woodwardia radicans* (qui atteint dans les zones suintantes des tailles énormes), etc. *Anogramma leptophylla*, *Trichomanes speciosum* et *Hymenophyllum tunbrigense*, qui sont au contraire des fougères de petite taille, se confondent presque avec les bryophytes voisins. Une sélaginelle abonde sur tous les talus frais, qu'elle recouvre du lacin de ses rameaux ; c'est *Selaginella kraussiana*.

Quant aux rochers ou talus rocheux frais ou suintants qui apparaissent çà et là dans les endroits découverts, ils portent une végétation de chasmo-phytes (= plantes des fissures) où domine généralement la graminée *Deschampsia argentea*.

Aux altitudes les plus basses, la laurisylve se dégrade considérablement, principalement par suite de l'influence humaine. Elle cède la place aux cultures et aux plantations de pins maritimes. Mais quelques éléments parviennent souvent à se maintenir çà et là, particulièrement sur les pentes les plus raides, surtout à l'exposition nord. Le faya (*Myrica faya*) et le folhado (*Clethra arborea*) occupent dans cette situation une place plus importante que dans la laurisylve proprement dite. *Myrica faya*, arbuste à distribution macaronésienne, se reconnaît, même à l'état stérile, grâce aux nombreuses petites glandes qui parsèment le limbe de ses feuilles. *Clethra arborea* (les Cléthracées étant une famille voisine des Ericacées) est pour certains botanistes une espèce endémique de Madère. Pour d'autres, au contraire, il s'agirait d'une espèce originaire du Sud-Est de l'Asie, qui aurait été introduite à Madère et qui est très proche de *Clethra pulcherrima* de la côte orientale de Sumatra et de *C. delavayi* de Chine occidentale. L'examen des talus frais exposés au nord, même à des altitudes inférieures à celles où l'on observe la laurisylve, permet d'observer des éléments de celle-ci, preuve incontestable que cette formation forestière s'est vraisemblablement étendue jadis à des altitudes inférieures à celles où on l'observe aujourd'hui.

## Etage des formations montagnardes à Ericacées arborescentes

La laurisylve, aux altitudes élevées, cède peu à peu la place à des formations de bruyères arborescentes, hautes de 2 ou 3 mètres. Elles forment des maquis très denses, très pauvres floristiquement. Signalons-y simplement *Erica arborea*, *E. scoparia*, *Vaccinium maderense*, *Sorbus maderensis*, *Pteridium aquilinum*, *Polystichum falcinellum*, *Polypodium macaronesicum*, *Dryopteris aemula*, etc. Peut-être faut-il y voir une étape dans la dégradation généralisée de la laurisylve, éliminée peu à peu aux hautes altitudes par le pâturage, l'exploitation, l'incendie, ...?

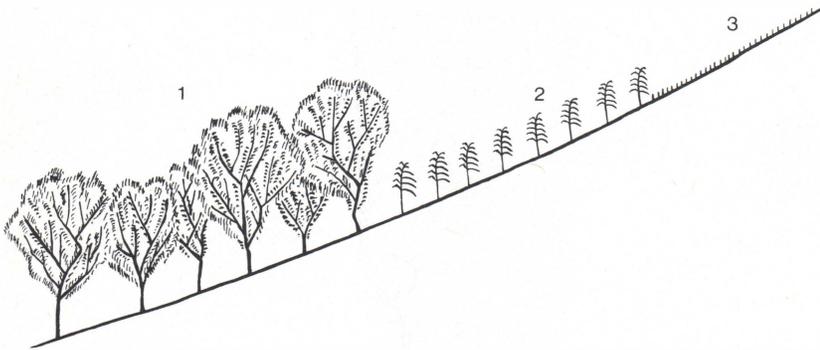


FIG. 5. — La végétation du plateau de Poiso (alt. 1600 m).  
1. Formation montagnarde à Ericacées arborescentes ; 2. Ptéridaie ; 3. Pelouse à *Agrostis castellana*.

Au pied du Pico Ruivo, cette formation à *Erica arborea* couvre de vastes superficies. Sur le plateau de Poiso, elle s'intègre dans une série de végétation représentée à la fig. 5. L'action humaine (incendie, coupe des bruyères, enlèvement des fougères pour la litière, pâturage par les chèvres et les moutons), se marque dans le paysage et peut expliquer cette évolution régressive menant d'une formation « forestière » à la ptéridaie, puis à la pelouse.

La ptéridaie, haute généralement de 20 à 50 cm, est souvent exploitée pour la fourniture de la litière. Elle est dominée par *Pteridium aquilinum* qu'accompagnent *Senecio sylvaticus*, *Digitalis purpurea*, *Helichrysum foetidum*, etc.

Le stade terminal de cette série régressive est une pelouse rase que parcourent les moutons. On y trouve surtout des graminées, *Agrostis castellana*, *Vulpia bromoides*, *V. myuros*, *Aira praecox*, *A. caryophylla*, ainsi que

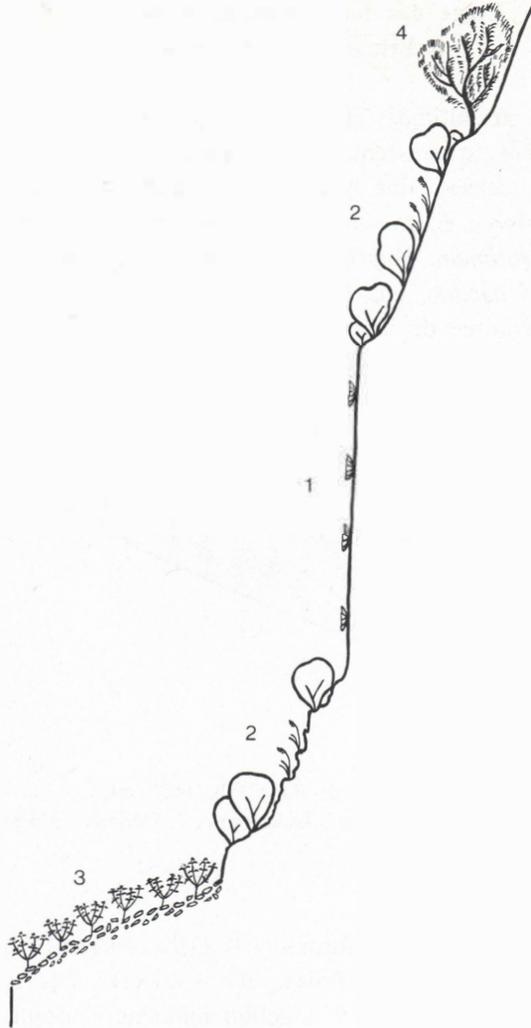


FIG. 6. — La végétation des falaises entre le Pico Arieiro et le Pico Ruivo, à l'altitude de 1600-1800 m (Del. L. DUVIGNEAUD).

1. Association à *Aeonium glandulosum*, sur les parois verticales constituées de cendrées volcaniques ; 2. Groupement de chasmophytes occupant les fissures rocheuses ; 3. Colonisation des éboulis par *Leucophaea massoniana* var. *massoniana* ; 4. *Erica arborea*.

diverses espèces comme *Filago minima*, *Hypochoeris glabra*, *H. radicata*, *Ornithopus perpusillus*, *Rumex acetosella* subsp. *angiocarpus*, *Leontodon taraxacoides* subsp. *rothii*, *Aphanes microcarpa*, *Plantago coronopus* (annuel!), etc.

C'est dans cet étage que sont présentes les immenses falaises qui con-

stituent l'élément le plus spectaculaire de la partie montagnarde de l'île. Sur ces pentes subverticales, les fourrés à bruyères arborescentes ne se maintiennent que dans des sites particuliers et sur des surfaces restreintes. Sur les parois formées de cendrées volcaniques, l'association à *Aeonium glandulosum* monte très haut en altitude, surtout à l'exposition sud ; des centaines de rosettes s'accrochent sur ces pentes qu'elles décorent en été de leurs abondantes floraisons jaunes. Sur les rochers subverticaux, dans un milieu plus favorable à la colonisation végétale (présence de petits replats, de fissures, etc.), mais éventuellement soumis à un pâturage occasionnel par les chèvres, le groupement rupicole présent est caractérisé par sa richesse en espèces endémiques madériennes ou macaronésiennes. Citons principalement *Deschampsia maderensis*, *Sedum farinosum*, *Aichrysum divaricatum*, *A. villosum*, *Saxifraga maderensis*, *Dactylis smithii* subsp. *hylodes*, *Echium candicans*, *Carlina salicifolia*, *Cytisus maderensis*, *Plantago arborescens* subsp. *maderensis*, *Festuca agustinii* subsp. *mandonii*, *Tolpis macrorhiza*, *Bupleurum salicifolium*, *Galium productum*, *Odontites holliana*, *Sinapidendron frutescens*, *Cytisus tener*, *Anthyllis lemmaniana*, *Sonchus pinnatus*, *Helichrysum melaleucum*, *Avena brevis*, etc. Les gros buissons blanchâtres de *Leucophaea massoniana* var. *massoniana* couvrent, en compagnie de *Sarothamnus scoparius*, *Origanum virens*, etc., les éboulis qui s'accumulent au pied de ces falaises soumises à un démantèlement progressif.

### Etage des landes à *Erica maderensis*

La partie supérieure des montagnes, soumise à une érosion importante, ne porte plus qu'un recouvrement végétal assez épars. Notons-y en particulier des plages de landes basses à *Erica maderensis* (qui est une espèce endémique très voisine de *E. cinerea*), avec *Micromeria varia*, *Armeria maderensis* et de nombreuses espèces rupicoles dont *Festuca albida*.

### La flore

Les phanérogames et les cryptogames vasculaires de Madère se répartissent en espèces endémiques, macaronésiennes, macaronésiennes-ibériques, macaronésiennes-mauritaniennes, méditerranéennes, atlantiques, subtropicales, etc.

Les endémiques madériennes (espèces propres à l'archipel de Madère) totalisent 12,7% de la flore. Citons par exemple *Polystichum falcinellum*, *Musschia aurea* (genre et espèce endémiques), *Erica maderensis*, *Euphorbia piscatoria*, *Aeonium glandulosum*, *A. glutinosum*, etc.

Les espèces macaronésiennes, c'est-à-dire les espèces localisées aux îles Atlantiques ou Macaronésie (îles du Cap-Vert, Canaries, îles Sauvages, Madère, Açores) sont particulièrement abondantes : *Laurus azorica*, *Ocotea foetens*, *Persea indica*, *Dracaena draco*, *Picconia excelsa*, *Myrica faya*, etc. Remarquons toutefois que *Myrica faya* n'a pas une aire strictement macaronésienne. Il existe en effet dans la partie méridionale du Portugal, mais la plupart des botanistes estiment qu'il s'agit là d'une introduction assez ancienne.

Les macaronésiennes-ibériques et macaronésiennes-mauritaniennes sont présentes à la fois dans les îles Atlantiques ainsi que dans le sud-ouest de l'Europe ou en Afrique du Nord occidentale. C'est par exemple le cas de *Hedera canariensis*, de la fougère *Davallia canariensis*, etc. Macaronésiennes, macaronésiennes-ibériques et macaronésiennes-mauritaniennes totalisent 11 % de la flore de Madère.

Les plantes méditerranéennes sont bien représentées également à Madère. Citons par exemple *Cistus monspeliensis*, *Myrtus communis*, *Trachynia distachya* (= *Brachypodium distachyum*), *Briza maxima*, *Bromus madritensis*, *Psoralea bituminosa*, *Selaginella denticulata*, etc. Leur nombre s'élève à 22 %. Certaines de ces espèces sont indigènes (ce sont des méditerranéennes-macaronésiennes), mais la plupart d'entre elles semblent avoir été introduites, volontairement ou involontairement, par les colons de l'île.

Les espèces atlantiques sont bien moins représentées en nombre, n'atteignant que 2 % de la flore. Citons par exemple *Digitalis purpurea*, *Ornithopus perpusillus*, sans doute introduits, ainsi que *Dryopteris aemula*, *Hymenophyllum tunbrigense*, *H. wilsonii*, certainement indigènes.

Les autres espèces sont des plantes à bien plus large distribution. *Erica arborea* par exemple, se rencontre dans la région macaronésienne, dans le sud-ouest de l'Europe, la région méditerranéenne, les régions montagneuses de l'Afrique, ... ; cette bruyère est incontestablement indigène à Madère. Mais il faut bien constater que la plupart des espèces de ce groupe sont au contraire introduites à Madère. Citons par exemple la graminée *Paspalum dilatatum*, répandue dans les régions tempérées chaudes du monde, la petite Convolvulacée *Dichondra micrantha*, originaire d'Asie orientale et introduite dans de nombreuses régions du monde, etc. Toutes ces espèces introduites occupent une place importante dans le tapis végétal de l'île, surtout aux altitudes les plus basses et dans les sites influencés et aménagés par l'homme ; on peut estimer leur importance à environ 50 % de la flore de l'île.

## Quelques mots sur l'histoire du peuplement végétal de Madère

Nous pouvons dès à présent répondre aux questions que nous nous posions au début de l'aperçu géographique consacré à Madère (p. 2).

Ille volcanique surgie au Tertiaire dans la partie orientale de l'Océan Atlantique, Madère a vraisemblablement été peuplée, comme ses voisines les îles Canaries ou les Açores, par les **moyens normaux de la dissémination à longue distance** : transport par les oiseaux et par les vents, éventuellement par des courants marins. Cette colonisation s'est effectuée peu à peu au Tertiaire et au Quaternaire, à partir des rivages occidentaux de l'Afrique et de l'Europe. Il semble que cette hypothèse <sup>(2)</sup> suffise largement à expliquer la formation d'un tapis végétal **à flore sans doute très pauvre** qui couvrait les principales îles de la Macaronésie. La différence d'une île à l'autre devait principalement porter sur des aspects floristiques somme toute assez secondaires (différenciation d'espèces voisines, phénomènes de vicariance, etc.). Il ne fait aucun doute qu'à Madère, et vraisemblablement aussi aux Canaries, la laurisylve, tout en présentant des variations importantes, à la fois géographiques et écologiques, devait occuper une place de premier plan, s'étendant sur de plus vastes espaces qu'aujourd'hui, à la fois vers les altitudes plus basses et plus élevées. Il est vraisemblable aussi que les plantes constitutives de ce tapis végétal étaient principalement des endémiques ou appartenaient à l'élément macaronésien, macaronésien-ibérique, macaronésien-mauritanien, ...

A partir du xv<sup>e</sup> siècle, une occupation particulièrement dense et perturbatrice va d'abord faire régresser le couvert forestier. De nombreux types forestiers, apparentés à la laurisylve, vont totalement disparaître ; plusieurs espèces vont s'éteindre, soit en disparaissant complètement, soit en disparaissant de Madère mais en se maintenant dans d'autres îles de la Macaronésie. En même temps, les occupants de l'île vont introduire, consciemment ou inconsciemment, quantité de plantes jusqu'alors étrangères. Au total, la flore de l'île va connaître un **enrichissement considérable**. Une flore d'origine méditerranéenne ou atlantique va pouvoir envahir facilement, sous ce climat favorable, des milieux variés et réaliser, là où ce fut possible, des groupements végétaux particuliers et nouveaux pour l'île ; c'est sans doute le cas des pelouses à *Hyparrhenia hirta*, à *Stipa capensis*, des landes à

(2) Les publications les plus récentes admettent l'origine continentale des Canaries orientales (Lanzarote et Fuerteventura). Les autres îles Canaries, les îles Sauvages, Madère et les Açores auraient au contraire une origine uniquement volcanique.

*Sarothamnus scoparius* et *Ulex europaeus*, des pelouses à *Agrostis castellana* et à *Vulpia* div. sp., etc. Mais cet apport floristique récent n'est pas seulement originaire de l'Europe ouest-méditerranéenne ou sud-atlantique. Des espèces provenant d'autres parties du monde (d'Amérique, des régions tropicales, etc.) ont également fait leur apparition dès que Madère a pu jouer, dans le commerce maritime, un rôle important suite à la découverte de l'Amérique. C'est là l'origine des nombreuses espèces qui se sont introduites à une époque plus ou moins récente et dont l'extension se poursuit de nos jours, particulièrement aux altitudes les plus basses : *Paspalum dilatatum*, *Dichondra micrantha*, *Cotula australis*, *Eupatorium glandulosum*, etc. Depuis la fin du xviii<sup>e</sup> siècle, des plantations d'espèces forestières étrangères prennent aussi peu à peu la place des forêts indigènes.

Le tapis végétal de l'île s'est de ce fait complètement métamorphosé. **Au cours de ces cinq derniers siècles, la flore et la végétation de Madère ont davantage changé qu'en l'espace de quelques millions d'années.** Témoignage vivant et relictuel de flores jadis plus étendues à la surface du monde, Madère perd peu à peu son caractère particulier. Plus qu'ailleurs, des mesures doivent être prises pour lui conserver son aspect végétal traditionnel ; elles seraient tellement aisées à prendre et tellement rentables aussi en ce qui concerne le développement touristique que l'île se doit de connaître dans l'avenir.

### Possibilités de séjour à Madère

Soumise à un climat extrêmement favorable aux activités humaines, ... dotée de sites naturels et subnaturels variés et d'intérêt esthétique évident, ... décorée tout au long de l'année par d'innombrables floraisons, ... influencée par un aménagement humain qui a su conserver des paysages attachants et même créer de la beauté tout en assurant leur subsistance aux habitants de cette île si peuplée, ... Madère a tout pour plaire au touriste, au naturaliste et au géographe venus d'Europe.

Des séjours à Madère sont actuellement organisés par la plupart des agences de voyages, à des prix plus ou moins abordables. Les botanistes en profiteront certainement. L'époque la plus indiquée s'étend de mai à juillet ; mais il est évident que d'autres moments de l'année peuvent bien convenir.

Le logement à Funchal est particulièrement favorable. La capitale de l'île est en effet placée au milieu du littoral méridional, ce qui permet d'accéder assez facilement aux différentes parties de l'île. La ville est par contre assez bruyante et les étés y sont chauds. L'autre centre touristique de l'île est Machico, sur le littoral nord-est ; cette localité est à recommander pour des séjours d'été à cause de son climat plus frais et plus aéré. Sa situation ex-

centrique ne permet malheureusement pas l'accès à la partie occidentale de l'île.

Il est possible de se procurer sur place une voiture de location, mais à un prix assez élevé. Le réseau routier est excellent ; toutefois, dans ce pays de montagnes, les routes sont étroites, sinueuses et présentent des pentes importantes.

Comme excursions à réaliser, mentionnons en particulier : la Ponta de Sao Lourenço (extrémité nord-est de l'île), les environs de Porto da Cruz, Ribeiro Frio (suivre notamment les levadas vers les Balcoes et vers Santo da Serra), les environs de Santo da Serra (Caldera, fragments de laurisylve le long de la route vers Machico), la montée au Pico Ruivo en partant des Queimadas, le plateau de Poiso et le Pico de Arieiro, le trajet entre le Pico de Arieiro et le Pico Ruivo, les excursions au départ du col de l'Encumeada, etc.

### Indications bibliographiques sommaires

Nous avons établi une liste rassemblant quelques titres de publications botaniques et géographiques généralement récentes, relatives à l'île de Madère.

#### FLORES

Deux flores ont été consacrées à Madère ; elles sont de parution très ancienne et ne se rencontrent qu'exceptionnellement en antiquariat. Ce sont :

LOWE, R. Th., *A manual Flora of Madeira and the adjacent islands of Porto Santo and the Desertas*. London, 2 vol., XII + 618 + 113 pp. (1868) [non achevé].

MENEZES, C. A. DE, *Flora do Arquipelago da Madeira (Phanerogamicas e Cryptogamicas Vasculares)*. Funchal, 282 pp. (1914).

Il faudra attendre la parution de *Flora Macaronesica* (en cours de réalisation) pour disposer d'un ouvrage moderne permettant la détermination de toutes les plantes récoltées dans cette île. Pour le moment, il faut utiliser les ouvrages qui traitent la flore des Canaries (D. BRAMWELL and Z. I. BRAMWELL) ou la flore des Açores (*Flora Europaea*, *Nova Flora do Portugal*, etc.). Signalons néanmoins des travaux permettant de déterminer les Ptéridophytes de Madère :

CARVALHO e VASCONCELLOS, J. DE, *Pteridófitas de Portugal continental e ilhas adjacentes*. Lisboa, 191 pp. (1968).

ROMARIZ, C., *Flora da Ilha da Madeira. Pteridófitos*. *Univ. Lisboa, Revista Fac. Ciênc.*, 2A Sér., C — *Ciências naturais*, 3 (1953), pp. 53-112.

BENL, G., *Fern Hunting in Madeira*. *Brit. Fern Gaz.*, 10, pp. 164-174 (1971).

#### CATALOGUES FLORISTIQUES

Le catalogue floristique le plus récent et le plus complet est :

ERIKSSON, O., HANSEN, A. and SUNDING, P., *Flora of Macaronesia. Check-list of vascular plants 1974*. Umeå, 4 + 66 pp. (1975) (Prix : 3\$ ou 15 couronnes)

suédoises à faire parvenir à la Section of Ecological Botany, Department of Biology, University of Umeå, S-901 87 Umeå, Suède).

Ce catalogue fait la synthèse de nombreux travaux consacrés à Madère et aux autres archipels de la Macaronésie. Il remplace donc les publications suivantes, qui ne sont pourtant pas tellement anciennes :

- HANSEN, A., Checklist of the vascular plants of the Archipelago of Madeira. *Boletim do Museu municipal do Funchal*, **24** (1969), pp. 5-62 + 3 pp. «Some additions and Corrections» (1970).
- HANSEN, A., Beiträge zur Flora der Inseln Madeira, Porto Santo und Ilheu Chão (Desertas). *Bocagiana* (Museu Municipal do Funchal), **25**, pp. 1-18 (1970).
- HANSEN, A., Contributions to the Flora of the Madeira Archipelago. *Bocagiana* (Museu Municipal do Funchal), **27**, pp. 1-14 (1971).
- HANSEN, A., Contributions to the flora of Madeira. *Bocagiana* (Museu Municipal do Funchal), **32**, pp. 1-13 (1973).
- HANSEN, A., Contributions to the Flora of Madeira and Porto Santo. *Bocagiana* (Museu Municipal do Funchal), **36**, pp. 1-37 (1974).

#### GEOGRAPHIE ET PHYTOGEOGRAPHIE

- AMORIM FERREIRA, H., O clima de Portugal. Fasciculo VIII. Açores e Madeira. Lisboa, Serviço meteorológico nacional, 103 pp. (1955).
- DANSEREAU, P., Etudes macaronésiennes. III. La zonation altitudinale. *Naturaliste Canadien*, **93** (1966), pp. 779-795.
- DAVY DE VIRVILLE, A., Contribution à l'étude de l'endémisme végétal dans les Iles Atlantides. *C. R. somm. Séances Soc. Biogéogr.*, **41** (1965), pp. 191-196.
- DAVY DE VIRVILLE, A., L'endémisme végétal dans les Iles Atlantides. *Rev. gén. Bot.*, **72** (1965), pp. 577-602.
- EVERS, A., KLEMMER, K., MÜLLER-LIEBENAU, I., OHM, P., REMANE, R., ROTHE, P., STRASSEN, R. ZUR, STURHAN, D., Erforschung der mittelatlantischen Inseln. *Umschau in Wissenschaft und Technik* (Frankfurt am Main), **70**, n. 6, pp. 170-176 + p. 195 (1970).
- LEESTMANS, R., Etude biogéographique et écologique des Lépidoptères des îles Canaries (Insecta Lepidoptera). *Vieraea*, **4** (1974), pp. 9-116 (1975).
- OBENDORFER, E., Bemerkungen zur Vegetation Madeiras. *Anal. Inst. bot. A. J. Cavanilles*, **32** (1975), pp. 1315-1332.
- RIBEIRO, O., L'île de Madère. Etude géographique. Union géographique internationale, Congrès international de Géographie Lisbonne 1949, Lisbonne, 177 pp. (1949).
- ROTHER, P., Canary Islands. Origin and Evolution. *Naturwissenschaften*, **61** (1974), pp. 525-533.
- SJÖGREN, E., Vascular plant communities of Madeira. *Boletim do Museu municipal do Funchal*, **26** (1972), pp. 45-125.
- SJÖGREN, E. A., Plant Communities of the Natural Vegetation of Madeira and the Azores. *Monographiae Biologicae Canarienses*, **4**, 107-111 (1973).

- SJÖGREN, E. A., Conservation of Natural Plant Communities on Madeira and in the Azores. *Monographiae Biologicae Canarienses*, **4**, pp. 148-153 (1973).
- SJÖGREN, E., Local climatic conditions and zonation on Madeira. *Agronomia lusit.*, **36** (1974), pp. 95-139.
- SUNDING, P., Elementer i Kanariøyenes flora, og teorier til forklaring av floraens opprinnelse. Elements in the Flora of the Canary Islands and theories on the origine of their flora. *Blyttia* (Oslo), **28** (1970), pp. 229-259.
- TAVARES, C. N., Ilha da Madeira. O meio e a flora. *Univ. Lisboa, Revista Fac. Ciênc.*, *2A Sér., C — Ciências naturais*, **13** (1965), pp. 51-174.

#### DETERMINATION DES PLANTES ORNEMENTALES CULTIVEES

Mentionnons les deux ouvrages de vulgarisation suivants :

- FRANQUINHO, L. DE, COSTA, A. DA, Madeira, Plantas e flores, Madeira, 149 pp. (1974).
- VIEIRA, R., Flowers of Madeira. Funchal, 124 pp. (1974).

#### BIBLIOGRAPHIE

Voir ci-dessus l'ouvrage de TAVARES et les travaux suivants :

- BLAKE, S. F. and ATWOOD, A. C., Geographical Guide to Floras of the World. Part I. New York and London, 336 pp. (1963) [p. 90].
- HANSEN, A., A Botanical Bibliography of the Madeira-Archipelago. Copenhagen, Botanical Museum of the University, 31 pp. stenc. (1975).
- PINTO DA SILVA, A. R. et TELES, A. N., Bibliographia phytosociologica Portugaliae. *Excerpta Botanica, sectio B, Sociologica*, **4** (1962), pp. 89-151 [pp. 131-133].
- Ajoutons que 2 revues sont publiées dans l'île : *Boletim do Museo Municipal do Funchal* et *Bocagiana, Museo Municipal do Funchal*.

#### CARTES

- Madeira. Funchal, Delegação de Turismo de Madeira, 1 carte dépl., éch. 1/150 000.
- Madeira. Funchal, Delegação de Turismo de Madeira, 1 carte dépl., éch. 1/100 000.

#### GUIDE

- Portugal. Madère. Paris, Les Guides verts Michelin, 146 pp. (1970).
- Portugal. Madère. Açores. Paris, Hachette, Les Guides Bleus, 636 pp. (1973).

*Corrigenda.* — P. 10, fig. 4 : cliché à inverser.

# Distribution des animaux homéothermes

## 2<sup>e</sup> partie : Les Mammifères

par G. LENGLET

Dans la première partie de notre article, nous avons défini les régions zoogéographiques et donné quelques informations concernant les animaux homéothermes.

Dans cette seconde partie, nous conserverons le même plan afin de pouvoir établir plus aisément des comparaisons.

### Remarques :

Depuis G. G. SIMPSON (1945), la systématique des Mammifères n'a guère changé. Elle a été précisée mais aucune grande modification n'y a été apportée.

Nous désirons cependant donner quelques précisions. Depuis l'étude du genre *Micropotamogale* par Heim de Balzac, on tend à inclure les *Potamo-galidae* dans la famille des *Tenrecidae*.

Le genre *Callimico* (Primates, *Cebidae*) est parfois considéré comme formant une famille séparée, les *Callimiconidae*.

Les termes *Myocastoridae* et *Capromyidae* sont synonymes.

Les *Procyonidae* asiatiques (petit et grand Panda) diffèrent tellement de leurs cousins américains que certains systématiciens ont créé pour eux la famille des *Ailuropodidae*.

Le Protèle, cette Hyène au régime entomophage, constitue parfois une famille distincte, mais elle est généralement considérée comme une sous-famille des *Hyaenidae*.

Nous mentionnons dans le tableau 1 deux espèces d'*Elephantidae*. En fait, outre l'éléphant d'Asie, il existe en Afrique trois éléphants différents qui sont considérés comme des races géographiques de *Loxodonta africana*. Il y a l'éléphant de savane, l'éléphant de forêt et l'éléphant nain. L'existence de ce dernier est fort contestée. Il existe cependant au Musée Royal de l'Afrique Centrale des peaux et des crânes de cet éléphant. Bien qu'il ait été décrit comme une espèce différente de *Loxodonta africana*, beaucoup de mammalogistes considèrent cet animal comme un simple cas pathologique. Nous ne désirons pas ouvrir ici une polémique à ce sujet, aussi laisserons-nous au lecteur le choix entre les deux théories.

TABLEAU I. — La distribution des Mammifères et leurs habitats

*Abréviations* : A : Antilles ; AN : Afrique du Nord ; I : Introduits ; M : Madagascar ; Nd : Nord ; NZ : Nouvelle Zélande ; S : Sud

	Néarctique	Paléarctique	Éthiopienne	Orientale	Néogée	Notogée	Mers ou îles	Noms vernaculaires	Nombre d'espèces	Toundra	F. Conifères	F. Tempérées	F. Tropicales	F. Clairesemées	Broussailles	Savanes	Déserts	Montagnes ou Rochers	Eaux douces	Mers
O. MONOTREMES																				
TACHYGLOSSIDAE								Echidnés	5			×		×	×				×	
ORNITHORHYNCHIDAE								Ornithorhynque	1											×
O. MARSUPIAUX																				
DIDELPHIDAE	×				×			Opossums	66			×	×			×				
DASYURIDAE						×		Chats marsupiaux	49					Ts les habitats terrestres						
MYRMECOBIIDAE						×		Fourmilier marsupial	1				×						×	
NOTORYCTIDAE						×		Taupes marsupiales	2										×	
PERAMELIDAE						×		Bandicoots	22			×	×	×						
CAENOLESTIDAE					×			Opossums murins	7			×								
PHALANGERIDAE							×	Phalangers	46			×	×	×						
PHASCOLOMIDAE							×	Wombats	2			×	×	×		×				
MACROPODIDAE							×	Kangourous	47			×	×			×	×			
O. INSECTIVORES																				
SOLENDONTIDAE							A	Solenodons	2				×							×
TENRECIDAE							M	Tenreecs	20				Habitats variés							
POTAMOGALIDAE				×				Potamogales	2				×							×
CHRYSOCHLORIDAE				×				Taupes dorées	11				×			×	×			
ERINACEIDAE		×	×	×				Hérissons	14			×	×						×	
MACROSCOLIDAE		A.N.	×					Musaraignes sauteuses	28				×	×	×	×			×	
SORICIDAE	×	×	×	×	Nd		M	Musaraignes	291	×	×	×	×	×	×	×			×	
TALPIDAE	×	×		×				Taupes	22			×				×				

	Néarctique	Paléarctique	Éthiopienne	Orientale	Néogée	Notogée	Mers ou îles	Noms vernaculaires	Nombre d'espèces	Toundra	F. Conifères	F. Tempérées	F. Tropicales	F. Clairesmées	Broussailles	Savanes	Déserts	Montagnes ou Rochers	Eaux douces	Mers
O. DERMOPTERES																				
CYNOCEPHALIDAE				×				Galéopithèques	2				×							
O. CHIROPTÈRES																				
PTEROPODIDAE		×	×	×		×	M	Renards volants	154				×	×		×				
RHINOPOMATIADAE		×	×	×				Chauves-souris à queue de souris	3							×		×		
EMBALLONURIDAE	S	S	×	×	×	×	M	Ch. s à queue gainée	50				×	×		×		×		
NOCTILIONIDAE					×			Ch. s pêcheuses	2				×							
NYCTERIDAE		A.N.	×	×			M	Ch.s à museau fendu	13				×							
MEGADERMATIDAE			×	×		×		Faux-vampires	5				×	×		×				
RHINOLOPHIDAE		×	×	×		×		Fers à cheval	71			×	×	×		×		×	×	
HIPPOSIDERIDAE			×	×		×	M	Ch.s à feuille nasale	60			×	×	×		×		×	×	
PHYLLOSTOMIDAE	S				×			Ch.s à feuille nasale d'Amérique	129			×	×	×		×		×	×	
DESMODONTIDAE	S				×			Vampires	3				×			×		×	×	
NATALIDAE	S				×			Ch.s à longues jambes	4				×			×		×	×	
FURIPTERIDAE					×			Ch.s fuligineuses	2				×			×				
THYROPTERIDAE					×			Ch.s à ventouses	2				×							
MYZOPODIDAE							M	Ch.s dorée	1											Habitat inconnu
VESPERTILIONIDAE	×	×	×	×	×	×	M.NZ	Murins	287	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
MYSTACINIDAE							NZ	Ch.s à courte queue	1			×								
MOLOSSIDAE	×	×	×	×	×	×	M	Ch.s à queue libre	88				×	×	×	×	×	×	×	
O. PRIMATES																				
TUPAIIDAE				×				Tupaïas	15				×							



	Néarctique	Paléarctique	Éthiopienne	Orientale	Néogée	Notogée	Mers ou îles	Noms vernaculaires	Nombre d'espèces	Toundra	F. Conifères	F. Tempérées	F. Tropicales	F. Clairsemées	Broussailles	Savanes	Déserts	Montagnes ou Rochers	Eaux douces	Mers
ANOMALURIDAE			×					Écureuils volants à queue écaillée	12				×							
PEDETIDAE			×					Lièvres sauteurs	2							×	×			
CRICETIDAE	×	×	×	×	×		M	Campagnols	567	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
SPALACIDAE		×						Spalax	3							×				
RHIZOMYIDAE		×	×	×				Rats des bambous	18										×	
MURIDAE		×	×	×		×		Souris, etc.	457		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
GLIRIDAE		×	×					Loirs	23			×	×		×				×	
PLATACANTHOMYIDAE				×				Loirs épineux	2				×						×	
SELEVENIIDAE		×							1										×	
ZAPODIDAE	×	×						Souris sauteuses	11		×	×				×			×	
DIPODIDAE		×	×					Gerboises	27										×	
HYSTRICIDAE		×	×	×				Porc-épics	15			×	×			×			×	
ERETHIZONTIDAE	×					×		Porc-épics arbori- coles	8			×	×			×				
CAVIIDAE					×			Cobayes, etc.	12						×	×			×	
HYDROCHOERIDAE					×			Capybaras	2				×	×						
DINOMYIDAE					×			Pacarana	1										×	
DASYPROCTIDAE					×			Agoutis	11				×	×						
CHINCHILLIDAE					×			Chinchillas	6							×			×	
CAPROMYIDAE					×			Ragondins	12				×							×
OCTODONTIDAE					×				8						×	×			×	
CTENOMYIDAE					×			Tucotucos	26							×				
ABROCOMIDAE					×			Rats-chinchillas	2										×	
ECHIMYIDAE					×			Rats-épineux	43				×							





## Analyse faunistique

La classe des Mammifères comprend 121 familles réparties dans 19 ordres. Les Cétacés ayant une distribution très étendue et difficile à préciser en raison de leur habitat, nous n'en tiendrons pas compte dans les tableaux suivants.

Nous considérerons donc que la classe des Mammifères (Cétacés exceptés) comprend 113 familles réparties dans 18 ordres. 53 familles sont endémiques, 5 seulement sont cosmopolites (encore que parmi ces familles deux aient été introduites récemment en Australie) : *Emballonuridae*, *Vespertilionidae*, *Molossidae*, *Leporidae* et *Canidae*.

Il est intéressant de remarquer qu'il y a le même nombre de familles endémiques de Mammifères que d'Oiseaux, alors que le nombre total de familles d'Oiseaux est de 157 (soit 38,8% de plus que le nombre de familles de Mammifères envisagées). Par contre, le nombre de familles cosmopolites est 6,5 fois moindre chez les Mammifères que chez les Oiseaux, ce qui signifie que la distribution des Mammifères a une plus grande valeur pour définir les régions zoogéographiques.

TABLEAUX 2  
Taux d'endémisme de la faune mammalienne  
de chacune des régions zoogéographiques

	Nbre d'ordres	Nbre de familles	Nbre de fam. endémiques	Taux d'endémisme
Néogée	12	46	19	41,30
Notogée	6	21	10	47,60
Arctogée	17	65	24	36,92
Région éthiopienne	14	51	10	19,60
Région orientale	12	41	5	12,19
Madagascar	7	16	5	31,24
Région néarctique	10	33	2	6,06
Région paléarctique	11	43	2	4,65

### a) LA NÉOGÉE

Bien que n'ayant pas le taux d'endémisme le plus élevé, la Néogée est la région qui à surface égale est la plus riche en familles endémiques. Ces familles appartiennent aux ordres des Rongeurs (10 familles), Xénarthres (2), Primates (2), Chiroptères (3), Insectivores (1) et Marsupiaux (1).

Parmi les 27 familles non endémiques, il y en a 5 cosmopolites, 3 marines (*Otariidae*, *Phocidae* et *Trichechidae*), 9 qui sont communes aux

deux Amériques — parmi celles-ci, 5 d'origine sud-américaine sont remon-  
tées vers la région Néarctique (*Phyllostomidae*, *Desmodontidae*, *Natalidae*,  
*Dasypodidae* et *Erethizontidae*) et 4 sont venues d'Amérique du Nord  
(*Didelphidae*, *Geomyidae*, *Heteromyidae* et enfin *Tayassuidae*, plus anciens  
que les deux familles précédentes et beaucoup plus répandues —.

8 familles à distribution assez vaste sont descendues de la région Néarc-  
tique à la faveur d'un abaissement du niveau de la mer faisant émerger l'ac-  
tuelle Amérique Centrale (*Soricidae*, *Sciuridae*, *Cricetidae*, *Ursidae*, *Procyo-  
nidae*, *Mustelidae*, *Felidae* et *Cervidae*).

Les 2 familles restantes ont une distribution qui peut sembler bizarre. En  
effet, on trouve les *Camelidae* en Asie centrale, en Afrique du Nord et en  
Amérique du Sud, tandis que l'on rencontre les *Tapiridae* en Asie tropicale  
et en Amérique du Sud.

En fait, les *Camelidae* sont des animaux qui ont évolué en région Néarc-  
tique et ont migré en Asie et en Amérique du Sud, disparaissant totalement  
de l'Amérique du Nord.

Quant aux *Tapiridae*, ils avaient une distribution beaucoup plus vaste  
mais ont disparu d'Europe et d'Amérique du Nord et d'une très grande par-  
tie de l'Asie. Les représentants actuels de cette famille sont en fait la fin  
d'une lignée qui était mieux représentée à la fin du Tertiaire.

Comment explique-t-on la présence de Marsupiaux en Amérique du Sud,  
alors que ces animaux sont si typiques de l'Australie?

Les Marsupiaux sont apparus au Crétacé en Amérique du Nord, d'où ils  
sont partis vers l'Europe (un seul genre y est parvenu) et vers l'Amérique du  
Sud puis vers l'Australie, via l'Antarctique. N'oublions pas qu'à l'époque,  
les continents avaient une configuration fort différente de ce qu'elle est de  
nos jours. Quant les Mammifères placentaires (Rem. 1) originaires de  
l'Eurasie ont envahi l'Amérique du Nord, ils ont supplanté les Marsupiaux  
qui ont rapidement disparu. Mais ils n'ont pu pénétrer aussi vite en Néogée,  
faute de liaison permanente entre les deux continents, ce qui a donné un  
répit aux Marsupiaux sud-américains.

## b) LA NOTOGÉE

Cette région a le taux d'endémisme le plus élevé, ce qui traduit bien son  
isolement : en fait, cette région n'a jamais été en contact direct avec l'Asie  
d'où elle aurait pu recevoir un apport faunistique appréciable. Au Crétacé,

*Rem. 1.* — Les placentaires constituent la presque totalité de la classe des Mammifères.  
Seuls les ordres des Monotrèmes et des Marsupiaux n'en font pas partie.

elle était en contact avec l'Antarctique dont elle s'est détachée pour dériver vers le Nord-Est.

Cette région est la plus riche en familles de Mammifères primitifs (non placentaires) qui constituent 90 % de ses familles endémiques. Chose remarquable, on trouve en Nouvelle-Zélande une famille de chauves-souris endémique (*Mystacinidae*).

Contrairement à ce que l'on pourrait croire, plus de la moitié des familles de Mammifères australiens appartiennent au groupe des Mammifères placentaires (Rem. 2). Or, nous avons dit précédemment que l'Australie n'a jamais été en contact avec l'Asie, et qu'à l'époque où les placentaires envahissaient l'Amérique du Sud, l'Australie s'était déjà séparée de l'Antarctique, tous deux s'éloignant de la Patagonie. Les placentaires n'ont donc pu emprunter le même chemin que les Marsupiaux.

On peut diviser les 12 familles de placentaires australiens en trois groupes. Le premier groupe comprend des Mammifères volants, c'est-à-dire les chauves-souris, dont on trouve 8 familles en Notogée. Le deuxième comprend des Mammifères marins côtiers, dont trois familles sont représentées dans cette région (*Otariidae*, *Phocidae* et *Dugongidae*). Le dernier groupe est celui des Mammifères terrestres, arrivés en Australie sur des débris végétaux flottants arrachés lors des tornades.

Une seule famille a réussi à coloniser ce continent de cette manière : celle des *Muridae*.

Parmi ces familles, toutes sont originaires d'Asie à l'exception des *Phocidae* qui viennent de l'Antarctique et des *Otariidae* provenant d'îles des mers froides de l'hémisphère sud.

Signalons enfin qu'il y a des familles introduites par l'homme à une époque récente. Elles sont au nombre de 5 : *Leporidae*, *Canidae*, *Suidae*, *Cervidae* et *Bovidae*. Nous n'avons pas tenu compte de ces familles dans les chiffres donnés au tableau 2.

### c) L'ARCTOGÉE

En voyant les chiffres du tableau 2, on pourrait penser que l'Arctogée est beaucoup plus riche en Mammifères que ne le sont les deux régions précédentes. Mais l'Arctogée représente quatre continents, ce qui est évidemment disproportionné par rapport à l'Amérique du Sud ou à l'Australie. Il faut donc envisager des superficies plus ou moins égales et diviser l'Arctogée en quatre régions.

*Rem. 2.* — En fait les Mammifères placentaires représentent 45,3 % des espèces mammaliennes de l'Australie sensu stricto : en effet, 97 espèces y sont représentées, pour 115 Marsupiaux et 2 Monotrèmes.

## 1. La région Néarctique.

Cette région, qui a vu naître beaucoup de familles et même d'ordres est actuellement l'une des plus pauvres en familles de Mammifères. En effet, sur 33 familles, 2 seulement sont endémiques (*Aplodontidae* et *Antilocapridae*), 5 sont cosmopolites, 4 marines (*Otariidae*, *Odoboenidae*, *Phocidae* et *Trichechidae*), 9 sont communes avec la Néogée (voir précédemment). Des 13 familles restantes, 6 sont panarctogéennes (*Soricidae*, *Sciuridae*, *Cricetidae*, *Mustelidae*, *Felidae* et *Bovidae* : toutes, à l'exception des *Bovidae*, ont envahi l'Amérique du Sud), 3 sont répandues dans les régions Holarctique et Orientale (*Talpidae*, *Ursidae* et *Cervidae*, les deux dernières se retrouvent en Amérique du Sud), 1 famille (*Procyonidae*) est présente en Néogée et en Asie centrale (il faut toutefois préciser que cette famille n'est représentée en région paléarctique que par deux espèces : le petit et le grand Panda), les 3 dernières familles sont Holarctiques (*Ochotonidae*, *Castoridae* et *Zapodiidae*).

Comme on peut le voir, la faune néarctique n'a pas de caractère très personnel : elle est très proche de la faune Paléarctique, ce qui justifie la réunion de ces deux régions en une région Holarctique.

## 2. La région Paléarctique.

La région Paléarctique est la plus grande des régions constituant l'Arctogée. Elle est cependant très pauvre en familles endémiques : 2 familles seulement sont propres à cette région (*Spalacidae* et *Selevniidae*). 21 familles se retrouvent dans la région Néarctique : parmi elles, 3 sont purement Holarctiques (voir précédemment) et 5 sont cosmopolites ; 13 familles sont répandues dans l'Ancien Monde (*Erinaceidae*, *Rhinopomatidae*, *Nycteridae*, *Cercopithecidae*, *Rhizomyidae*, *Hystriidae*, *Viverridae*, *Hyaenidae*, *Suidae*, *Pteropodidae*, *Rhinolophidae*, *Muridae* et *Dugongidae* : notons que les 4 dernières familles ont atteint l'Australie) ; 6 familles sont communes avec la région éthiopienne (*Macroselididae*, *Ctenodactylidae*, *Gliridae*, *Dipodidae*, *Procaviidae* et *Equidae*). Notons cependant que les deux premières familles citées sont limitées, dans la région paléarctique, à l'Afrique du Nord. Les *Macroselididae* sont des animaux africains qui ont réussi récemment la traversée du Sahara tandis que les *Ctenodactylidae* sont originaires d'Eurasie et ont migré vers le sud. Remarquons aussi que les *Equidae* sont apparus en Amérique du Nord mais ont disparu de cette région et ont été réintroduits par les Conquistadores.

Quant à la dernière famille (*Camelidae*), elle est commune avec la Néogée (voir précédemment) et a été introduite en Afrique du Nord.

### 3. La région Ethiopienne.

La région Ethiopienne est vraiment la terre d'élection des Mammifères : 51 familles y sont représentées. C'est aussi la région de l'Arctogée qui est la plus riche en familles endémiques : en effet, elles sont au nombre de 10 (*Potamogalidae*, *Chrysochloridae*, *Anomaluridae*, *Pedetidae*, *Thryonomyidae*, *Petromyidae*, *Bathyergidae*, *Orycteropodidae*, *Hippopotamidae* et *Giraffidae*). 5 sont cosmopolites, 6 panarctogéennes (voir région néarctique), 13 se rencontrent dans tout l'Ancien Monde (voir région paléarctique), 6 sont communes avec la région paléarctique (voir plus haut), 8 se retrouvent en région orientale (*Megadermatidae*, *Hipposideridae*, *Lorisidae*, *Pongidae*, *Manidae*, *Elephantidae*, *Rhinocerotidae* et *Tragulidae*), et enfin, 3 familles sont marines (*Otariidae*, *Phocidae*, *Trichechidae*) — rappelons que nous avons compris les *Dugongidae* dans les familles de l'Ancien Monde —.

Bien qu'ayant eu des apports des régions Paléarctique et Orientale, la région Ethiopienne a un caractère très personnel : elle a à la fois une faune riche et variée.

Nous devons envisager ici le cas de Madagascar, que l'on considère comme une sous-région de la région Ethiopienne. Des 16 familles malgaches, 5 sont endémiques (*Tenrecidae*, *Myzopodidae*, *Lemuridae*, *Indriidae* et *Daubentoniidae*) ; parmi les autres familles, 3 sont cosmopolites, 2 sont arctogéennes, 5 sont réparties dans tout l'Ancien Monde et 1 ne se rencontre qu'en Asie et en Afrique. Toutes les familles non endémiques, de même que les *Tenrecidae*, sont venues d'Afrique.

### 4. La région Orientale.

La région Orientale ne possède que 5 familles endémiques (*Cynocephalidae*, *Tupaiidae*, *Tarsiidae*, *Hylobatidae* et *Platacanthomyidae*). 32 des 36 familles restantes se retrouvent en région Ethiopienne, ce qui montre de nettes affinités entre ces deux régions. 3 familles sont d'origine paléarctique (*Talpidae*, *Ursidae* et *Cervidae*) et 1 se retrouve en Néogée (*Tapiridae*). Avant les glaciations, une vaste forêt s'étendait de l'Afrique du Nord à l'Inde, et le Sahara n'était pas encore un désert. De nombreux échanges s'effectuaient entre les deux régions. La faune était fort homogène, comme l'attestent les dépôts du Siwalik, gigantesques gisements situés sur les contreforts de l'Himalaya, où l'on a trouvé des animaux qui actuellement ne sont plus représentés qu'en Afrique. (*Giraffidae* et *Hippopotamidae* par exemple). A l'époque glaciaire, les conditions climatiques étant plus rigoureuses, cette forêt tropicale a disparu lentement, et les animaux qui la peuplaient ont migré vers le centre de l'Afrique ou vers la région Orientale. Cela explique les fortes affinités entre ces deux régions.

TABLEAU 3  
Nombre de familles communes aux différentes régions

	Néarctique	Paléarctique	Ethiopienne	Orientale	Néogée	Notogée
Néarctique	—	21	14	14	25	7
Paléarctique	21	—	30	27	16	10
Ethiopienne	14	30	—	32	13	11
Orientale	14	27	32	—	13	10
Néogée	25	16	13	13	—	7
Notogée	7	10	11	10	7	—

Des chiffres inférieurs à 12 ne montrent pas d'affinités particulières entre deux régions : en effet, 5 familles sont cosmopolites et 7 autres sont réparties dans cinq des six régions envisagées.

En voyant le tableau 3, on pourrait croire que l'Australie a plus d'affinités avec l'Afrique qu'elle n'en a avec la région orientale : cela est dû uniquement au fait que les *Phocidae* et *Otariidae* ne sont pas présents sur les côtes d'Asie tropicale. Vu leur mode de vie, il vaudrait mieux ne pas tenir compte de ces deux familles.

Il faut donc être très prudent quant à l'interprétation du tableau 3. Pour avoir une idée exacte des affinités entre deux régions, il faut envisager non pas le nombre de familles communes, mais le pourcentage qu'elles représentent par rapport au nombre total de familles des dites régions.

### Conclusions

Il est impossible de comprendre la distribution actuelle des animaux sans envisager leur distribution passée. Cependant, une pareille étude nous mènerait trop loin, aussi nous sommes-nous limité à rappeler brièvement l'histoire des continents.

Il est peut-être utile de rappeler qu'au Pléistocène, les grandes îles de la Sonde étaient reliées entre elles et rattachées au continent suite à l'abaissement du niveau de la mer. L'existence de cette région émergée, appelée Sundaland, est prouvée par la répartition des Poissons dulcicoles actuels dans les différentes îles de la Sonde. C'est probablement à cette époque que s'est effectué le peuplement mammalien de ces îles. Cela explique l'uniformité de leur faune mammalienne actuelle. Des affinités faunistiques entre deux continents actuellement éloignés ne s'expliquent que s'ils ont été

en contact. Comme nous l'avons dit précédemment, et les tableaux 3 nous le montrent tant pour les Oiseaux que pour les Mammifères, les affinités les plus marquées sont celles qui existent entre les régions Ethiopienne et Orientale.

La région Paléarctique montre également des affinités avec les régions Ethiopienne et Orientale. On le comprend aisément : le détroit de Gibraltar n'a pas toujours séparé l'Afrique de l'Europe, et des communications existent entre l'Asie septentrionale et l'Asie tropicale. Mais c'est cependant avec la région Néarctique qu'elle présente le plus d'affinités (63,6 % des familles de Mammifères néarctiques sont présentes en Eurasie).

La réunion de l'Amérique du Nord et de l'Eurasie en une vaste région Holarctique se justifie d'une part par une succession de biotopes plus ou moins identiques dans les deux régions et d'autre part par les fortes affinités faunistiques existant entre elles.

La réunion des régions Néarctique, Paléarctique, Ethiopienne et Orientale en une vaste région Arctogéenne se justifie également, des liens ayant existé entre les quatre régions, qui ont permis d'importants mélanges faunistiques.

La Néogée, très longtemps isolée, a cependant eu des échanges faunistiques avec la région Néarctique. Ces échanges se sont faits dans les deux sens mais ils n'ont guère profité à la faune sud-américaine qui était très particulière. La venue de prédateurs placentaires a été l'une des causes de la disparition de nombreuses familles d'Ongulés primitifs qui n'ont existé que là ; cette disparition est également liée à l'arrivée d'herbivores hautement compétitifs.

La Notogée a eu des contacts très anciens avec l'Amérique du Sud (Marsupiaux), mais il y a eu des apports d'Asie tropicale (seulement des placentaires de petite taille : chauves-souris ou rongeurs).

Aucun prédateur placentaire n'est arrivé dans cette région, ce qui a permis la survivance d'une faune très primitive qui était la conséquence d'un très long isolement.

La définition des régions zoogéographiques de DE BEAUFORT que nous avons présentée au début de la première partie de notre article nous semble confirmée par la distribution des animaux homéothermes. Toutefois, on omet souvent les îles, qui ne sont pas toutes rattachées à des régions zoogéographiques. Il est vrai que ces îles sont pauvres en Vertébrés : seuls quelques Oiseaux y sont parvenus. Le cas de la Nouvelle-Zélande est cependant particulier.

La Nouvelle-Zélande s'est séparée de l'Australie au Secondaire, bien avant que celle-ci ne reçoive un apport en Mammifères. Il est donc normal que les Mammifères y soient très mal représentés. En fait, on y trouvait une seule famille de Mammifères, endémique d'ailleurs, les *Mystacinidae* (Chi-

roptères), dont on ne connaît absolument pas l'histoire (aucun fossile de cette famille n'est connu). D'autres Mammifères ont été introduits par l'homme, parfois en grand nombre, ce qui a eu des conséquences importantes pour les biotopes initiaux.

Les *Mystacinidae* néo-zélandais ayant dû venir d'Australie, nous avons, dans la deuxième partie de notre article, envisagé ensemble ces deux régions. En fait, c'est une erreur car elles ont une faune fort différente, qui ne permet pas un tel rapprochement. La Nouvelle-Zélande est la terre des fossiles vivants : en effet, on y rencontre l'une des deux grenouilles primitives (*Leiopelma*) et le seul Reptile Rhynchocéphale vivant (*Sphenodon punctuatum*) ; parmi les Oiseaux, on trouve plusieurs espèces aptères qui témoignent de l'absence de prédateurs : le Kiwi (*Apterygidae*), le Takahe (*Rallidae*) et aussi un perroquet nocturne qui ne vole presque plus, le Kakapo (*Psittacidae*). En outre, la Nouvelle-Zélande compte 3 familles endémiques d'Oiseaux, ce qui est énorme pour une région de cette superficie.

Tout cela traduit un isolement de longue durée qui fait que l'on ne considère généralement pas la Nouvelle-Zélande comme faisant partie de la Notogée. Cette région mérite d'être envisagée en dehors des autres régions zoogéographiques.

En comparant la distribution des Oiseaux et des Mammifères, on constate immédiatement une disproportion entre les nombres de familles cosmopolites — 32 contre 5, ou si l'on préfère 20,3 % du nombre total des familles d'Oiseaux contre 4,4 % des familles de Mammifères —. Cela indique clairement que les Mammifères n'ont pu se répandre partout, qu'ils ont été arrêtés par des barrières géographiques (voir première partie), obstacles qui se sont avérés moins efficaces pour les Oiseaux. Le mode de déplacement des Oiseaux est un avantage énorme : ils peuvent parcourir des distances beaucoup plus grandes que les Mammifères puisqu'ils ne sont pas freinés par les difficultés naturelles du terrain. Seules les familles très spécialisées ont une aire de distribution limitée, comme les *Nectarinidae*, qui se nourrissent principalement de nectar et ont besoin de trouver des fleurs tout au long de l'année. Ils ne se rencontrent donc que dans la forêt tropicale. C'est donc la possibilité ou l'impossibilité de trouver de la nourriture qui régit la distribution des animaux. Mais la différence entre les Oiseaux et les Mammifères est que, les premiers pouvant effectuer des déplacements rapides, certains d'entre eux entreprennent des migrations très longues, et de cette manière, ils homogénéisent la faune de plusieurs régions. Tout le monde connaît les migrations des Oiseaux, mais nous voulons concrétiser le fait que des barrières géographiques ne les arrêtent pas toujours, par quelques exemples.

La chaîne de l'Himalaya est infranchissable pour les Mammifères. S'ils veulent passer de la région Paléarctique à la région Orientale ou inversement, ils doivent le faire en contournant les chaînes de montagnes et passer soit par le désert du Thar à l'ouest, soit par le Vietnam à l'est. Il n'en va pas de même pour certains Oiseaux, puisque les canards et des échassiers survolent ces montagnes, et que des oies cendrées ont été observées à 9000m d'altitude.

Même les océans peuvent être traversés par les Oiseaux : en 1937, l'aigrette (*Bubulcus ibis*) a franchi l'Atlantique, au départ de l'Afrique, pour envahir l'Amérique du Sud ; en 1955, on la signalait aux Etats-Unis. La sterne arctique effectue des migrations qui la conduisent du Groenland à la Patagonie.

D'une manière générale, on peut dire que les Oiseaux cosmopolites sont plus primitifs et d'évolution ancienne, alors que les Oiseaux localisés sont plus adaptés et plus facilement arrêtés par les barrières géographiques. Quant aux Mammifères, peu d'entre eux franchissent les barrières géographiques et quand cela est arrivé, c'est souvent d'une manière fortuite.

La distribution actuelle des Mammifères est la conséquence des glaciations. Depuis ces grands bouleversements, peu de choses ont changé quant à la composition faunistique de chaque région.

Seul l'homme a pu exercer une action sur la faune en introduisant des espèces domestiques et en détruisant les compétiteurs et les prédateurs des dites espèces.

#### BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

##### 1. Généralités.

- BLANCOU, L. 1959. Géographie cynégétique du monde. *Coll. Que Sais-je?*, Paris.  
DE BEAUFORT, L. 1951. Zoogeography of the land and inland waters. London.  
DARLINGTON, P. S. 1957. Zoogeography: The geographical distribution of Animals. New York.  
POLL, M. 1976. Ecologie et éthologie animales, y compris la zoogéographie ; (3<sup>e</sup> édition). Presses Universitaires de Bruxelles.

##### 2. Oiseaux.

- BEAZLEY, M. 1974. The Mitchell Beazley world atlas of Birds. London.  
DORST, J. 1956. Les migrations des Oiseaux. Ed. Payot, Paris.  
DORST, J. 1971. La vie des Oiseaux. 2 vol. Ed. Bordas. Paris.  
DORST, J. 1971. Les Oiseaux dans leur milieu. Ed. Bordas. Paris.  
HEINZEL, H., FITTER, R. et PARSLow, J. 1972. The Birds of Britain and Europe with North Africa and the Middle East. Ed. Collins, Sons and C<sup>o</sup>. London.

- GRZIMEK, B. 1973. Le monde animal en 13 volumes. Vol. VII, VIII et IX. Ed. Stauffacher.
- OLNEY, P. S. 1974. Classification of birds, in *The Mitchell Beazley atlas of Birds*. London.
- SLATER, P. 1970. A field guide to the Australian Birds. 2 vol. Ed. Scottish Academic Press.

### 3. Mammifères.

- ANDERSON S. et KNOX JONES, J. 1967. Recent Mammals of the World. A synopsis of families. Ed. The Ronald Press Company. New-York.
- GRZIMEK, B. 1973. Le monde animal en 13 volumes. Vol. X, XI, XII et XIII. Ed. Stauffacher.
- HOFFSTETTER, R. 1976. Histoire des Mammifères et dérive des continents. *La Recherche* n° 64, février 1976. Paris.
- SIMPSON, G. G. 1945. The principles of classification of Mammals. *Bull. American Mus. Natur. Hist.*, vol. 85. New-York.
- WALKER, E. P. et coll. 1964. Mammals of the world. 2 vol. Ed. Jones Hopkins Press. Baltimore.

---

### Avis

Les membres de notre association sont invités à participer le dimanche 8 mai prochain à l'excursion-manifestation internationale organisée par le *Groupement des Jeunes Protecteurs de la Nature*, dans la vallée de la Lesse. Pour tous renseignements, s'adresser au G.J.P.N., Boîte Postale 14, 1950 Kraainem.

# Des mouches mal connues : les Syrphides

par Jean-Michel DEBRY

Chaque été qui arrive amène avec lui une foule d'insectes de tous ordres qui font des jardins, des zones d'ombre, des maisons, autant de «ruches» bigarrées et bourdonnantes.

Parmi ces nouveaux venus de l'été, les guêpes ne sont pas les plus aimés. Leur entêtement à vouloir nous approcher et surtout la menace d'une piqûre douloureuse en font un des désagréments de la belle saison. Aussi, une seule solution s'impose : supprimer ces hôtes dangereux ou supposés tels. C'est hélas vouer à une mort bien imméritée une foule de petites mouches vespiformes — qui n'ont des guêpes que l'aspect — et qui sont, au demeurant, des auxiliaires précieux pour l'agriculture. Ces mouches au vol rapide saccadé sont des Diptères bien inoffensifs : les Syrphides.

## I. Aperçu morphologique

### A. L'ŒUF

Les œufs des Syrphides sont en général allongés, subcylindriques, quoique parfois légèrement arqués (fig. 1). La coque est souvent épaisse,

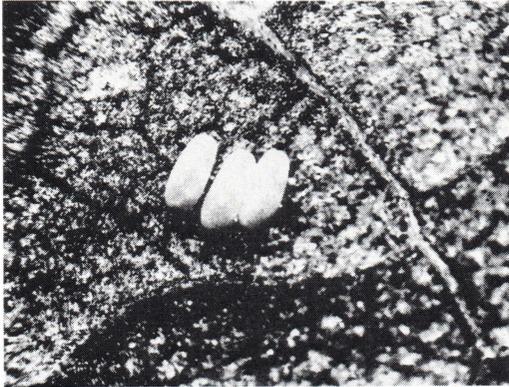


FIG. 1

cireuse et couverte, dans certain cas, de stries choriales qui donnent à l'ensemble une coloration blanc perle.

La longueur est de l'ordre de 1 mm pour une largeur de 150 à 300 u.

## B. LA LARVE

Bien que d'aspect souvent différent suivant les espèces, les larves de Syrphides présentent un certain nombre de caractères communs. Ainsi, la tête est réduite, pourvue simplement d'une paire de processus sensoriels courts et charnus. La bouche est limitée par une lèvre épaisse, bilobée, à la base de laquelle se trouvent des mandibules souvent réduites. La cuticule est dure ; la segmentation est en général assez peu apparente ; on peut néanmoins compter onze somites, certains d'entr'eux portant à la face ventrale une paire d'appendices appelés «fausses pattes». On peut, dans l'ensemble, dégager quatre types principaux de larves.

### a) *Le type aphidivore* (fig. 2).

L'allure générale est celle d'une limace ; le corps est atténué en avant et en arrière et présente un aplatissement ventral important.



FIG. 2

Des taches vertes ou brunes sont souvent présentes.

Il faut toutefois remarquer que ces larves ont la capacité de modifier leur forme : c'est le cas de *Syrphus*, *Melanostoma*, etc.

### b) *Le type à queue courte* (fig. 3).

Le corps est cylindrique, non atténué en avant. Comme pour le type précédent, les tubes respiratoires sont courts.



FIG. 3

Le 11<sup>e</sup> segment porte 3 paires de protubérances latérales charnues et les spiracles postérieurs sont entourés de touffes de poils plumeux.

*Syritta* et *Tropidia* peuvent illustrer ce type.

c) *Le type à «queue de rat»* (fig. 4).

Ces larves sont peut-être les plus fréquentes, mais en tous cas les plus remarquables grâce au siphon respiratoire télescopique qui prolonge le corps postérieurement.

On les trouve également en colonies importantes dans les petites collections d'eau riche en matières organiques.

Les larves d'*Eristalis* et d'*Helophilus* en sont des exemples.

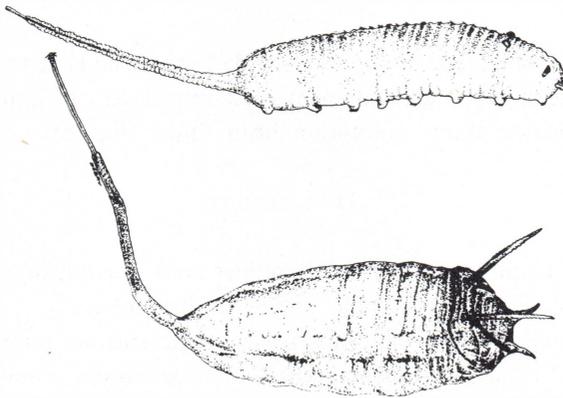


FIG. 4

FIG. 6

d) *Les larves à morphologie particulière.*

Cette catégorie rassemble différentes larves qui, suite à une adaptation au milieu, par exemple, ont acquis une morphologie bien particulière. Ainsi, *Microdon*, commensale de fourmis et termites, a une larve aplatie ventralement et fortement convexe dorsalement. Le corps est, en plus, bordé de spinules. Sa morphologie particulière l'a longtemps fait prendre pour un mollusque (fig. 5).

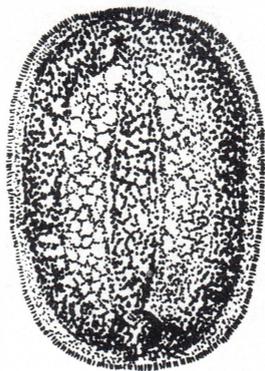


FIG. 5

Un autre exemple est celui de *Merodon equestris* dont la larve est cylindrique et contractée, avec des extrémités arrondies. Contrairement au 2<sup>e</sup> type décrit plus haut, elle ne possède pas de protubérances sur le 11<sup>e</sup> segment.

C. LA PUPE

La puppe est constituée de l'induration de l'exuvie de la larve III. Cette induration s'accompagne généralement d'un rétrécissement antéro-postérieur et de l'acquisition d'une coloration brun foncé (fig. 6).

D. L'ADULTE

Parfois de teinte uniforme, les Syrphides sont souvent dotés de couleurs claires (blanc, jaune, vert, bleu, violet) et brillantes.

Leur aptitude au vol stationnaire les rend surtout remarquables. Ils peuvent en effet arrêter brusquement leur progression, s'immobiliser puis changer tout aussi rapidement de direction, les ailes étant, au cours du vol, animées d'un mouvement vibratoire intense qui les rend invisibles.

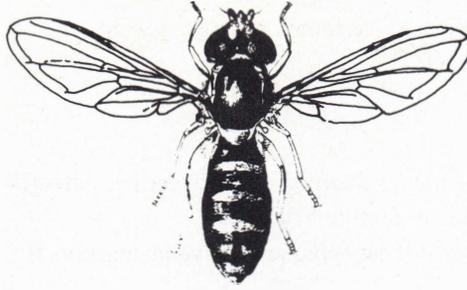


FIG. 7

Malgré l'importante diversité spécifique, on peut dégager deux formes principales :

- a) allure de guêpe : corps nu, assez allongé (fig. 7).
- b) allure d'abeille, de bourdon : corps plus large, à pilosité forte (fig. 8).



FIG. 8

a) *Tête.*

La tête est semi-circulaire, aplatie ou même excavée en arrière. Les yeux sont gros, généralement jointifs au sommet chez le mâle.

Le vertex porte 3 ocelles. La lunule, souvent petite, est bien différenciée.

Le clypeus est long ou court, profondément incisé en fer à cheval.

La trompe est de dimension variée, mais le plus souvent assez moyenne.

b) *Thorax.*

Généralement rectangulaire, il ne porte pas de fortes soies. Le scutellum, souvent arrondi, porte dans certains cas, une frange de petites épines.

Les pattes n'offrent pas de grandes particularités. Elles sont dépourvues de fortes soies et, pour certaines espèces, servent de critère dans la reconnaissance des sexes.

c) *Ailes.*

Les ailes présentent, quant à leur structure, un critère particulièrement caractéristique de la famille (fig. 9).

Une nervure surtout est typique : la «vena spuria». Il s'agit d'une nervure dont la phylogénèse reste inexplicée, mais qui résulterait de l'induration d'un pli de la membrane. Elle ne conflue d'ailleurs avec aucune autre nervure.

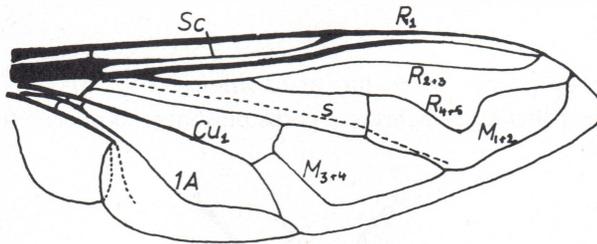


FIG. 9

Légende : SC: sous-costale ; R : radiale ; M : médiane ; Cu : cubitale ; A : anale ; s : vena spuria.

Une autre disposition est aussi caractéristique : c'est la formation, par la confluence de la radiale et de la 2<sup>e</sup> médiane, d'une grande cellule submarginale : cellule dans laquelle la radiale fait parfois une inflexion.

d) *Abdomen.*

Le nombre de segments visibles est varié : 4 ou 5 chez les mâles ; de 4 à 6 chez les femelles. Le premier est petit, les 3 suivants normaux ; quant aux derniers, ils sont dissymétriques, réduits le plus souvent du côté droit. Il en résulte donc une torsion caractéristique qui mérite d'être notée.

## II. Note physiologique

De nombreux travaux ont été consacrés à la physiologie des larves de Syrphides et principalement à celle d'*Eristalis* (WIGGLESWORTH, KOCH, ...).

L'étude du métabolisme respiratoire de ces larves révèle que leur tégument est hautement imperméable à l'oxygène et un peu moins au CO<sup>2</sup>.

Deux stimuli agissent simultanément pour déclencher la respiration : la demande de O<sup>2</sup> d'une part, l'accumulation de CO<sup>2</sup> d'autre part.

Une profonde inspiration peut renouveler 50% de l'air des grands sacs de la larve, dont le volume représente 9% du total corporel.

Si on maintient les larves immergées pendant un certain temps, elles s'allègent progressivement et viennent flotter à la surface. C'est l'accumulation du  $\text{CO}_2$  qui en est responsable. La concentration peut atteindre 20 à 40% de l'air trachéal, tandis que la concentration en  $\text{O}_2$  tombe à 3,5%. On attribue la formation de  $\text{CO}_2$  à l'action de métabolites acides sur le carbonate de calcium accumulé dans les tubes de Malpighi.

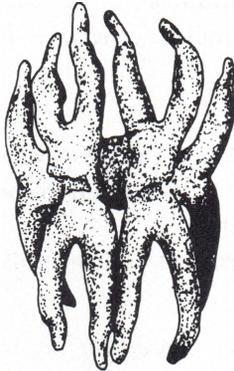


FIG. 10

Un groupe d'organes de larves d'*Eristalis* a également été la cible des physiologistes : les papilles anales (fig. 10). Il s'agit d'un organe arborescent, dévaginé sous certaines conditions, à hauteur de l'orifice anal. Cet organe, qui n'a pas la fonction respiratoire qu'on lui avait jadis attribuée serait, grâce à sa surface importante, un centre d'absorption ionique. KOCH (1938) et WIGGLESWORTH (1938), puis KROGH (1943) ont montré que l'absorption vise essentiellement les ions chlorure, captés à partir de solutions très pauvres, à l'encontre d'un gradient énorme.

### III. Ecologie

#### A. RÉGIMES ALIMENTAIRES DES LARVES

Les larves de Syrphides colonisent toutes sortes de milieux : eau, plantes, bois pourri, etc. Il n'est donc pas étonnant de trouver chez elles toute une gamme de régimes alimentaires que l'on peut classer de la façon suivante :

### 1. *Carnivores.*

Beaucoup d'espèces sont prédatrices d'Aphides ; d'autres, moins nombreuses, vivent aux dépens de Chermidés, de Coccidés, de Cercopidés ou de larves de Lépidoptères.

### 2. *Saprophages.*

On trouve ces larves dans différents types de matières organiques en décomposition : les matières fécales liquides (*Eristalis*), l'eau sale (*Eristalis*, *Helophilus*, *Sericomyia*, *Myriatropa*) ou les détritits dans les nids d'Hyménoptères sociaux et de Termites (*Microdon*, *Volucella*).

### 3. *Phytophages.*

On distingue les phytophages externes (*Mesogramma polita*) des phytophages internes qui minent les bulbes (*Merodon equestris*, *Eumerus strigatus*) ou les tiges (*Chilosia*).

Certaines espèces se nourrissent également des blessures d'arbres (*Myrio-lepta*, *Ceria*).

#### *Quelques remarques concernant les régimes alimentaires*

### 1. *Carnivores.*

Le régime carnivore est de loin le plus fréquent parmi les espèces de Syrphides. Comme la prédation vise essentiellement les nuisibles (Aphides, Coccides, larves de Lépidoptères), on peut considérer ces espèces comme bénéfiques sur le plan de l'horticulture, de l'agriculture et de la sylviculture, d'autant plus que la plupart des espèces sont polyphages, c'est-à-dire susceptibles de s'attaquer à plusieurs types de nuisibles.

On a pu mesurer le carnage effectué par des larves de Syrphides dans des colonies de pucerons. Ainsi, METCALF (1962) a montré que *Syrphus nitens* attrape et détruit 21 *Pterocomma flocculosa* (un gros Aphide) en 20 minutes durant la phase de nutrition. L'insecte n'est pas dévoré en entier ; seul le contenu corporel mou est sucé.

On estime à 400 le nombre d'Aphides que peut ingérer une seule larve au cours de son développement. Ce chiffre varie bien sûr suivant les espèces. Certains Syrphides n'hésitent pas à s'attaquer à plus gros qu'eux. Ainsi *Tomaspis saccharina* DIST., un Syrphide des Indes Occidentales Britanniques s'attaque à la larve d'un Cercopide, principal nuisible de la canne à sucre (Les Cercopides sont ces insectes Homoptères dont les larves s'entourent d'une enveloppe spumeuse, vulgairement appelée : «Crachat de coucou»). Durant les 9 à 10 jours que dure le développement larvaire, on

estime à 30 ou 40 le nombre de larves de Cercopides détruites. Ici encore, c'est le liquide interne exclusivement qui est absorbé, par un orifice ouvert à l'arrière du premier segment abdominal.

## 2. *Saprophages.*

On connaît peu de choses du travail de réduction de matières organiques effectué par les larves saprophages. Le processus de réduction est essentiel dans tout écosystème mais sa quantification reste malaisée. Les larves de Syrphides y apportent dans certains cas une contribution non négligeable.

## 3. *Phytophages.*

Quelques espèces sont nuisibles et détonnent, en cela, sur l'ensemble des autres espèces. Ce sont surtout les endophytophages mineuses de bulbes qui occasionnent des dégâts importants sur des *Narcissus*, des *Amaryllis* et des oignons, par exemple.

## B. PHÉNOLOGIE ET CYCLE DE DÉVELOPPEMENT

Suivant l'espèce envisagée, la période de ponte se situe à un moment précis de l'année et généralement en un endroit déterminé.

Des éthologistes (CHANDLER, 1965, DUŠEK et LÁSKA, 1965) ont essayé de déterminer les facteurs qui fixent le choix d'un site d'ovoposition.

Dans l'ordre, et pour des Syrphidés aphidiphages, on relève les facteurs suivants :

1. La localisation de la colonie suivant l'axe vertical. Ainsi par exemple, *Syrphus torvus* (O. S.) et *Epistrophe bifasciata* (F.) préfèrent les arbrisseaux et les arbres alors que les *Sphaerophoria* se contentent des herbes.

2. L'essence végétale qui porte la colonie de pucerons. *Melanostoma ambiguum* FALL préfère les colonies de *Brachycaudus helichrysi* KALT) si elles se trouvent sur le *Prunus domestica*.

3. La période de l'année. *Syrphus nitidicollis* MEIG. se retrouve sur les colonies d'Aphides au printemps et au début de l'été.

4. L'espèce-hôte. Certaines espèces ont une tendance oligophage alors que la plupart sont plutôt polyphages. Ainsi, dans les prélèvements effectués par DUŠEK (1965), *Epistrophe cincta* FALL n'a été trouvé que sur des colonies de *Phyllaphis fagi* L. posées sur des *Fagus sylvatica* (hêtre).

CHANDLER (1965) a, pour sa part, discerné les composantes sensorielles qui agissent comme stimuli pour le choix d'un site, en ce qui concerne les espèces dont les larves sont aphidiphages.

Les résultats sont les suivants :

1. Sélection de l'habitat	}	A. réponse optique	1 Dimension de la station
			2 Densité de la station
			3 Couleur de la plante
2. Sélection de la plante-hôte	}	B. réponse olfactive	4 Forme de la plante
			5 Odeur de la plante-hôte
3. Sélection de la colonie d'Aphides	}	C. réponse gustative	6 Odeur de l'Aphide
		D. réponse optique	7 Miellée
			8 Reconnaissance de la forme de l'Aphide
			9 Mouvements des organes externes des Aphides
4. Sélection du site d'ovoposition	}	E. réponse tactile	10 Site réel d'ovoposition

Pour beaucoup d'auteurs, le choix d'un site résulte de la balance entre un stimulus olfactif (Aphides) et un stimulus visuel (plante-hôte).

Ceci n'exclut d'ailleurs pas les erreurs. On a déjà vu des femelles pondre sur des plantes dépourvues de colonies d'Aphides. On pense généralement que, dans ce cas, la femelle a été abusée par des odeurs étrangères aux Aphides. Peut-être ce phénomène est-il à mettre en relation avec les observations de BOMBOSCH (1965) selon lesquelles les ovopositions précèdent, sur une plante cultivée, l'attaque par les pucerons. Peut-être les femelles spéculent-elles — avec plus ou moins de bonheur — sur l'apparition de colonies ...

Bien que le potentiel de vol soit supérieur à 1,5 km/jour, les sites potentiels d'ovoposition ne représentent donc, en fonction des facteurs rapportés ci-dessus, qu'un faible pourcentage de la surface couverte.

On pense que les femelles seraient capables de pondre plusieurs centaines d'œufs à raison de 25 maximum, par jour.

L'œuf éclôt après 2-3 jours, donne une larve très active qui va subir deux mues avant la nymphose. Cette dernière s'effectue de façon différente suivant qu'elle affecte des espèces aériennes ou aquatiques.

Pour les espèces aériennes (aphidiphæes, par exemple) la pupaison s'effectue près de l'habitat ; grâce à une sécrétion dérivée de l'intestin postérieur, la larve cimente son extrémité caudale à un quelconque support (feuille, tige, brindille). Chez les larves aquatiques (*Eristalis tenax*, par exemple), la larve quitte ce milieu aquatique en creusant une galerie dans le sol où la nymphose s'effectue.

L'éclosion se fait généralement par rupture d'un opercule de la région antérieure ou dorsale.

La durée du cycle est variée. Elle va de 10 jours, chez certains aphidiphages, à 20 ou 30 jours ; HAMRUM (1965) rapporte le chiffre de 21 jours pour la durée moyenne du développement de Syrphes du Minnesota. Nous avons pu pour notre part effectuer des élevages d'*Eristalis tenax* au laboratoire, à 25° ; la durée était de 25 ou 30 jours.

Une fois éclos, l'adulte se met en quête de fleurs. En effet, suite à la modification des pièces buccales qui répondent au type suceur, l'adulte n'exerce plus aucune prédation. Il recherche activement les Composées et les Umbellifères. Nous avons fréquemment observé des Syrphides sur des *Daucus carota*, des *Achillea millefolium*, des *Tanacetum vulgare* ou des *Senecio jacobaea*.

### C. MIGRATIONS

De nombreuses publications relatent les migrations massives des Syrphides.

Ainsi, en août 1864, plusieurs milliers de *Syrphus arcuatus* étaient découverts sur un rocher de l'île de Wight. Le même jour, des centaines de milliers de *Lasiophticus pyrastris* et de *Syrphus balteatus* longeaient le littoral quelques kilomètres plus loin. Deux jours plus tard, un vol important de Syrphides était signalé à l'intérieur du pays.

Plusieurs années plus tard, toujours en août, le même événement était décrit dans la même région ; il concernait *Syrphus auricallis*, *S. vitripennis*, *S. balteatus* et *Lasiophticus pyrastris*.

Plus proche de nous, en août 1960, un vol de «plusieurs millions» d'individus passait sur la plage de Seaford, en Grande-Bretagne. Cet essaim, étalé sur un front de 700-800 mètres, était composé de *Syrphus balteatus*, *S. vitripennis*, *S. corollae*, *Sphaerophoria scripta*, *S. menthastri*, *Platycheirus albimanus* et *P. manicatus*. La même année, du 30 juillet au 4 août, des nuées de *Syrphus vitripennis* et *S. ribesii* étaient signalées chaque jour aux environs de Lourdes, dans les Pyrénées. Bien d'autres cas encore ont été rapportés, affectant des régions, des époques et des espèces différentes. Ces migrations ont cependant toutes un point commun : elles sont constituées d'individus jeunes et immatures.

D'autres migrations, de moindre amplitude, ont été observées en Suisse, affectant différentes espèces. On sait que la plupart des espèces aphidiphages hivernent à l'état larvaire dans les vallées. Or on a trouvé, en hiver, des adultes à 1160 m d'altitude, au terme de leur migration. Ce déplacement a été mis en évidence par la présence dans le tube digestif de pollen, normalement absent en altitude où rien ne fleurit au début du printemps. On a pu, en fait, montrer que ce phénomène était lié à un besoin physiologique.

En effet, les femelles — qui constituent l'essentiel de la migration — sont fécondées avant l'hiver, alors qu'elles sont encore immatures. Elles se mettent alors en quête de pollen qui s'avère être un facteur de maturation ; puis elles gagnent des altitudes plus élevées pour passer l'hiver. Cette période permet aux ovaires d'arriver à maturité et à la fécondation de se produire. Au début du printemps, en mars, elles regagnent la vallée en quête d'un site d'ovoposition.

L'étude de certaines de ces migrations a pu mettre en évidence des déplacements énormes, parfois contre le vent. On a montré ainsi que les *Syrphus ribesii* observées à Spitzbergen provenaient de la péninsule de Kola, distante de 1200 km au delà de la mer. Ces vols soutenus sont possibles grâce aux seuls hydrates de carbone comme source d'énergie.

Les déplacements selon l'axe vertical sont assez variés. C'est ainsi que l'on a suivi des migrations à 1500 m de haut alors que d'autres se faisaient au ras du sol. On attribue le premier cas à un phototactisme positif de ces mouches héliophiles. Quant au vol au ras du sol, il est expliqué par la présence d'un vent contraire assez violent, qui perd naturellement de sa force près du sol.

On ignore encore beaucoup de choses à propos de ces migrations ; WILLIAMS (1971) écrit à ce sujet : (...) « Dans d'autres groupes d'insectes, l'étude des migrations n'a pas encore dépassé le stade des balbutiements et dans certains, les *Syrphidae* par exemple, nous prenons seulement conscience de la possibilité des mouvements réguliers et intensifs dans les régions bien séparées du globe ».

#### D. PARASITISME CHEZ LES SYRPHIDAE

Comme la plupart des insectes, les *Syrphidae* ne font pas exception au parasitisme, à tous les stades de leur développement.

Ce sont les Hyménoptères qui sont les principaux agresseurs.

Ainsi, les *Figitidae* (*Aspicea*, par exemple) parasitent les *Syrphides* en général. Les *Bembyx* (Hyménoptères *Sphecidae*) semblent s'attaquer préférentiellement aux *Eristalis*. Tout comme *Diapria conica* (*Diapridae*) qui a plus spécialement jeté son dévolu sur les pupes d'*Eristalis tenax*. Les jeunes pupes sont préférées aux plus âgées et l'ovoposition a lieu juste en arrière des cornicules pupales. L'ovopositeur reste en place de 1 à 3 heures, ce qui permet la ponte de 35 œufs, en moyenne, par pupe. Les femelles non fécondées produisent uniquement des mâles, mais la plupart des éclosions manifestent une prépondérance de femelles.

## E. LES SYRPHES ET L'HOMME

Bien que le fait soit assez rare, on a relevé des cas de myases intestinales provoquées par les larves d'*Eristalis* et d'*Helophilus*. Les œufs ou les larves appartenant à ces genres peuvent, en effet, être ingérés avec l'eau des légumes crus et provoquer l'atteinte intestinale précitée.

Une hygiène élémentaire permet en général d'éviter ce genre de désagrément.

### IV. Conclusions

Si on fait le bilan de l'activité des nombreuses espèces qui composent la famille des Syrphidés (on en connaît en effet plusieurs centaines en Europe), le résultat est plutôt positif : attaque de colonies de pucerons et autres nuisibles, réduction des matières organiques diverses par les larves, pollinisation importante par les adultes. De nombreux milieux sont fréquentés : eaux propres ou souillées, bois pourris et humides, arbres blessés, végétation en général, nids d'Hyménoptères sociaux.

Seule ombre au tableau : les endophytophages — heureusement en nombre réduit dans la famille — responsables d'attaques de plantes cultivées (bulbes, tiges).

### BIBLIOGRAPHIE

- BERTRAND, H. (1954). Les insectes aquatiques d'Europe (vol. I et II). Ed. P. Lechevalier. Paris (556 et 547 pp.).
- BRAUNS, A. (1968). Praktische Bodenbiologie. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart. 470 pp.
- CLAUSEN, C. P. (1940). Entomophagous insects. Mc Graw-Hill Company. N.Y. 688 pp.
- GERMAIN, L. et SEGUY, E. (1957). Faune des lacs, étangs, marais. Ed. P. Lechevalier. Paris, 549 pp.
- HODEK, I. (1965). Ecology of Aphidophagous Insects. Proceedings of a Symposium held in Liblice near Prague. Sept. 27-Oct. 1. 1965.
- IMMS, A. D. (1964). A general Textbook of Entomology. Methuen. London. 886 pp.
- METCALF, FLINT and METCALF (1962). Destructive and Useful Insects. Mc Graw-Hill. N. Y. 1087 pp.
- ROSS, H. H. (1965). A textbook of entomology. J. WILEY and Sons. N. Y. 539 pp.
- SMART, J. (1965). A Handbook for the Identification of Insects of Medical Importance. Trustees of the British Museum. London. 303 pp.
- WICHARD, W. und KOMNICK, H. (1974). Feinstruktur und Funktion der

- Analpapillen aquatischer Schwebfliegen larven (Diptera : Syrphidae). *Entomologica Germanica*, **1** (1-10).
- WIGGLESWORTH, V. B. (1965). The Principle of Insect Physiology. Methuen and Co. London. 741 pp.
- JOHNSON, C. G. (1969). Migration and Dispersal of Insects by flight. Methuen and Co. Ltd. London. 767 pp.
- WILLIAMS, C. B. (1971). Insect migrations. Collins ed. London. 279 pp.
- 

### Une exposition de champignons du printemps

Les cercles de mycologie du pays organisent, les **samedi 23 avril** et **dimanche 24 avril** prochain une **exposition de champignons du printemps**. Celle-ci se tiendra dans les locaux de l'**ancien Jardin botanique, à Bruxelles**, rue Royale, 236. L'exposition sera ouverte le **samedi de 14 h à 17 h** et le **dimanche de 10 h à 17 h**. L'**entrée sera gratuite**.

En cas de conditions météorologiques défavorables à la poussée des carpophores printanniers, l'exposition sera reportée, si possible, aux samedi et dimanche suivants (30 avril et 1<sup>er</sup> mai).

La collaboration de tous les mycologues et mycophiles est indispensable à la réussite de cette exposition. Apportez des champignons!

---

### Cercle de Mycologie de Bruxelles

M. HENNEBERT, professeur à l'U.C.L., fera une causerie sur les *Fungi imperfecti*, les champignons imparfaits.

Le **lundi 18 avril**, à **20 h**, dans l'auditoire de l'Ancien Jardin Botanique, rue Royale, 236, 1030 Bruxelles. Cordiale invitation à tous !



### **Le week-end d'Ardennes-Eifel à Daun**

La Commission des Réserves naturelles et de l'Environnement du Groupement européen Ardennes-Eifel (*Europäische Vereinigung für Eifel und Ardennen*) a organisé à Daun (Eifel, R. F. A.) les 23 et 24 octobre 1976 un colloque sur les Parcs nationaux auquel étaient représentés les Naturalistes belges.

A la séance d'étude ont été présentées trois communications : «Les Parcs nationaux en République Fédérale d'Allemagne» par le Dr. ZIMMERMANN ; «Finalité et diversité des réserves naturelles et parcs nationaux» par le prof. J. J. SYMOENS ; et «Le Parc National des Cévennes : conservation et développement en zone de moyenne montagne» par M. C. ESPINASSE. M. C. RYELANDT, secrétaire général de la Commission, y a également lu une communication de M<sup>me</sup> CHRISTIAENS sur les Parcs nationaux de Pologne, auxquels la Commission consacrera une visite en 1977.

La réunion a été agrémentée de la projection de diapositives du District de Daun par le Landrat RÖMER, et du Parc National de Lanin (Argentine) par le baron M. DE MEVIUS, président de la Commission.

Une excursion aux lacs de cratère de l'Eifel a complété de façon heureuse la réunion et permis aux participants d'apprécier la combinaison harmonieuse de la protection de la Nature et du tourisme dans le Parc naturel du Sud-Eifel. — B. S.-P.

## **A propos des zones humides**

La fédération flamande d'Inter-Environnement *Bond Beter Leefmilieu — Vlaanderen* a organisé le 23 octobre 1976 à Malines une journée d'étude sur la protection des zones humides dans le cadre de l'aménagement général du territoire. Le prof. R. VERHEYEN y a exposé les menaces qui pèsent sur ces zones (pompage d'eau et abaissement du niveau des nappes phréatiques, extension des zones urbaines, construction de barrages, pollution et déversement de résidus solides) et les moyens légaux de les protéger ; selon lui, la législation belge est, dans l'ensemble, adéquate, mais son application est déficiente par suite du manque de moyens financiers et de personnel d'exécution. M. J. RAMMELO a ensuite proposé une classification des zones humides basée sur leurs caractéristiques d'importance biologique (salinité, courant, profondeur, degré trophique). M. E. KUYKEN a exposé quelques principes qui devraient présider à l'aménagement de ces zones et quelques techniques permettant, une fois définies les options les concernant, d'y maintenir les stades des successions désirés : fauchage, étrépage, etc. Le prof. J. HUBLÉ a montré comment un site créé par l'exploitation de gravier, la réserve de «Seven Oaks gravel pit» (Kent), a pu, grâce à une gestion judicieuse, acquérir une diversité biologique remarquable. Cette journée d'étude qui s'est terminée par un exposé de synthèse de MM. E. LAGROU, M. DURBULLE et E. KUYKEN, a, une fois de plus, confirmé la grande valeur des zones humides dans le patrimoine naturel et la possibilité de les valoriser dans le cadre d'une politique adéquate de conservation de la Nature.

## **A propos de la politique de travaux publics**

Les Naturalistes belges ont plus d'une fois exprimé leur opposition à la politique gouvernementale en matière de travaux publics lorsque celle-ci se concrétise par des projets ou des réalisations qui détruisent la Nature, sacagent les villes, défigurent les paysages. Rappelons que dans notre bulletin d'août-septembre 1976, nous exprimions notre solidarité avec les associations qui avaient stigmatisé, lors de la réunion tenue à Verviers le 24 avril 1976, le programme autoroutier.

Aussi est-ce avec satisfaction que nous avons appris la décision de M. L. OLIVIER, Ministre des Travaux Publics, d'instituer une commission d'écologie chargée de rendre un avis autorisé sur les grands travaux projetés. A cette occasion, Inter-Environnement-Wallonie a souligné que cette initiative devait s'inscrire dans le cadre d'une concertation plus vaste avec la popula-

tion, concertation qui devrait précéder l'établissement des projets par l'administration.

En ce qui concerne le programme autoroutier, Inter-Environnement-Wallonie a précisé que, même si la Fédération ne remet pas en question la nécessité de certaines liaisons (notamment les projets E9, E40, Verviers-St. Vith), la question se pose de savoir si les tracés et gabarits projetés se justifient du point de vue économique. Il s'imposerait dès lors de revoir ces projets, compte tenu d'autres éléments que la seule recherche d'une circulation aisée pour les véhicules. A cette fin, Inter-Environnement-Wallonie a constitué un groupe de travail composé de personnes qualifiées et de représentants des associations de défense de l'environnement du Sud-Est : d'une façon générale, ce groupe suggère des routes express (deux fois deux bandes) et une modification des tracés, parfois en site propre, parfois en amélioration de la voirie existante (en particulier pour E40).

En ce qui concerne les barrages, la sécheresse prolongée qui a marqué l'année 1976 remettra sans doute sur le tapis les projets antérieurement proposés. Une vigilance particulière des protecteurs de la Nature s'imposera donc. Nous faisons nôtre la position maintes fois affirmée par Inter-Environnement-Wallonie, à savoir l'opposition à tout projet de barrage important qui ne serait pas basé sur une étude scientifique globale des ressources en eau, intégrant :

- le bilan des disponibilités en eau souterraine et de surface ;
- la définition de toutes les possibilités de captage, pompage et retenues au niveau de chaque bassin hydrographique ;
- l'évaluation des augmentations de rendement à obtenir par une amélioration de ces techniques et leur application plus souple ;
- les économies qui peuvent être obtenues par un recyclage systématique des eaux industrielles et l'épuration systématique des rejets des communautés humaines ;
- l'apport des nappes souterraines préservées ou reconstituées par une politique volontariste d'aménagement du territoire et de gestion forestière à long terme ;
- le paramètre essentiel de la qualité des eaux. — J. J. S.

## Bibliothèque

*Nous avons reçu :*

- Ami de la Nature (l')*, janvier 1977 : A. L. : Le congrès du groupe France — F. PESSEIN : Maison paysanne en forêt Noire — A. HAULOT : Le tourisme, activité anarchique ou action au service de l'homme.
- Annales de la Société royale Zoologique de Belgique*, T. 105, fasc. 3-4, 1975 : J. STIEVENART : Mise en évidence des relations symbiontes-coraux chez les genres *Mycetophyllia* et *Mussa* — F. DE VREE et C. GANS : Mastification in pigmy goats *Capra hiscus*.
- Annales de Limnologie*, T. 12, fasc. 1, 1976 : TOURENCQ, J.-N. : Recherches écologiques sur les Chironomides de Camargue. I. Etude faunistique et biogéographique — H. GROSS : Les communautés d'Oligochètes d'un ruisseau de plaine. Leur utilisation comme indicateurs de la pollution organique — A. G. SOLER-ANDRES : Analyse factorielle des biocénoses de Coléoptères aquatiques des marais (Marisma) du Bas Guadalquivir.
- Association des espaces verts* : N.S. n° 10, 1975 : A. NOIRFALISE et R. VANESSE : Conséquences de la monoculture des conifères pour la conservation des sols et pour le bilan hydrologique.
- Belmontia*, Vol. 6, 1976 : DE JONG, P. C. : Flowering and sex expression in *Acer L.*, a biosystematic study.
- Bulletin Ver. Natuur- en Stedenschoon*, n° 4, 1976 : L. M. : Het bos van La Houssière, geklasseerd en bedreigd — L. M. : Geïntegreerde monumentenzorg in Antwerpen — M. FRANSSSENS : Leden van BBL stellen zich voor het comité West-Brabant.
- Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique*, T. 49, n° 7 : P. PIÉRART : Note préliminaire sur la mesure de spores dispersées fossiles — T. 50, n° 10 : P. BULTINCK : Conodontes de la formation de Fromelennes du Givétien de l'Ardenne Franco-Belge — T. 50, n° 5 : P. SARTENAER : Que sont les schistes de Barvaux-sur-Ourthe?
- Bulletin du Jardin botanique national de Belgique*, T. 46, n° 3/4, 1976 : M. ONRAEDT : Bryophytes des îles mascareno-malgaches et Seychelles, I et II — J. L. DE SLOOVER : Note de bryologie africaine, VI — J. RAMMELOO : Spore to spore culture of *Trichia persimilis* KARST.
- Bulletin de la Société royale de Botanique de Belgique*, T. 109, fasc. 1, 1976 : R. PAUL : Translocation du soufre d'origine atmosphérique dans la plante — J.-E. DE LANGHE : Adventices nouvelles pour la flore belge — L. VANHECKE : A propos de la distribution d'*Hippuris vulgaris* L. dans le district maritime.

C. PERRINS : *Bird Life, an introduction to the life of Birds*. Illustrations par Ad. CAMERON. 160 pp., nombreuses illustrations en couleur. Edition Elsevier Phaidon, Oxford, 1976. Prix : £ 5.95.

Les ornithophiles sont décidément gâtés ces derniers temps ! Voici, qu'après le bel ouvrage illustré en couleur et recensé ici, «Les Oiseaux du Monde», nous en avons un autre qui lui ressemble d'ailleurs par la présentation, et que l'on pourrait considérer comme le complément ou, comme on dit, le «sister volume» de l'ouvrage de L. SHORT. Ce livre est consacré, comme son titre l'indique, à la biologie des Oiseaux, dans le sens restreint que l'on donne encore souvent à ce terme, et qui comprend en gros l'éthologie (le comportement), la nutrition, la répartition par biotope, la vie sociale, la reproduction et la migration. Un chapitre est consacré à chacun de ces sujets ; l'ouvrage est complété par l'étude des populations et par quelques notes sur l'observation des oiseaux. Le tout abondamment et excellemment illustré par l'artiste néerlandais AD. CAMERON. La valeur du texte, jamais sec ni trop «savant», est digne de la renommée du Dr. C. PERRINS, professeur à l'université d'Oxford et écologiste avien de réputation mondiale. Le prix — à peine 400 FB à l'heure actuelle — ne représente qu'une fraction de la valeur de l'ouvrage. Nous croyons qu'il s'agit d'un livre qui ne devrait manquer dans la bibliothèque d'aucun ornithophile.

D. R.

J. H. WICKSTEAD : *Marine Zooplankton*. Studies in Biology n° 62, Edward Arnold Publishers Ltd., London, 1976. 60 pp., 37 figs. dans le texte. Prix : £ 1.40.

Nous ne pouvons que recommander la lecture des fascicules parus dans la série «Studies in Biology», publiée par The Institute of Biology à Londres, et dont le présent volume est le n° 62. Cette série a un grand succès en Grande Bretagne et la gamme des sujets traités satisfiera tous les goûts. Aux personnes s'intéressant à l'hydrobiologie, nous signalons les fascicules 14 (Plants and Water), 49 (Estuarine Biology) et 52 (Phytoplankton).

Le volume «Marine Zooplankton», bien que ne comptant que 60 pages, donne un aperçu complet des divers aspects du sujet. Qu'on en juge : le chapitre 1 expose l'histoire de la recherche sur le zooplankton, 2 traite de son environnement, 3 du plankton temporaire et permanent, 4 du zooplankton dans l'écologie des océans, 5 des méthodes de récolte, conservation et analyse, 6 des adaptations au milieu, 7 du zooplankton comme aliment humain. Il est inutile d'insister sur la qualité du texte, illustré par de nombreuses figures judicieusement choisies. L'ouvrage s'adresse tout aussi bien aux simples amateurs qu'aux élèves de l'enseignement secondaire et aux étudiants de l'enseignement supérieur, sans oublier le personnel enseignant. Tous y trouveront leur profit ; nous répétons que nous recommandons chaleureusement ce petit volume à toutes les catégories énumérées.

D. R.

J. DAGET : *Les modèles mathématiques en Ecologie*. 172 pp. Ed. : Masson, Paris, 1976.

Ce petit livre, le n° 8 de la «Collection d'Ecologie», est écrit par un ichthyologiste réputé par ses travaux sur les Poissons d'Afrique, bien au courant des problèmes qui se présentent à l'écologiste. Malgré sa présentation parfois rébarbative pour le Naturaliste, c'est un ouvrage destiné aux écologistes et non un livre de mathématiques théoriques. Il nécessite cependant une bonne formation statistique préalable ainsi qu'une connaissance des méthodes de calcul vectoriel et matriciel.

La première partie reprend des données déjà utilisées depuis longtemps en écologie : calcul des indices de diversité, distributions d'abondances, régression linéaires et multiples (chapitres I à IV). A partir du chapitre V (étude des corrélations multiples, modèles de similitude, analyse des composantes principales et analyse des correspondances) on sort du domaine de l'analyse élémentaire et on aborde un domaine où l'emploi de l'ordinateur devient nécessaire. Comme ces dernières techniques apparaissent de plus en plus souvent dans les études d'écologie, une telle mise au point, illustrée d'exemples concrets tirés de travaux récents était très nécessaire. C'est dire que ce petit ouvrage sera bien accueilli des chercheurs dans le domaine récent de l'écologie mathématique qui offre en ce moment un développement spectaculaire. On peut cependant regretter que le titre de cet ouvrage semble devoir couvrir tout le domaine des modèles mathématiques en écologie. Or il s'en faut de beaucoup si l'on observe qu'il n'aborde ni les problèmes de relations entre espèces, compétition, etc., ni les modèles plus ambitieux de flux d'énergie et de matière dans les écosystèmes, etc. Ceci n'est pas un reproche car, tel quel, le livre atteindra un public nombreux d'étudiants et d'écologistes de terrain.

Un livre à recommander à tous les biologistes dont les connaissances en statistiques et en mathématiques sont suffisantes au départ. On ne peut que remercier J. Daget de l'effort fait pour condenser une littérature éparse dans des ouvrages très spécialisés pour la mettre à notre disposition.

G. M.

## LES NATURALISTES BELGES A.S.B.L.

---

**But de l'Association :** Assurer, en dehors de toute intrusion politique ou d'intérêts privés, l'étude, la diffusion et la vulgarisation des sciences naturelles, dans tous leurs domaines. L'association a également pour but la défense de la nature et prendra les mesures utiles en la matière.

**Avantages réservés à nos membres :** Participation gratuite ou à prix réduit à nos diverses activités et accès à notre bibliothèque.

---

### Avis important aux participants aux excursions en car

Trois prix de participation sont prévus pour les excursions en car :

- le premier prix indiqué est le prix normal ;
- le deuxième prix est proposé aux étudiants âgés de 18 à 25 ans ainsi qu'à un membre de la famille d'un participant payant le prix normal (à condition que cette personne vive sous le toit du 1<sup>er</sup> participant) ;
- le 3<sup>e</sup> prix est proposé aux jeunes naturalistes âgés de moins de 18 ans ainsi qu'à un 2<sup>e</sup> membre de la famille d'un participant payant le prix normal.

### Programme

Le **samedi 2 avril** : Excursion d'initiation à l'ornithologie, dirigée par M<sup>lle</sup> DE RIDDER.

Rendez-vous à **14 h 30** devant l'entrée principale du domaine de Hofstade. Par train et bus : train vers Anvers : Bruxelles-Midi à 13 h 26. Central à 13 h 30, Nord à 13 h 35, Schaerbeek à 13 h 38. Arrivée à Vilvorde à 13 h 43. Bus vers Malines, devant la gare de Vilvorde, à 14 h 04, descendre à Hofstade-Strand. Retour par le bus à 17 h 10, 17 h 40 ou 18 h 10. A l'arrêt du bus : grand parking pour voitures.

Le **samedi 23 avril** : Visite des plantations extérieures du Jardin botanique national, à Meise, dirigée par M<sup>me</sup> BILLIET.

Rendez-vous à **9 h** à l'entrée du Domaine de Bouchout (grand parking). Un bus H quitte la gare des autobus (Nord) à 8 h 15. Fin de la visite vers 12 h.

Cette visite est en relation avec les leçons sur les plantes à fleurs que M<sup>me</sup> Billiet donnera lors de la 3<sup>e</sup> année du cours de botanique organisé par les Naturalistes Belges.

Le **dimanche 1 mai** : Excursion botanique, dirigée par M. J. DUVIGNEAUD, de Romedenne au Viroin. Départ de Bruxelles-Central, devant le Commissariat au Tourisme, à **8 h 15** précises. Passage à Charleroi à 9 h : le car s'arrêtera à Marcinelle, avenue de Philippeville, devant la station SECA. Retour vers 20 h.

S'inscrire en versant, avant le 25 avril, la somme de 280 F (230 F ou

190 F) (diminuée de 50 F au départ de Charleroi) au C.C.P. n° 000-0240297-28 de L. Delvosalle, av. des Mûres, 25 — 1180 Bruxelles.

Du **samedi 28 mai au lundi 30 mai** (Pentecôte) : réunion à Nancy avec les botanistes français de l'Institut floristique franco-belge. Voyage en voitures particulières. Les personnes qui désirent participer aux herborisations sont priées de s'adresser à M. DELVOSALLE avant le 1<sup>er</sup> mai.

Le **samedi 4 juin** : Excursion d'initiation à la connaissance des insectes dans le parc de Tervueren, dirigée par M. DESSART. Rendez-vous devant le Musée d'Afrique centrale à 14 h 30 (parking ; tram 44). En cas de mauvais temps : visite des collections entomologiques du Musée.

Le **dimanche 5 juin** : Excursion botanique, dirigée par M. L. DELVOSALLE, dans la vallée de l'Ambève (Aywaille, Nonceveux, Quarreux). Départ de Bruxelles-Central (Commissariat au Tourisme) à **8 h 15** précises. Retour vers 20 h 30.

S'inscrire en versant, avant le 1<sup>er</sup> juin, la somme de 290 F (ou 240 F ou 200 F) au C.C.P. 000-0240297-28 de M. L. Delvosalle, 25, av. des Mûres, 1180 Bruxelles.

Le **samedi 25 juin** : Deuxième visite aux plantations extérieures du Jardin botanique national, à Meise, dirigée par M<sup>me</sup> BILLIET. Rendez-vous à 9 h à l'entrée du Domaine de Bouchout. Parking. Un bus H quitte la gare des autobus (gare du Nord) à 8 h 15. Fin de la visite vers 12 h.

Le **dimanche 26 juin** : Excursion dans les Hautes Fagnes et aux environs de Malmédy, dirigée par MM. les professeurs LAMBINON et SCHUMACKER, orientée vers l'initiation à la lichénologie, en prolongation du cours de botanique. Départ de Bruxelles-Central, devant le Commissariat au Tourisme, à **8 h** précises. Retour vers 20 h.

S'inscrire en versant, avant le 20 juin, la somme de 290 F (ou 240 F ou 200 F) au C.C.P. n° 000-0744553-78 de M. P. Dekeyser, av. Maeterlinck, 55 — 1030 Bruxelles (attention au n° du C.C.P.!).

Du **vendredi 1 juillet au dimanche 3 juillet** : Voyage dans la vallée de la Moselle allemande et de la Nahe.

Du **6 juillet au 20 juillet** : Voyage à Madère. Prix : avion et demi-pension : 17 500 F. S'adresser de toute urgence à M. L. Delvosalle. Tél. n° 374 68 90 (Bruxelles).

### Notre bibliothèque

Nous rappelons que notre bibliothèque est installée dans les bâtiments de l'ancien Jardin botanique, 236, rue Royale, à Bruxelles. Elle est accessible à nos membres le premier mercredi de chaque mois, de 16 h à 18 h.