

LES NATURALISTES BELGES

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

58 — 4-5

AVRIL-MAI 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. LAMBINON, professeur à l'Université de Liège, J.-J. SYMOENS, professeur à la V.U.B. et G. MARLIER, chef de département à l'I.R.S.N.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. P. DESSART, chef de travaux à l'I.R.S.N.B., rue Lucas, 14 — 1340 Ottignies.

Bibliothécaire : M^{lle} 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.

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 1976 (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^{er} 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

MARLIER (G.). Les Insectes aquatiques (<i>à suivre</i>)	97
SÉRUSIAUX (E.). Les Lichens foliicoles : concept, classification écologique et position systématique	111
DEPASSE (P.). Où en est la pollution de la Semois ? Situation comparée 1950-1975. — Prévisions	119
<i>Conservation de la Nature</i>	134
<i>Bibliothèque</i>	138

Les Insectes aquatiques

par G. MARLIER

A. Introduction

Les études sur les eaux naturelles sont devenues de plus en plus nombreuses dans notre pays. Les raisons en sont multiples : l'analyse de leur qualité alimentaire, de leur valeur piscicole ou industrielle, la détection des pollutions, enfin, la recherche hydrobiologique désintéressée. Il n'est pas jusqu'aux promeneurs, aux enfants, qui ne s'amuse à recueillir dans les eaux courantes ou dormantes toutes sortes de bestioles aux adaptations curieuses. Mais un grand obstacle à ces études est l'identification de ce qu'on trouve dans les eaux. Beaucoup d'organismes aquatiques, en effet, ne passent dans l'eau qu'une phase de leur vie et cette phase n'est pas toujours celle qui est décrite et nommée dans les livres classiques. Ceux-ci, dans beaucoup de cas, ne permettent que l'étude des insectes adultes qui ne forment qu'une faible partie des insectes aquatiques. Parmi les insectes, certains ont une larve aquatique, alors que les nymphes et les adultes sont terrestres, d'autres sont aquatiques à tous les stades, chez d'autres encore la larve et la nymphe sont seules aquatiques. Il ne semble pas exister d'espèce à larve terrestre et à adulte aquatique.

L'étude des Insectes aquatiques est d'un intérêt considérable. Bien peu nombreux sont les ordres d'Insectes que ne comptent l'un ou l'autre représentant dans les eaux. Même les Lépidoptères, ces symboles même de la vie au soleil et sur les fleurs, présentent plusieurs genres adaptés à la vie aquatique. Bien plus, certains ordres vivent exclusivement dans l'eau, à l'une ou l'autre période de leur développement et souvent durant la plus longue, pendant laquelle ils se nourrissent et effectuent leur croissance. Il est fréquent que la période imaginale aérienne, durant laquelle ils se reproduisent, ne dure que quelques jours. C'est dire l'importance qu'il y a à connaître les insectes qui vivent dans les eaux, à les récolter et à en faire l'étude.

1. BIOTOPES

On trouve des insectes aquatiques dans tous les types d'eaux continentales. Certaines espèces ont bien colonisé la mer mais cette tendance est toujours restée à l'état de tentatives isolées, qui se sont produites çà et là dans la classe des Insectes. Ainsi, tout au bas de l'échelle entomologique, trouve-t-on des Collembolés dans les eaux côtières de l'Océan (*Anurida maritima* par exemple), des Thysanoures (*Halomachilis*, *Petrobius* sp.). Le genre d'Hémiptères Gerridés *Halobates* vit au large, à la surface de la mer. Une autre famille, les Aëpophilidés, représentée en France par une espèce, s'est adaptée à la vie dans les crevasses des rochers littoraux marins. Certains Corixidés vivent aussi dans l'eau saumâtre et même salée. L'ordre des Odonates présente quelques espèces capables de vivre dans les eaux saumâtres mais pas de formes vraiment marines. Parmi les autres Insectes à métamorphoses incomplètes, seuls quelques Poux parasites d'animaux marins sont adaptés à la vie en eau salée. Au contraire, plusieurs ordres d'insectes à métamorphoses complètes ont des représentants marins. Ainsi dans plusieurs familles de Diptères, il existe des larves marines chez les Chironomidés, les Clunionidés, certains Ephydridés, certains Culicidés, ceux-ci plutôt inféodés aux eaux saumâtres, mais toujours en petit nombre. L'ordre des Coléoptères a également fourni des représentants marins, surtout des adultes, les Carabidés du genre *Aepus*, quelques Hydraenidés du genre *Ochthebius*, etc. Enfin, parmi les Trichoptères, quelques rares espèces fréquentent les eaux saumâtres ou marines : *Philanisus plebejus* par exemple, en Nouvelle-Zélande.

De toute manière, cette colonisation des milieux marins par les Insectes s'est toujours faite à très petite échelle. Il n'en est pas de même de l'eau douce où les biotopes les plus divers donnent asile à des Insectes.

Les lacs, les étangs, les marais sont autant d'habitats extrêmement riches.

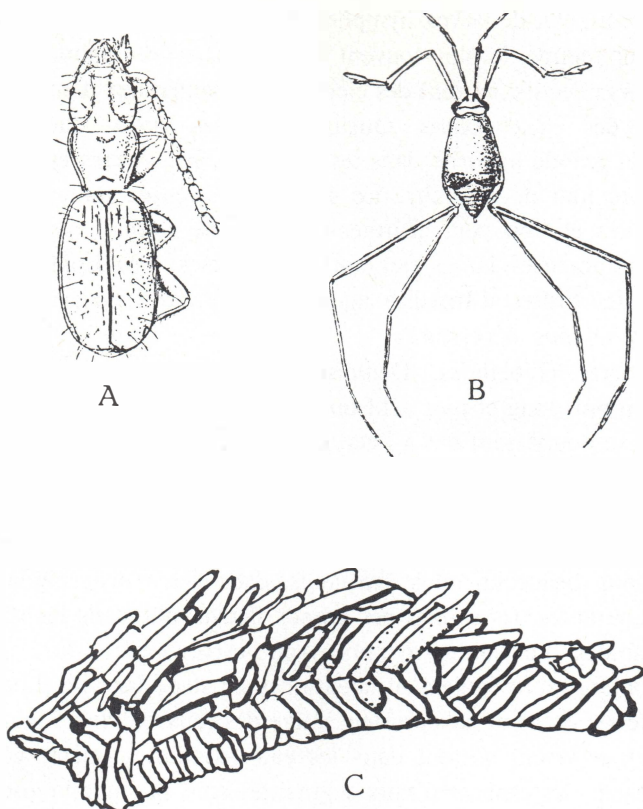


FIG. 1. — Trois Insectes marins : A. *Aepus* (Coléoptère) ; B. *Halobates* sp. (Hémiptère) ; C. fourreau de la larve de *Philaniscus* (Trichoptère).

Les cours d'eau, des torrents aux grands fleuves, hébergent également des faunes entomologiques très variées ; les surfaces de roches humides suintantes ou ruisselantes ont leur faune propre, la faune madicole, riche en Insectes ; même les « phytotelmes » ou aquariums végétaux (aisselle des feuilles de bananiers, de broméliacées, fleurs de népenthès, troncs d'arbres creux etc.) hébergent un peuplement entomologique souvent spécialisé. Cette universalité des Insectes aquatiques explique la richesse de leurs espèces et la variété des techniques auxquelles il faut faire appel pour les recueillir.

2. DIVERSITÉ SYSTÉMATIQUE DES INSECTES AQUATIQUES

Les Ordres des Ephéméroptères et des Odonates ont tous des larves-nymphes aquatiques. Les Ephémères, à la vie imaginale extrêmement brève,

peuvent vivre à l'état de larves-nymphes des mois et même des années dans les eaux. Leur régime, le plus souvent végétarien, et le nombre parfois immense de leurs effectifs, en font des éléments fondamentaux dans les chaînes alimentaires des eaux douces. Quelques espèces vivent dans les eaux stagnantes, la grande majorité dans les ruisseaux, les rivières et les fleuves. On est encore loin de connaître les stades larvaires de toutes les formes adultes décrites et l'on peut affirmer que l'on ne connaît pas encore les adultes de nombreuses larves qui ont été récoltées. Les Ephémères constituent un des ordres d'Insectes aquatiques où des élevages de l'œuf à l'adulte sont le plus nécessaires.

Les Odonates (Libellules, Demoiselles) ont généralement un stade imaginal bien plus long et plus actif que celui des Ephémères. Alors que ces dernières ne se nourrissent pas à l'état d'insectes ailés, les Odonates adultes sont des chasseurs d'Insectes et les grandes espèces mènent une vie aérienne qui dure plusieurs mois. Chez eux, les adultes sont bien connus mais plusieurs larves-nymphes ont jusqu'ici échappé aux entomologistes. Les Odonates sont beaucoup plus fréquents dans les eaux stagnantes ou faiblement courantes, les calmes des grands fleuves que dans les rivières et ruisseaux rapides. Les larves-nymphes sont carnivores.

Les Plécoptères sont également aquatiques au stade larvaire. Les imagos ailés ont une vie brève et ne s'écartent guère des eaux où vivent leurs stades jeunes. Ceux-ci vivent surtout dans les eaux courantes, même celles des petits ruisseaux ; les espèces d'eaux stagnantes sont peu nombreuses. C'est surtout dans les régions tempérées, nord et sud, que ces insectes sont abondants. D'ailleurs, l'ordre tout entier ne comporte qu'un bon millier d'espèces.

Les Hémiptères, par contre, fournissent aux eaux douces un fort contingent. Le sous-ordre des Homoptères n'a pas de représentant aquatique mais celui des Hétéroptères en contient beaucoup. Parmi eux, les Géocoris n'ont pas d'espèces nageuses mais plusieurs familles, les Hébridés, les Hydrométridés, les Gerridés, groupent des insectes qui marchent ou sautent sur les eaux et sont donc inféodés au milieu aquatique. Quelques familles, les Ochtéridés, les Saldidés, renferment des insectes simplement littoraux. Les vrais Hémiptères aquatiques appartiennent à la superfamille des Cryptocérates ou Hydrocorises. Ce groupe constitue une très importante composante de la faune des eaux douces, car leurs individus peuvent peupler par milliers certains biotopes. Ainsi les Corixidés, seuls végétariens entre les Hydrocorises, représentent-ils un maillon important dans les chaînes alimentaires des eaux douces.

Les insectes Holométaboles, ou à métamorphoses complètes, sont très diversement répartis dans les eaux douces. Certains ordres sont quasi-aqua-

tiques, d'autres ont des familles entières dans les eaux, les autres familles étant terrestres. Dans certains enfin, quelques espèces isolées ont conquis la vie aquatique et ce à des degrés très divers.

Les Coléoptères, l'ordre le plus nombreux des insectes, est loin d'être dominant dans les eaux douces. Cependant on aurait tort de le sous-estimer, car certaines familles abondantes de Coléoptères sont entièrement inféodées à la vie aquatique. Ainsi, les Hydrocanthares : Dytiscidés, Haliplidés, Gyrinidés, sont exclusivement aquatiques à l'état larvaire et à l'état adulte ; seules leurs nymphes sont terrestres. Il en est de même des Palpicornes dont plusieurs familles comptent beaucoup de représentants dans les eaux (Hydrophilidés, Hydraenidés, etc.). Enfin, un autre ensemble de Coléoptères Polyphages, les Dryopidés, les Eubriidés, les Hélopidés, sont liés au milieu aquatique et souvent même aux eaux courantes. Dans les autres familles, ça et là, un ou plusieurs genres se sont adaptés à ce milieu alors que l'ensemble de la famille est resté terrestre (Chrysomélidés, Curculionidés).

Parmi les Névroptérides, plusieurs groupes ont fourni leur quote-part à la gent aquatique, les Mégaloptères (Sialidés), les Planipennes (Sisyridés), sont dans ce cas.

L'ordre des Trichoptères tout entier (à une exception près, chez nous) a des larves et des nymphes aquatiques.

Les Diptères, particulièrement les Nématocères, comprennent des milliers d'espèces aquatiques (tels les Chironomidés, si importants dans la biomasse des eaux douces, les Culicidés, les Simuliidés, etc.).

Les Lépidoptères et les Hyménoptères, malgré quelques exceptions notables, ont peu contribué au peuplement des eaux continentales.

Cette énumération montre donc toute l'importance des insectes aquatiques dans l'ensemble de l'Entomologie.

3. LES PHASES DE LA VIE AQUATIQUE CHEZ LES INSECTES

Nous avons vu que la règle générale, pour ce qui concerne les phases aquatiques des Insectes, est que le ou les premiers stades sont aquatiques, le dernier étant souvent aérien. Il en est ainsi chez les Ephémères, les Libellules, les Plécoptères, les Mégaloptères, les Trichoptères, les Diptères, les Lépidoptères et les Hyménoptères. Les exceptions sont les Hémiptères aquatiques qui, souvent, passent tout leur cycle vital dans les eaux, et la plupart des Coléoptères aquatiques où le stade nymphal est terrestre tandis que larves et imagos sont aquatiques.

Les insectes adultes aquatiques sont le plus souvent capables de quitter les eaux et d'aller peupler de nouveaux biotopes. Il y a à cela quelques exceptions constituées par les adultes sans ailes, ou dont les ailes sont rac-

courcies, que l'on rencontre dans beaucoup de familles. Dans ce cas, naturellement, l'insecte adulte ne peut plus sortir de son milieu et le peuplement d'autres biotopes voisins devra se faire par certains individus des mêmes espèces ayant conservé des ailes fonctionnelles.

Il est utile de connaître quelques détails sur la forme et la biologie des différents ordres pour appliquer à chacun les techniques de récoltes et d'études les plus appropriées.

4. UN PEU D'ANATOMIE COMPARÉE

Le nombre des espèces d'insectes est immense (on parle de 800 000 espèces) et leur diversité anatomique est tout à fait extraordinaire. Il est donc difficile de choisir un type, de décrire sa morphologie pour illustrer celle de tous les autres. Même l'appellation des organes change d'après les auteurs et les groupes considérés. Dans une étude élémentaire comme celle-ci où nous ne pouvons faire appel aux théories, d'ailleurs souvent controversées, de l'anatomie comparée, nous devons nous contenter d'utiliser, de manière aussi cohérente que possible, des termes simples pour définir les divers organes dont nous aurons à parler à propos de la détermination des familles.

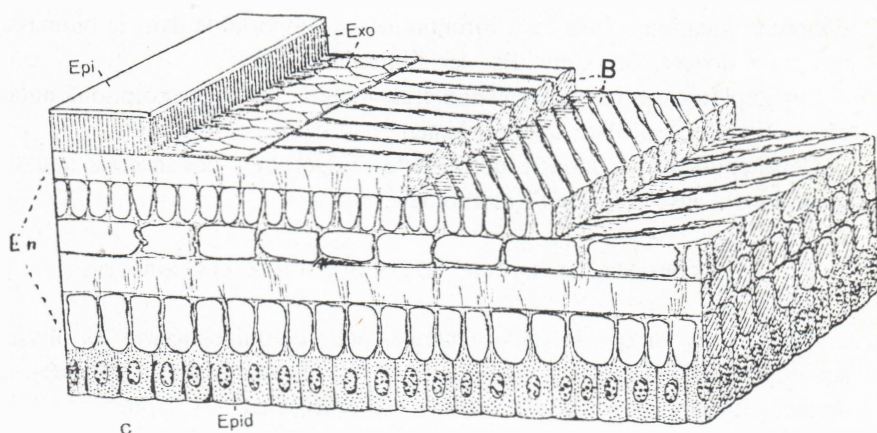


FIG. 2. — Coupe de la peau d'un insecte, d'après Weber ; Epi : épicuticule ; Exo : exocuticule ; En : endocuticule ; Epid : Epiderme ; B : bâtonnets de chitine de l'endocuticule.

Le corps d'un insecte est segmenté, comme celui de tout arthropode, mais il comprend toujours une tête puis un thorax qui porte, quand ils existent, les membres locomoteurs, pattes et ailes. En arrière vient l'abdomen qui ne

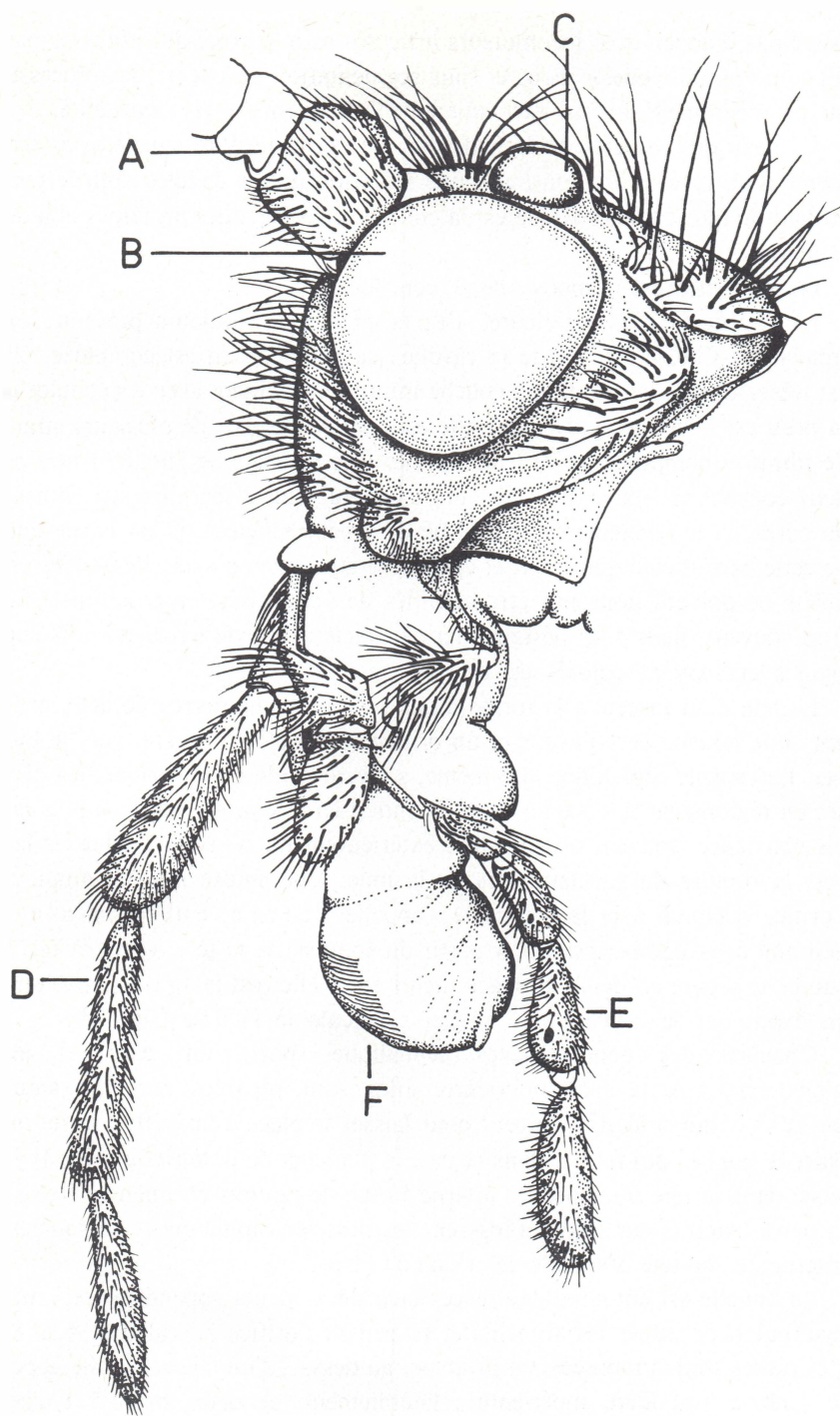


FIG. 3. — Tête de Phrygane adulte, d'après Crighton. A. Antenne ; B. Oeil composé ; D. Palpe maxillaire ; E. Palpe labial ; F. Labium, transformé en organe lècheur.

porte pas d'appendices locomoteurs articulés mais parfois des «fausses pattes» ou «pseudopodes» mous et sans segmentation ou encore des processus ou protubérances divers, particulièrement fréquents vers l'extrémité.

La peau des insectes ou hypoderme, est couverte d'un squelette externe formé d'un revêtement continu d'une sécrétion de ses cellules dont le constituant le plus caractéristique est la chitine, associée à des protéines et à des lipides.

Ce squelette est composé de 3 couches.

La couche la plus extérieure, l'épicuticule, toujours présente, extrêmement fine, n'est pas de la chitine; sa composition est complexe, elle est très souple et continue. La couche interne, en contact avec les cellules de la peau est l'endocuticule; elle est épaisse, formée de plusieurs strates de fibres et composée de 2/3 de chitine. Elle ne manque jamais. Entre ces deux couches se trouve l'exocuticule, qui peut disparaître aux endroits du corps où le revêtement est qualifié de «membraneux». C'est la présence de cette exocuticule qui durcit et épaissit le squelette en «sclérites». Ces endroits ne doivent donc pas être qualifiés de «chitinisés» comme on le fait trop souvent, mais sont désignés ici par «sclérifiés» ou «cornés»; ils sont rigides et souvent colorés en brun.

La tête d'un insecte a la forme d'une petite capsule percée de deux orifices: une bouche vers l'avant et un orifice occipital, à l'arrière, vers le thorax. La capsule céphalique elle-même, souvent ovale ou sphérique, est divisée en régions par des sutures. Ce mot a ici le sens de lignes de plus faible résistance, souvent bien visibles extérieurement, où se fait, chez les larves, la rupture du squelette lors de la mue. Une suture impaire allant de l'orifice occipital à la face dorsale s'appelle suture épicroaniale et délimite deux demi-capsules. A partir du sommet de la tête, vers l'avant, la suture se sépare en deux; l'espace inclus entre elles est le front, prolongé en avant par le clypéus, auquel s'articule le labre (fig. 4A).

Chacune des demi-capsules céphaliques porte un œil et une antenne. A la face inférieure, elles sont séparées par une suture gulaire qui se divise souvent pour laisser la place à un petit sclérite impair, la gula, qui forme, dans ce cas, le plancher de la tête (fig. 4B). Il y a aussi dans la tête un squelette interne formé de poutres chitineuses fixées à la paroi externe, sur lequel s'insèrent les muscles céphaliques: ce squelette interne de la tête s'appelle le tentorium.

La bouche est entourée de «pièces buccales», petits appendices servant à manipuler, découper les aliments et refermant l'orifice buccal (fig. 4 et 8). Ces pièces sont composées, en principe: au dessus, d'un clapet mobile appelé le labre (ou lèvre supérieure); latéralement, de deux mandibules souvent dures, dentées ou aiguës, à mouvement transversal; en arrière des

mandibules, d'une paire de mâchoires de forme plus compliquée qui portent chacune une petite antenne sensorielle articulée: le palpe maxillaire. Plus en arrière encore, la lèvre inférieure (ou labium) qui présente aussi deux palpes externes appelés palpes labiaux.

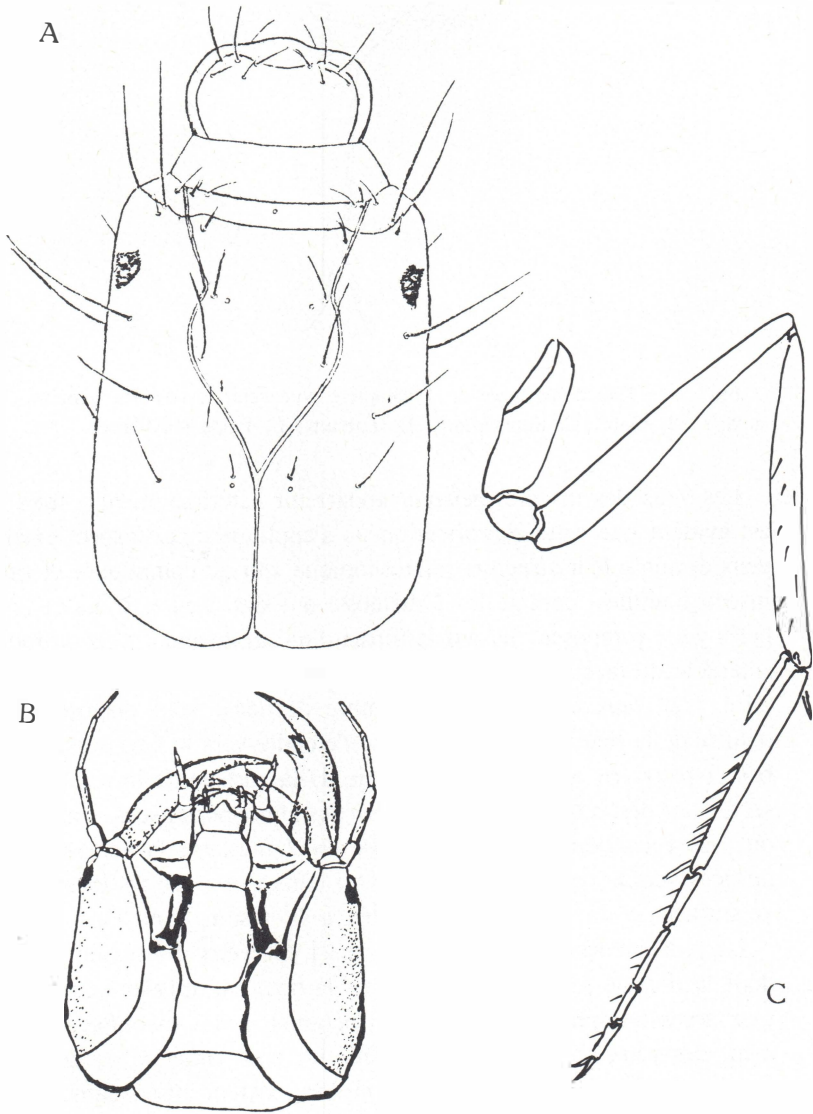


FIG. 4. — A. Tête d'une larve de Trichoptère, vue dorsale; B. Tête d'une larve de Mégaloptère, vue ventrale; C. Patte de Trichoptère adulte.

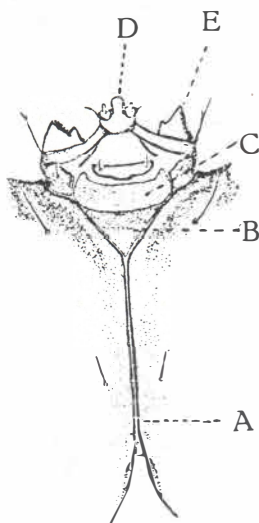


FIG. 5. — Tête d'une larve de Trichoptère, vue ventrale (d'après Lepneva). A. Suture gulaire; B. Gula; C. Submentum; D. Labium; E. Palpe maxillaire.

Les yeux des insectes peuvent appartenir extérieurement à trois types. Il est évident que cette classification ne s'applique qu'à l'aspect extérieur des yeux et non à leur structure microscopique, qui est compliquée et variée. Les insectes adultes, comme les Crustacés, ont des yeux à facettes, appelés yeux composés; ils ont la forme d'un groupement plus ou moins considérable de facettes polygonales, chacune correspondant à un œil élémentaire. Ces yeux à facettes, au nombre de deux, sont disposés de part et d'autre de la tête mais peuvent aussi s'étendre vers la face dorsale ou vers le bas et recouvrir la plus grande partie de la surface de la tête. Certains insectes ont des yeux dont certaines parties sont spécialisées; ainsi les Gyrins ont des yeux dont chacun est divisé en 2 moitiés: la ventrale, à facettes dirigées vers le bas leur permet de voir dans l'eau, car ces insectes nagent à la surface, et la dorsale est adaptée à la vision dans l'air.

Certains mâles d'éphémères ont aussi des yeux divisés en deux parties, dont la dorsale fortement dilatée vers le haut est appelée «œil en turban». Les larves-nymphes des insectes à métamorphoses incomplètes ont également des yeux composés; c'est même un bon caractère de détermination.

Chez les adultes et les larves-nymphes existent aussi, dans certains cas, des ocelles (cf. fig. 6). Ceux-ci sont des yeux isolés avec une cornée le plus souvent bombée. Leur structure microscopique est très différente de celle des yeux composés. Il y a au maximum 3 ocelles, l'un au milieu, antérieur, souvent entre les antennes, les deux autres au-dessus des yeux

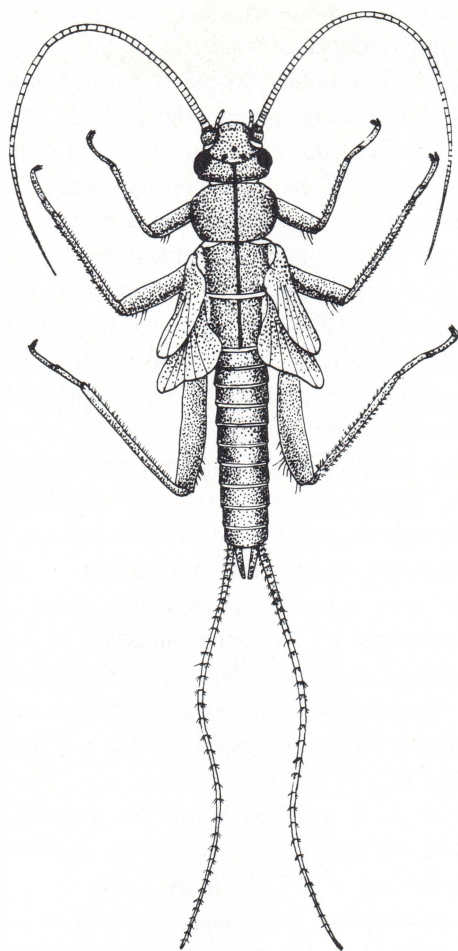


FIG. 6. — Larve-nymphé de Plécoptère (*Nemurella*), d'après Hynes.

composés. Ils peuvent aussi se trouver réunis sur une protubérance au sommet de la capsule céphalique. Tout différents sont les yeux des vraies larves, celles des insectes à métamorphoses complètes. Ce sont de petits yeux séparés mais plus ou moins groupés par 5 ou 6, dont on distingue les cornées circulaires dans des taches noires, de part et d'autre de la tête : ce sont les *stemmates*.

Les trois segments qui suivent la tête forment le thorax. Chacun de ces trois segments porte une paire de pattes articulées ; le plan de construction étant sensiblement le même chez ces trois segments, les termes anatomiques désignant le premier, le deuxième ou le troisième sont respectivement

précédés des préfixes pro-, méso- et méta-. Les parties de chaque segment thoracique sont, à la face dorsale, un sclérite : le notum (pronotum, méso- et métanotum) parfois divisé en plusieurs pièces par des sutures ; ventralement, il peut y avoir un sternum et, latéralement, les flancs peuvent porter plusieurs plaques ; en avant un trochantin, au milieu l'épistérne, et en arrière l'épimère. C'est entre ces deux derniers sclérites que s'articule la hanche de la patte. Latéralement et dorsalement, chez les insectes adultes, les deux derniers segments thoraciques portent les deux paires d'ailes. Celles-ci, au repos, peuvent être dirigées vers le haut (papillons de jour), étendues latéralement (libellules), repliées en toit sur le dos, ou même posées à plat sur le dos (perles). Les ailes peuvent se réduire, l'insecte est ainsi « bracyptère » (certaines punaises d'eau), et même disparaître entièrement (insectes aptères). Chez les Coléoptères, les ailes postérieures sont repliées sur le dos et les ailes antérieures, renforcées et sclérifiées, les recouvrent en étui. Lorsqu'elles sont ainsi au repos elles laissent parfois, visible entre leurs bases, une petite pièce du mésonotum, l'écusson. Celui-ci est largement visible chez les insectes dont les ailes ne sont pas repliées en arrière. Les pattes sont formées de plusieurs pièces articulées qui ont chacune un nom emprunté à l'anatomie humaine. Le segment basal est la *hanche* ou *coxa* parfois incorporée dans la paroi ventrale du thorax, puis vient le *trochanter* souvent soudé au *fémur*, le *tibia* s'articule avec le fémur par un genou et enfin le *tarse*, qui possède de 1 à 5 articles et se termine par 1 ou 2 griffes (fig. 4C).

L'abdomen, formé de 8 à 11 segments, ne possède pas de vrais appendices semblables aux pattes mais se termine souvent par 2 « cerques » multiarticulés ressemblant à des antennes.

C'est au bout de l'abdomen que s'ouvre l'extrémité du tube digestif par l'anus et dans un segment un peu plus antérieur, 8^e ou 9^e, s'ouvre chez les adultes un orifice génital mâle ou femelle. Ces derniers orifices, de même que le premier, sont souvent entourés de petites pièces qui constituent les genitalia. Chez les « larves-nymphes » des insectes à métamorphoses incomplètes (fig. 6), les organes typiquement adultes, ailes et genitalia, sont enfermés dans des « fourreaux » qui sont visibles à l'extérieur et d'autant plus développés que la dernière mue est proche (d'où le nom d'Exoptérygotes donné parfois à cet ensemble) tandis que chez les insectes à métamorphoses complètes, la larve ne montre pas extérieurement les ébauches des organes de l'adulte ; ces ébauches se développent progressivement vers l'intérieur du corps, s'accroissant surtout durant le dernier stade larvaire (Endoptérygotes). Ce n'est qu'au moment de la mue « nymphale » que ces organes vont apparaître à la surface, soit libres, soit collés à la paroi du corps (comme dans les « chrysalides » des papillons).

5. LA RESPIRATION DES INSECTES AQUATIQUES

La vie dans l'eau implique, pour des animaux d'origine terrestre comme les insectes, la résolution de problèmes particuliers.

Pour beaucoup d'entre eux la solution choisie est simple : venir respirer à la surface de l'eau sans acquérir de modifications anatomiques particulières. Comme on le sait, les insectes respirent par des trachées, sortes de tubes chitineux partant d'un orifice externe, le stigmate, pourvu d'un appareil de fermeture parfois compliqué. Ce tube rejoint un tronc commun situé de part et d'autre du corps, d'où partent des rameaux de plus en plus fins, transportant l'air frais au contact des cellules. En principe, il y a une paire de stigmates sur chaque segment du corps, mais beaucoup de modifications se sont produites durant l'évolution. Pour pouvoir rester plus longtemps en plongée, il arrive que l'insecte emporte une provision d'air ; celle-ci peut se trouver dans des expansions des trachées (comme celles qui existent chez les Abeilles et les Mouches) : la provision est donc interne. Elle peut aussi se trouver à l'extérieur du corps mais cachée sous les élytres (Coléoptères Dytiscidés adultes). L'air peut aussi être retenu en une bulle à la surface du corps par des poils non mouillables (par ex. les Coléoptères Hydrophilidés, les Notonectes etc.) ; cette bulle peut entourer presque tout l'insecte ou seulement une partie de son corps, souvent la face ventrale. Dans ce cas, la bulle sert de provision d'air, d'organe de flottaison ou d'allègement, mais aussi, en contact avec l'eau ambiante, l'air emprisonné dans les poils peut échanger avec lui l'oxygène et le gaz carbonique. Cela augmente notablement l'autonomie de plongée : même dans ce cas la plupart des insectes aquatiques doivent venir renouveler leur provision de temps à autre. Dans tous ces cas, les insectes à respiration aérienne viennent à la surface de l'eau, soit à la nage, soit en grimpant sur les plantes, faire le plein d'air.

Ils le font souvent par l'extrémité postérieure de l'abdomen où un tube ou un sillon tapissé de poils non mouillables vient s'ouvrir à l'air et permet les échanges gazeux ; parfois au fond de ce tube s'ouvrent les stigmates abdominaux (par ex. chez la nêpe). Ou bien il n'y a pas de tube ou de siphon respiratoire mais les stigmates terminaux s'ouvrent dans une sorte de corolle dont les « pétales » sont des lobes arrondis, triangulaires ou filiformes, en nombre constant pour chaque espèce, qui sont bordés de poils non mouillables. Cette « corolle » que l'on appelle un « atrium respiratoire » (fig. 9) est fermée quand l'insecte est dans l'eau (larves de Tipules) mais, lorsqu'il fait saillir le bout du corps à la surface, l'atrium s'ouvre et la couronne de poils hydrofuges empêche l'eau d'envahir la corolle et les stigmates grand ouverts. Toutes les formes de transition entre un siphon respiratoire tubulaire et un atrium se rencontrent chez les insectes aquatiques. Il arrive

aussi que des insectes aquatiques, notamment les larves de beaucoup de groupes, Ephémères, Perles, Libellules, Phryganes, abandonnent la respiration trachéenne normale; alors le système trachéen est fermé à l'extérieur, et la respiration se fait à travers la cuticule et la peau devenues très minces, soit sur tout le corps (par ex. larves des vers de vase) soit en des expansions lamelleuses, ramifiées ou tubuleuses que l'on appelle des branchies trachéennes. Il n'y a dans ce cas plus de stigmates.

— Enfin, des organes où le sang peut entrer en contact à travers une peau très mince, permettent à certains insectes de se passer de trachées. Ce sont généralement des animaux de petite taille qui possèdent ces «branchies sanguines». Ces deux derniers modes de respiration donnent aux insectes une très grande indépendance vis à vis de l'atmosphère.

(à suivre).

Cours d'initiation à la botanique
Troisième et dernière année : Plantes vasculaires

1. — *Généralités*: M. J. J. SYMOENS, professeur à la V.U.B.:

- 5 octobre 1977 : Tissus conducteurs.
- 19 octobre 1977 : Racines.
- 2 novembre 1977 : Tiges.
- 16 novembre 1977 : Feuilles.

2. — *Systématique*: M. A. LAWALRÉE, professeur à l'U.C.Lv.:

- 23 novembre 1977: Ptéridophytes.
- 7 décembre 1977 : id.

Les leçons se donnent, de 18 h 30 à 19 h 30, dans l'auditoire de l'ancien Jardin Botanique de Bruxelles, 236, rue Royale, 1030 Bruxelles. Le cours est gratuit et d'accès libre. Les leçons seront complétées par des excursions d'initiation à la botanique.

Les lichens foliicoles : concept, classification écologique et position systématique

par Emmanuël SERUSIAUX ⁽¹⁾

I. Le concept de lichen foliicole

Les feuilles vivantes des plantes vasculaires sont susceptibles de servir de support à de nombreux organismes végétaux. Les uns, essentiellement fongiques (pyrénomycètes, rouilles, ...), sont des parasites ; les autres, par contre, sont des autotrophes, c'est-à-dire qu'ils ne tirent — en principe, du moins — ni eau, ni substances nutritives de la feuille qui les porte. Ce sont des algues (en particulier des Trentepohliaceae), des bryophytes (principalement des hépatiques) et enfin des lichens.

Un lichen est donc qualifié de foliicole lorsqu'il croît sur les feuilles vivantes de plantes supérieures (Ptéridophytes et Spermatophytes) ou sur des organes ressemblant à une feuille (par exemple des cladodes). C'est donc là un concept fondamentalement écologique. Classiquement, les lichens croissant sur le chaume des bambous (lichens bambusicoles) sont aussi considérés comme des foliicoles ; la légitimité de cette assimilation mériterait cependant d'être discutée.

Exigeant un degré hygrométrique de l'air élevé, les lichens foliicoles sont surtout développés sous des climats équatoriaux ou subéquatoriaux ou du moins dans des conditions strictes d'aérohygrophilie. Du fait de leur vitesse de croissance relativement lente, ils ne se rencontrent que sur des feuilles persistant un certain nombre d'années et sont donc essentiellement limités aux formations végétales sempervirentes.

(1) Université de Liège, Département de Botanique, Sart Tilman, B-4000 Liège, Belgique.

II. Classification écologique des lichens foliicoles

Les auteurs, à la suite notamment de la monographie de SANTESSON (1952), distinguent les catégories typologiques suivantes :

— les lichens foliicoles **épiphyllés**, vivant à la face supérieure de la feuille ou, plus exactement, sur la face la plus éclairée de celle-ci ;

— les lichens foliicoles **hypophyllés**, vivant à la face inférieure de la feuille ou, plus précisément, sur la face la moins éclairée de celle-ci.

Notons le cas particulier suivant : certaines espèces se rencontrent sur la face supérieure d'une feuille en tant que lichen mais à l'état stérile et, simultanément, colonisent la face inférieure en tant que champignon libre mais fructifiant abondamment. Le plus souvent, les apothécies sont alors localisées au bord de cette face inférieure. *Bacidia subundulata* (STIRT.) R. SANT. se présente de la sorte ; ce serait également le cas de *B. palmularis* (MÜLL. ARG.) A. ZAHLBR., de *Dimerella hypophylla* VEZDA, ...

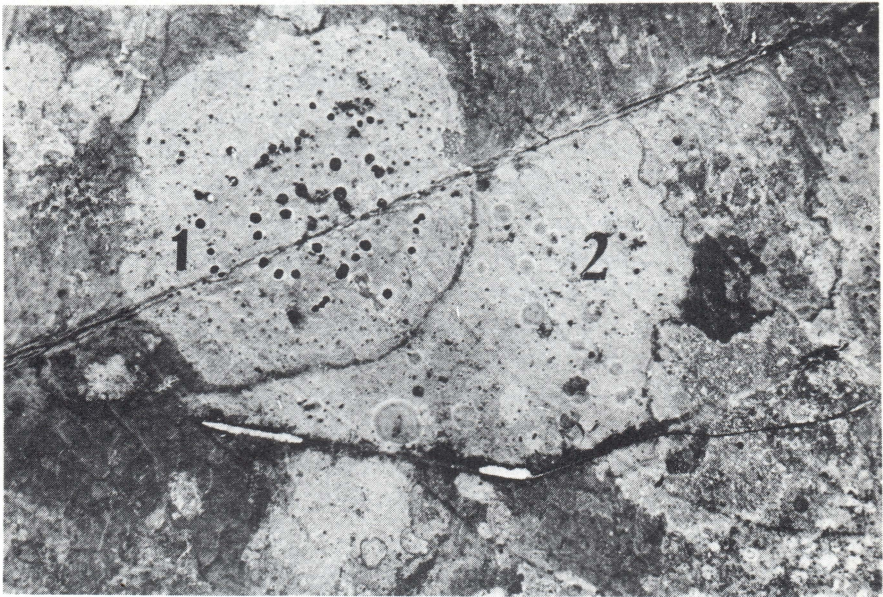


FIG. 1. — *Mazosia melanophthalma* (MÜLL. ARG.) R. SANT. (1) (Opegraphaceae sur-cuticulaire) et *Bysssolecania deplanata* (MÜLL. ARG.) R. SANT. (2) (Lecideaceae sur-cuticulaire), épiphyllés sur *Garcinia* dans la forêt ombrophile équatoriale d'Irangi (Kivu, Zaïre) (LAMBINON 72/18).

D'un point de vue de la localisation précise du thalle par rapport à la structure de la feuille, on peut reconnaître :

— des lichens foliicoles **sur-cuticulaires**, croissant sur la cuticule foliaire ;

— des lichens foliicoles **sous-cuticulaires**, dont le thalle se glisse entre la surface épidermique et la cuticule ; c'est exclusivement et toujours le cas des *Strigula* Fr. et des *Raciborskiella* HÖHNEL.

Dès le début de l'étude, que nous avons entreprise, des lichens foliicoles (en particulier des importantes collections du Centre-Est et de l'Est africain, récoltées par J. LAMBINON en 1971, 1972 et 1975), nous avons senti la nécessité de cerner de façon plus précise le concept même de lichen foliicole, en précisant notamment davantage la notion de lichens foliicoles obligatoire et accidentel. La classification écologique que nous présentons ici a été élaborée dans ce but ; elle est directement inspirée de celle proposée, par exemple, par LAMBINON et AUQUIER (1964) pour les végétaux croissant sur les sols calaminaires de l'Europe tempérée ; nous distinguerons donc :

— les **EUFOLIICOLES** : taxons croissant uniquement, dans toute leur aire de distribution ou au moins dans une partie déterminée de celle-ci, sur les feuilles vivantes de plantes supérieures (Ptéridophytes et Spermatophytes) ;

— les **eufoliicoles absolus** existent uniquement, dans toute leur aire de distribution donc, sur les feuilles vivantes de plantes supérieures ;

— les **eufoliicoles locaux** existent, dans une région déterminée, exclusivement en tant que foliicoles, mais peuvent se rencontrer, dans d'autres parties de leur aire, sur d'autres substrats ; on peut ranger dans cette catégorie *Catillaria bouteillei* (DESM.) A. ZAHLBR., se rencontrant comme corticole, saxicole et épiphyllé (e.a. sur les aiguilles de *Picea*) en Europe, mais uniquement connu comme foliicole en régions intertropicales ; le cas de *Byssoloma leucoblepharum* (NYL.) VAIN. sensu R. SANT. est analogue ;

— les **PSEUDOFOLIICOLES** : taxons croissant sur les feuilles vivantes de plantes supérieures mais non limités à ce type de substrat ;

— les **pseudofoliicoles électifs** montrent une vitalité et un degré d'abondance plus importants en tant que foliicoles ; exemple : *Aspidothelium fugiens* (MÜLL. ARG.) R. SANT. ;

— les **pseudofoliicoles indifférents** se rencontreraient à l'état foliicole ou sur un autre substrat sans montrer de préférence particulière pour l'un ou d'autre statut ; cette catégorie est assez théorique, dans la mesure où aucune espèce connue jusqu'à présent ne semble rentrer clairement dans ce type ;

— les **pseudofoliicoles accidentels** se rencontrent tout à fait occasionnellement sur les feuilles et seulement dans des conditions d'accessibilité favorables (pour plus d'information sur la notion d'accessibilité chez les lichens, voir LAMBINON, 1968). Parmi les espèces normalement corticoles ou corticoles et saxicoles en régions intertropicales, nombre d'entre elles peuvent rentrer dans cette catégorie ; personnellement, nous avons ren-

contré dans la collection J. LAMBINON des *Caloplaca* Th. FR., des *Lecidea* ACH. em. Th. FR., des *Parmelia* ACH., des *Rinodina* (ACH.) GRAY, des *Usnea* P. BROWNE ex ADANS., ...

Les travaux concernant les lichens foliicoles comprennent habituellement les trois catégories suivantes :

- eufoliicoles absolus,
- eufoliicoles locaux,
- pseudofoliicoles électifs.

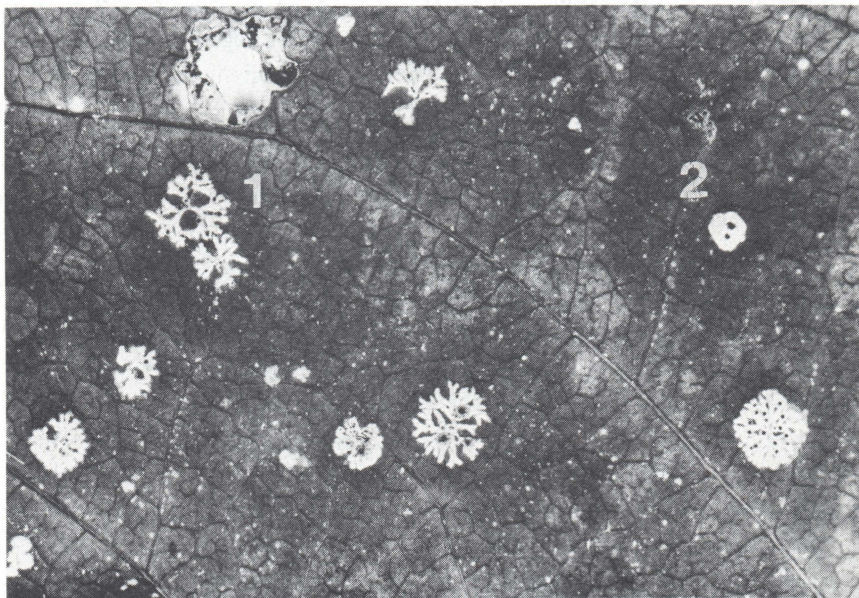


FIG. 2. — *Strigula elegans* (FÉE) MÜLL. ARG. var. *stellata* (NYL. et CROMB.) R. SANT. (1) et var. *elegans* (2) (Strigulaceae sous-cuticulaires), épiphylls sur *Pseudospondias* dans la galerie forestière de la Rutshuru (Kivu, Zaïre) (LAMBINON 72/587).

III. Position systématique des lichens foliicoles

Actuellement, 47 genres de lichens sont connus pour renfermer des espèces appartenant aux trois premières catégories de notre classification écologique. Parmi eux, 24 sont représentés exclusivement par des espèces des types «eufoliicoles absolus ou locaux» ; ils sont notés d'un * dans la liste ci-dessous. Deux chiffres entre parenthèses suivent chaque nom : le premier est le nombre total d'espèces décrites dans le genre (essentiellement d'après POELT, 1973 mais souvent largement modifié), le second est le nombre d'espèces des catégories «eufoliicoles locaux et absolus et pseudofoliicoles électifs» connues dans ce genre.



FIG. 3. — *Chroodiscus mirificus* (KREMPELH.) R. SANT. (Thelotremataceae sur-cuticulaire), épiphyllé sur *Scaphopetalum* dans la forêt ombrophile équatoriale d'Irangi (Kivu, Zaïre) (LAMBINON 72/19).

- | | |
|---|---|
| <i>Arthonia</i> ACH. (500, 15) | <i>Dimerella</i> TREVIS. (26, 6) |
| <i>Arthothelium</i> A. MASS. (80, 1) | * <i>Echinoplaca</i> FÉE (10, 10) |
| <i>Aspidothelium</i> VAIN. em. R. SANT. (4, 2) | <i>Enterographa</i> FÉE (31, 4) |
| * <i>Asterothyrium</i> MÜLL. ARG. (8, 8) | <i>Graphis</i> ADANS. (300, 1) |
| <i>Astrothelium</i> ESCHW. em. TREVIS (40, 1) | * <i>Gyalectidium</i> MÜLL. ARG. (3, 3) |
| * <i>Aulaxina</i> FÉE (8, 8) | <i>Gyalidea</i> LETT. em. VEZDA (13, 2) |
| <i>Bacidia</i> D. NOT. em. A. ZAHLBR. (400, 49) | <i>Gyalideopsis</i> VEZDA (7, 1) |
| * <i>Byssolecania</i> VAIN. (2, 2) | * <i>Lasioloma</i> R. SANT. (4, 4) |
| * <i>Byssoloma</i> TREVIS. (9, 9) | <i>Lecidea</i> ACH. em. Th. FR. (800, 1) |
| * <i>Calenia</i> MÜLL. ARG. em. R. SANT. (10, 10) | * <i>Linhartia</i> SACC. et SYD. (4, 4) |
| <i>Catillaria</i> A. MASS. em. Th. FR. (300, 14) | <i>Lopadium</i> KÖRB. (70, 13) |
| * <i>Chroodiscus</i> (MÜLL. ARG.) MÜLL. ARG. (3, 3) | <i>Macentina</i> VEZDA (21, 1) |
| <i>Coccocarpia</i> PERS. (25, 6) | * <i>Mazosia</i> A. MASS. (9, 9) |
| <i>Coenogonium</i> EHRENB. (15, ?4) | <i>Megalospora</i> MEY. et FLOT. (50, 1) |
| <i>Cryptothecia</i> STIRT. (17, 1) | * <i>Microtheliopsis</i> MÜLL. ARG. (1, 1) |
| | <i>Opegrapha</i> ACH. (300, 3) |
| | <i>Phyllobathelium</i> (MÜLL. ARG.) MÜLL. ARG. (3, 2) |
| | * <i>Phylloblastia</i> VAIN. (1, 1) |
| | * <i>Phyllophiale</i> R. SANT. (1, 1) |
| | <i>Porina</i> MÜLL. ARG. (300, 50) |

**Porinula* VEZDA (1, 1)
 **Poscia* VEZDA (1, 1)
 **Pseudogyalecta* VEZDA (1, 1)
 **Psorotheciopsis* REHM (1, 1)
 **Raciborskiella* HÖHNEL (2, 2)
 **Semigyalecta* VAIN. (1, 1)
 **Sporopodium* MONT. em. R. SANT. (4,
 4)

Stirtonia A. L. SM. (6, 2)
 **Strigula* FR. (12, 12)
 **Tapellaria* MÜLL. ARG. em. R. SANT.
 (8, 8)
Trichothlium MÜLL. ARG. em. R.
 SANT. (6, 5)

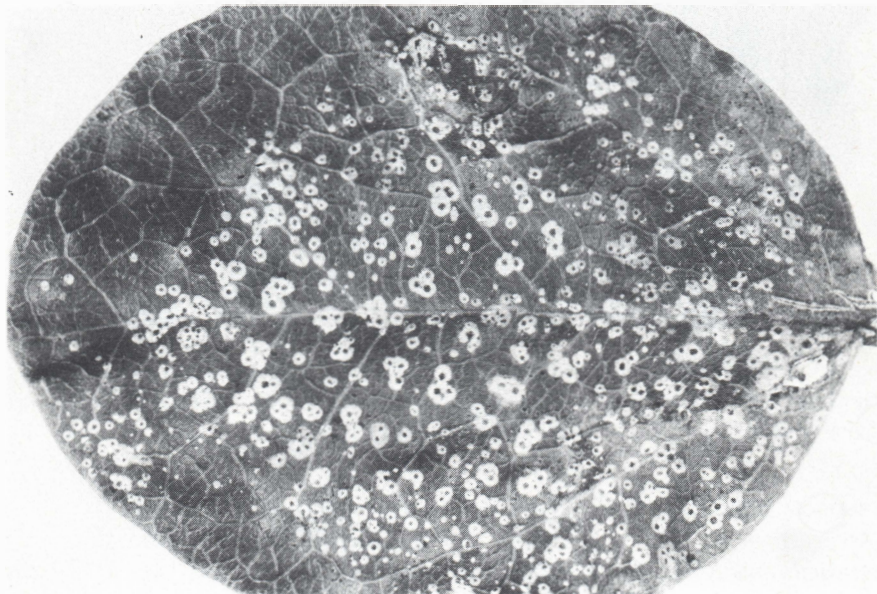


FIG. 4. — *Asterothyrium* cf. *leucophthalmum* (MÜLL. ARG.) R. SANT. (Asterothyriaceae sur-cuticulaire), épiphyllé sur *Dovyalis* dans un recru de la forêt de montagne de la chaîne des Birunga (Rwanda) (LAMBINON 72/903).

La liste des espèces foliicoles rentrant dans les trois catégories envisagées comprend donc, à l'heure actuelle, 289 espèces (2).

Nous inspirant de la classification générale des lichens de POELT (1973), de celle de HENSSEN et JAHNS (1974) et des travaux de VEZDA sur les lichens foliicoles africains (1973, 1974, 1975 a et b), nous adopterons le système taxonomique suivant pour ces différents genres [la position de

(2) Cet inventaire ne tient pas compte des travaux de A. C. BATISTA et coll. Ces auteurs ont décrit de façon non valide, ou simplement cité, plusieurs espèces et variétés nouvelles en provenance du Brésil. En outre, les genres nouveaux qu'ils ont décrits sont, pour la grande majorité, des « lichens imperfecti » qui mériteraient confirmation.

quatre genres (suivis de?) est incertaine et devrait faire l'objet d'études ultérieures] :

Ascoloculaires

DOTHIDEALES	Arthopyreniaceae	<i>Porinula?</i>
-------------	------------------	------------------

Groupe intermédiaire entre les Ascoloculaires et les Ascohyméniaux

ARTHONIALES	Arthoniaceae	<i>Arthonia, Arthothelium, Cryptothecia, Stirtonia</i>
	Opegraphaceae	<i>Enterographa, Mazosia, Opegrapha</i>

Ascohyméniaux

VERRUCARIALES	Verrucariaceae	<i>Macentina, Poscia</i>
SPHAERIALES	Clathroporinaceae	<i>Porina, Trichothelium</i>
	Laureraceae	<i>Phyllobathelium</i>
	Pyrenulaceae	<i>Astrothelium, Microtheliopsis?</i>
	Strigulaceae	<i>Aspidothelium, Phylloblastia?, Raciborskiella, Strigula</i>
GRAPHIDALES	Graphidaceae	<i>Aulaxina, Graphis</i>
OSTROPALES	Thelotremataceae	<i>Chroodiscus</i>
	Asterothyriaceae	<i>Asterothyrium, Calenia, Echinoplaca, Gyalectidium, Gyalidea, Gyalideopsis, Linhartia, Tricharia</i>
	Gyalectaceae	<i>Coenogonium, Dimerella, Pseudogyalecta, Semigyalecta?</i>
LECANORALES	Lecideaceae	<i>Bacidia, Byssolecania, Byssoloma, Catillaria, Lasioloma, Lecidea, Lopadium, Sporopodium, Tapellaria</i>
	Megalosporaceae	<i>Megalospora, Psorotheciopsis</i>
	Coccocarpiaceae	<i>Coccocarpia</i>

Lichens imparfaits

Phyllophiale

TRAVAUX CITES

- HENSSEN, A. et JAHNS, H. M., 1974. Lichenes, Eine Einführung in die Flechtenkunde. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, XII + 467 pp.
- LAMBINON, J., 1968. Anomalies écologiques et accessibilité : l'exemple de quelques lichens de Belgique et du Luxembourg. *Nova Hedwigia*, XVI : 403-407.
- LAMBINON, J. et AUQUIER, P., 1964. La flore et la végétation des terrains calaminaires de la Wallonie septentrionale et de la Rhénanie aixoise, Types chorologiques et groupes écologiques. *Natura Mosana*, 16 : 113-130.

- POELT, J., 1973. Appendix A : Classification. In «The Lichens», published by V. AHMADJIAN and M. E. HALE, Academic Press, New York and London : 599-632.
- SANTESSON, R., 1952. Foliicolous lichens I, A revision of the taxonomy of the obligately foliicolous, lichenized fungi. *Symb. Bot. Upsal.*, **XII** (1) : 590 pp.
- VEZDA, A., 1973. Foliicole Flechten aus der Republik Guinea (W.-Afrika). I. *Acta Musei Silesiae*, Ser. A, **XXII** : 67-90.
- VEZDA, A., 1974. Foliicole Flechten aus der Republik Guinea (W.-Afrika). II. *Acta Musei Silesiae*, Ser. A, **XXIII** : 173-190.
- VEZDA, A., 1975a. Foliicole Flechten aus der Republik Guinea (W.-Afrika). III. *Acta Musei Silesiae*, Ser. A, **XXIV** : 117-126.
- VEZDA, A., 1975b. Foliicole Flechten aus Tanzania (Ost-Afrika). *Folia Geobotanica Phytotaxonomica* [Praha], **10** : 383-432.
-

24^e Journée Nationale de la Protection de la Nature : le dimanche 18 septembre 1977, dans la région des Ardennes flamandes.

L'Entente Nationale pour la Protection de la Nature organise cette année la 24^e Journée dans la région des Ardennes flamandes. Les thèmes, qui seront précisés sous peu, se rapporteront notamment aux problèmes relatifs aux projets d'autoroutes et aux problèmes relatifs à la multiplication des parcs industriels.

Où en est la pollution de la Semois?

Situation comparée 1950-1975 — Prévisions (*)

par Pierre DEPASSE (**)

1. Introduction

«L'eau de la terre est comme le sang d'un organisme ; pure, elle dénote la santé générale».

On a écrit combien les travaux hydrauliques de dragage et de rectification diminuaient la valeur piscicole de nos cours d'eau (Voir [6], [18] et [21] dans la bibliographie).

Si l'on ajoute les pollutions de plus en plus répandues, la situation de nos eaux s'aggrave encore, d'autant plus que sur les fonds remaniés, l'auto-épuration biologique est arrêtée.

L'altération de notre environnement en général est souvent mésestimée parce que, comme les aiguilles d'une montre quand on les regarde, on ne la voit pas progresser...

De même, les atteintes portées à la Semois en particulier — comme on le verra dans les pages qui suivent — sont pourtant déjà bien avancées et il est nécessaire d'attirer sur elles l'attention, de les décrire et de proposer des remèdes, car les non spécialistes réalisent mal l'ampleur du danger, tandis que les nouvelles générations ne regretteront pas ce qu'elles n'ont pas connu !

(*) Texte présenté à la réunion de la «Cellule environnement», Station de Buzenol, le 10 juin 1976. Publication autorisée par la Direction générale de l'Administration des Eaux et Forêts, le 30 juin 1976.

(**) Pierre DEPASSE, chemin de la Sartelle 120A, 6808 Izel-sur-Semois.

2. Nature des observations et méthode utilisée

La méthode biologique utilisée ici pour estimer la valeur piscicole de la Semois ou détecter sa pollution consiste essentiellement en l'exécution de «sondages piscicoles» tels que définis dans les publications de l'Administration des Eaux et Forêts, Station de Recherches de Groenendaël [10] [11].

Un tel sondage consiste à établir les caractéristiques d'une eau aux points de vue :

- a) physiographique : température, transparence, couleur, vitesse, débit, profil, nature du fond, etc. ;
- b) physico-chimique : acidité (pH) et pouvoir tampon (S.B.V.) ⁽¹⁾ ;
- c) faunistique : insectes, larves, vers, mollusques et crustacés selon les substrats. Abondance. Normalement, les poissons d'une part et les microorganismes d'autre part ne sont pas relevés.

L'analyse biologique de la pollution, exposée dans [11], est basée sur le système de KOLKWITZ et MARSSON [15] [16], système qui repose sur l'appréciation du degré de saprobité des organismes (sapros = pourri ; bios = vie). Nous résumons ce système dans l'encadré page 121.

Pour la période 1971-75, les analyses ont été complétées par la teneur et la consommation en oxygène ⁽²⁾.

Les observations ont été faites durant trois périodes :

- Vers 1920 (rares références) ;
- De 1948 à 1953 (sondages piscicoles de M. HUET) ;
- De 1971 à 1975 (sondages piscicoles de P. DEPASSE).

Nous avons accompagné M. HUET sur la Semois en 1948-49, et A. HULOT, formé également par HUET comme limnologiste piscicole, nous accompagna plusieurs fois sur la Semois de 1971 à 1975.

La méthode d'investigation n'ayant donc pas changé, il est possible de comparer les sondages des années 1948-53 à ceux des années 1971-75.

(1) Le SBV mesure le titre alcalinimétrique complet de l'eau (TAC) ou pouvoir tampon (Säuerbindungsvermögen), par HCIN et méthyl-orange sur 1 l ou HCl 0,1 N sur 100 cc [10]. Beaucoup d'analyses de SBV se trouvent dans [22, page 146 et tableaux pages 151 ss.].

(2) La teneur en oxygène de nos échantillons a été déterminée par la méthode de WINKLER ou l'appareil BECKMAN. La D.C.O. par la méthode de KÜBEL-TJEMANN au KMnO_4 0,01 N avec ébullition 10 min. [27]. La D.B.O.₅ selon les normes NBN 407 à la Cellulose des Ardennes [2].

Abrégé du système des saprobies (Kolkwitz et Marsson) [15] [16]
Eaux polluées par matières organiques

1. **Zone des polysaprobies** = pollution forte :
Filaments et voiles blanchâtres de *Sphaerotilus natans* et *Lep-
tomitus lacteus*, notamment aux basses températures et si
l'eau n'est pas complètement dépourvue d'oxygène.
Tubifex, chironomides rouges, etc.
Vase noire nauséabonde. Gaz (CO_2 , H_2S ...).
Nombre de germes bactériens par cc > million.
2. **Zone des α -mésosaprobies** = pollution moyenne :
Naissance du processus d'oxydation.
Herpobdella octoculata, *Asellus aquaticus*, *Sialis lutaria*, etc.
3. **Zone des β -mésosaprobies** = pollution faible :
Minéralisation fortement avancée.
Faune et plancton abondants.
4. **Zone des oligosaprobies** = pollution nulle à très faible :
Minéralisation terminée.
La teneur en oxygène dissous égale ou dépasse la saturation.
Apparition des organismes sensibles aux pollutions : *Fontina-
lis antipyretica*, *Gammarus pulex*, éphéméroptères et trichop-
tères larves, etc.

3. Critique de la méthode

1. — On peut reprocher à l'analyse biologique de ne pas se traduire facilement en chiffres, et pour détecter une pollution, certains pensent plutôt à l'analyse chimique.

Mais l'analyse chimique ne décrit qu'un échantillon prélevé à un moment et à un endroit donnés, alors que l'analyse de la flore et de la faune aquatiques reflète un aspect général et plus continu de l'eau.

C. WEIGELT [26] (p. 122 et 123) confirme ce point de vue en écrivant en substance que l'analyse chimique ne suffit pas et que la zoologie et la botanique viennent bien mieux à l'aide.

Les organismes aquatiques sont en effet caractéristiques, par leur rareté ou par leur prolifération, du degré de la pollution organique. Certaines

TABLEAUX I : Sondages biologiques

Semois (Lieux d'amont en aval)	Vers 1920	1948-1953		
		Caractéristiques floristiques et faunistiques principales	Saprobies	Pollution
Viville Sampont Vance		Non exploré		
Chantemelle	Eaux «claires» des Viville. Appareillement : oligosaprobie partout. Pollution nulle.	Call, Gam CCC	Oligosaprobie partout.	Pollution nulle.
Etalle		—		
Villers s/Semois		Tric C, Gam AC à C, As AC		
Breuvanne		—		
Termes		Gam C, Herp AR		
Izel		—		
Lacuisine		—		
amont (camping)				
Herbeumont Village		—		
aval (Suchamps)				
Vresse		Tric C, Baet C à CC, Anab CC, Rheot CCC, Herp AR		
Chavane à Vance	—	—	—	—
Lac de la Vierre à Suxy	—	—	—	—

— Abréviations utilisées (les espèces ne sont pas précisées ici) :

Flore : Call = *Callitriche* ; Font = *Fontinalis* ; Lepto = *Leptomitris*.

Faune : Ancy = *Ancylus* ; As = *Asellus* ; Baet = *Baetis* ; Daph = *Daphnie* ; Gam = *Gammarus* ;
Herp = *Herpobdella* ; Noton = *Notonecta* ; Plec = *Plécoptère* ; Rheot = *Rheotanytarsus* ;
Sphaero = *Sphaerotilus* ; Tric = *Trichoptère* ; Tub = *Tubifex*.

— Abondance [9] (p. 183) : CCC, CC, C, AC, AR, R, RR du plus abondant au plus rare.

1971-1975		
Caractéristiques floristiques et faunistiques principales	Saprobies	Pollution
Sphaero. et lepto. Sphaero. et lepto.	Poly Poly	forte
Sphaero. et lepto. As CC, Tub CCC Herp CC, As CCC, Tub C Herp CC, As CC	α -Mésio forte α -Mésio (été) et Poly (hiver) α -Mésio	moyenne
Herp C à CC, Gam C à CCC, Plec R Font, Call, Gam C Herp CCC As CC, Gam C Herp AC, Tric C, Gam CCC	β -Mésio Oligo β -Mésio β -Mésio à Oligo Oligo	faible à nulle
Herp AC, Gam CC, Baet CCC, Plec AC à C ASC, Herp CC, Noton CC, à C, Gam R à CC, Daphn CC Plec AC, Gam CC, Baet AC à CC, Ancy CC —	β -Mésio Oligo	
Tric CCC Aspect vert uniforme dû au phytoplancton.	Oligo —	nulle Eutrophisation (août 1973)

TABLEAU II : pH et SBV
(Les résultats anormaux sont soulignés)

Endroits	Rivière	1948-1953		1971-1975	
		pH	SBV	pH	SBV
Sampont	Semois			7,0 à 7,7	2,8 à 5,2
Vance	Semois			7,0 à 7,4	3,8 à 5,7
Vance	Chavane			7,5	1,5
Chantemelle	Semois	7,0	2,95	7,0 à 7,4	2,5 à 3,1
Chantemelle	Chavane			7,25	1,7
Etalle	Semois			7,0 à 7,7	2,0 à 4,8
Villers/Semois	Semois	7,0 à 7,2	2,0 à 2,8	7,4 à 7,7	3,1
Breuvanne	Semois			7,5 à 7,75	1,5
Termes	Semois	7,6	1,85	7,0	1,5
Jamoigne	Semois			7,25 à 7,5	2,6
Suxy	Vierre (lac)			6,8	0,2
Les Bulles	Vierre			7,0	2,9
Izel	Semois			7,0 à 7,4	1,0 à 2,3
Herbeumont	Semois			7,3	1,8 à 2,1
Vresse	Semois	7,2 à 7,9	0,8 à 1,15	7,0	0,7

TABLEAU III : 1971-1975
Température, teneur en O₂ dissous, DCO et DBO5
(Les résultats anormaux sont soulignés)

Mois	Lieux	Rivière	Température de l'eau (°C)	Teneur en O ₂ en mg/l		DCO	DBO5
				teneur trouvée	% de saturation ⁽⁵⁾		
Février	Chantemelle	Semois	6				
	Termes	Semois	5,4				
	Izel	Semois	0 à 5,5			8	2,1
Mars	Sampont	Semois	—				11,6
	Chantemelle	Semois	3				11,0
	Etalle	Semois	3				9,1
	Villers/Semois	Semois	2,5				9,8
	Breuvanne	Semois	2				8,6
	Jamoigne	Semois	—				6,6

TABLEAU III (suite)

Mois	Lieux	Rivière	Température de l'eau (°C)	Teneur en O ₂ en mg/l		DCO	DBO ₅
				teneur trouvée	% de saturation (°)		
Avril	Herbeumont	Semois	11				
Mai	Izel	Semois	16				
Juin	Sampont	Semois	11				
	Lacuisine	Semois	20				
	Laiche	Semois	24				
	Herbeumont	Semois	24				
Juillet	Sampont	Semois	15	4	42,6 %	—	17,8
	Vance	Semois	—	4 à 6,1	—	—	6,5
	Vance	Chavane	12	9,6	95,8 %	—	1,8
	Chantemelle	Semois	12	4,8 à 6,6	47,9 à 65,8 %	—	7,1
	Chantemelle	Chavane	16	8,3	90,0 %	—	0,7
	Etalle	Semois	19	—	—	—	4,3
	Villers/Semois	Semois	13,5	5,0 à 6,5	51,5 à 67,0 %	—	4,5
	Breuvanne	Semois	20	5,2	60,7 %	—	3,9
	Les Bulles	Semois	—	—	—	—	2,5
	Les Bulles	Vierre	14	8,5	88,0 %	—	1,6
	Jamoigne	Semois	21	5,5	65,3 %	—	2,3 à 2,5
	Herbeumont	Semois	22,5	—	—	—	—
Août	Suxy	Vierre (lac)	20	3,6 à 4,1	42,2 à 48,1 %	—	—
Septembre	Izel	Semois	20,5	—		—	—
Novembre	Vance	Semois	—			20,6	—
	Etalle	Semois	—			18,8	—

(5) D'après les tables et formules de TRUESDALE, DOWNING et LOWDEN, 1955, et corrigé selon l'altitude du lieu.

espèces sensibles peuvent même être prises comme organismes-tests : telle la daphnie (*Daphnia magna*) [17] pour les pollutions en général ; les planaires [5, pp. 88 à 92] pour la température (eaux à truites) ; le *chloëon* [7, p. 517] vis-à-vis de traces d'insecticides, etc.

La méthode biologique permet finalement d'estimer la capacité biogénique de l'eau (chiffree de 0 à 10) et de calculer la productivité. Permettant donc une estimation relativement sûre de la qualité piscicole de l'eau, elle est valable.

2. — On peut encore reprocher au système des saprobies de KOLKWITZ et MARSSON de dater et souhaiter qu'il soit revu ⁽³⁾, surtout suite à l'apparition des insecticides et des détergents ⁽⁴⁾. Mais l'avantage de garder la même méthode est de permettre d'abord des comparaisons dans la temps.

3. — Notre étude, entreprise sans budget ni mission spéciale, est certes «panoramique» : nous n'avons pu faire tous les sondages voulus. Il faudrait compléter certaines analyses (nitrates, phosphates, mercure, plomb, hydrocarbures, plancton, bactéries, couvertures biologiques et boues, etc.) et étudier plus profondément certains phénomènes biologiques.

4. Résultats des observations

Un total de 71 sondages et analyses ont été pris en considération ; 12 en 1948-53 ; 59 en 1971-75.

La grosse majorité concerne la Semois même. Quelques-uns — afin de comparer dans la mesure du possible la Semois à une eau plus propre — ont été faits dans la Chavane (rive gauche de la Semois, terrains jurassiques) et dans la Vierre et l'Antrogne (rive droite, terrains schisteux puis jurassiques pour la Vierre en entrant aux Bulles) [22, pp. 113-127] et [24].

Trois tableaux présentés aux pages précédentes reprennent les observations principales :

Tableau I : sondages biologiques ;

Tableau II : pH et SBV ;

Tableau III : température, teneur en oxygène, DCO et DBO₅.

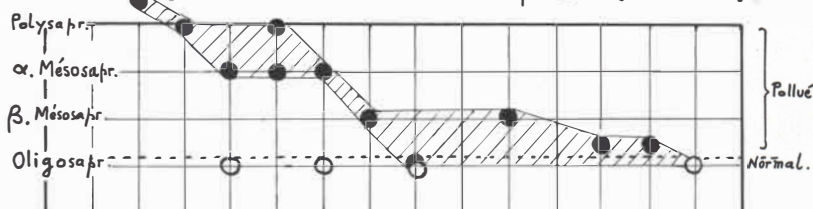
Celui qui désire éviter la lecture de ces tableaux peut passer directement aux diagrammes qui les résument, p. 127.

(3) G. MARLIER nous signale la technique de Sladeček (Archiv für Hydrob. 60, 1933 et Hydrobiologia 30, 1967) et celle de TUFFERY et VERNEAUX (Cerafer).

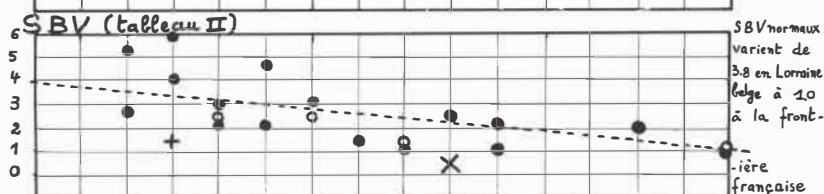
(4) [28] renseigne des teneurs en détergents anioniques, pour la haute Semois, à un moment d'étiage en avril 1976 : Viville, 5 mg/l ; Freylange, 3 mg/l ; «La papeterie», 2 mg/l ; Villers-Tortru, 1 mg/l.

DIAGRAMMES RESUMANT LES 3 TABLEAUX (Semois 1948-53 ○, 1971-75 ● ; Chavane + ; Vierre X ; Vierre lac ▲)

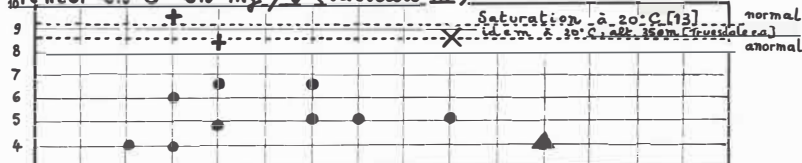
Pollution organique : système des saprobies (tableau I)



SBV (tableau II)



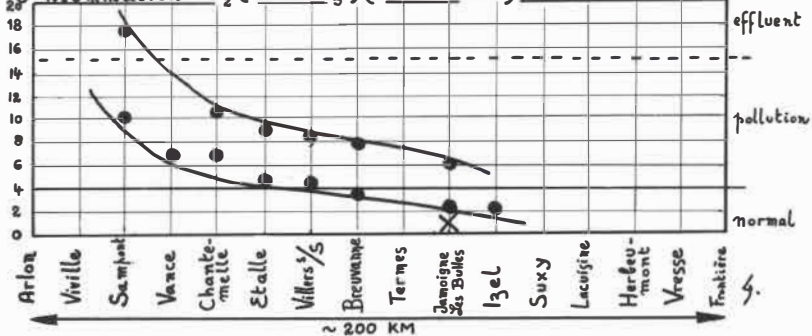
Teneur en O_2 en mg/l (tableau III)



Consommation d' O_2 (D.C.O.) (tableau III)



Consommation d' O_2 (D.B.O₅) (tableau III)



5. La Semois jadis, aujourd'hui, demain

L'examen des tableaux et diagrammes ne laisse aucun doute : la pollution de la Semois est commencée, et cette pollution descend de plus en plus de l'amont vers l'aval.

Les affluents — d'autant plus brutalement qu'ils sont petits — subissent un à un le même sort.

En 1920, dès Viville, la Semois coulait apparemment claire et pure [20].

En 1950, on sait qu'à partir de Chantemelle jusqu'à la Meuse (il n'y a pas eu d'observations plus haut), elle coulait encore claire et pure. A Chantemelle, par exemple (tableau I), grouillaient les gammars dans les touffes de callitriche. La capacité biogénique était maximum (Sondage n° 1010 du 21.9.51 de HUET).

En 1970, la Semois à Chantemelle offre une eau nauséabonde, où ne survivent et prolifèrent (car sans concurrence) que les aselles et vers de vase. On n'y pêche évidemment plus. A Breuvanne, une pollution faible subsiste encore (β -mésosaprobie) (Sondage n° 2004 du 20.6.73 de HULOT et DEPASSE).

Il faut attendre Termes pour trouver de l'eau à peu près normale, encore que la vase remuée laisse échapper des moirures d'hydrocarbures (Sondage n° 2001 du 28.2.73 de DEPASSE). Mais des Bulles à Izel, on ne dénombre pas moins de 7 affluents très sales (ruisselets ou égouts) de sorte que la Semois pâtit de nouveau.

Des valeurs de SBV anormalement élevées (Tableau II) se rencontrent jusque Etalle (4,8) alors qu'ils étaient normaux dans les relevés de 1948-53, ce que la littérature confirme d'ailleurs : J.-J. SYMOENS, dans [22], pour 1953, donne pour la Semois :

Arlon (source),	SBV = 6,1	Roche du Chat	2,0
Vance	3,7	Conques	2,0
Chiny	2,0	Alle	1,45
Lacuisine	2,2	Membre	1,4
	2,0	Monthermé	1,2
	1,85		

M. HUET, dans [8, p. 9], pour 1951, indique encore :

Région alcaline de la Semois, de la source à Vance :	SBV 3,9 à 3,55
Région acide de la Semois, de Chiny à Membre :	SBV 1,4 à 1,0

La teneur en oxygène (tableau III) est partout inférieure à la normale, et les pourcentages de saturation, même après correction pour tenir compte de l'altitude, descendent parfois sous 50 %. On peut comparer les teneurs relevées aux exigences du poisson [12] :

	Normale	Période de reproduction	Minima courtes périodes
Truite (6)	5,5 à 5 mg/l	plus	1,0 mg/l
Carpe	3,5 à 3	—	0,5

Même les affluents plus rapides ne sont pas à l'abri. Le lac de la Vierre pendant l'eutrophisation (un développement excessif du phytoplancton le rendit tout vert) en août 1973 (Sondage n° 2026 du 28.8.1973 de HULOT, DEPASSE et TOUSSAINT) a vu sa teneur en oxygène descendre à 4,1 et 3,6, entraînant vraisemblablement un manque d'oxygène en aval.

La température maxima relevée atteignait 24°C. En eau propre, il doit encore y avoir alors 8,5 mg d'oxygène par litre ; dans les eaux plus ou moins polluées, c'est une température dangereuse pour les organismes aérobies. Il faut donc respecter les «gouffres» aux fonds plus froids lors des travaux de rectification.

La DBO5 frise les 18 à Sampont (Tableau III). C'est quasi celle d'un égout. Arlon y est certes pour quelque chose ! La Sambre accusait en 1954 une DBO5 de 10 ; la Vesdre en 1953, de 13 [22, p. 150].

A titre de référence, dans [14], on lit :

Eau de rivière propre	: DBO5 = 1 à 4.
Eau de rivière polluée	: 8 à 15.
Effluent concentré	: 500 à 1000.
Effluent des industries organiques	: jusque 4000 et plus.

La DBO5 de la Semois ne devient inférieure à 4 que quelquefois à partir de Breuvanne, mais peut aussi remonter à 8, et être encore de 6 à Jamoigne. A Izel, en aval, une plage a été aménagée pour les enfants !

Plus bas, on peut penser que le retour progressif à l'état oligosaprobie est accompagné d'eutrophisation, du à l'excès des matières organiques enfin minéralisées et au ruissellement des excédents d'engrais.

(6) La truite commune représente 0,98 à 2,80 % numériques des pêches électriques dans la basse Semois [13].

L. TOUSSAINT, ingénieur agronome et botaniste, qui observe la Semois à Herbeumont depuis son enfance, estime que l'eau semble aujourd'hui plus foncée et moins transparente que jadis, que des dépôts couvrent à présent les galets, alors que dans le temps ils étaient aussi propres que le sont encore maintenant ceux de l'Antrogne.

Ainsi, la Semois fonctionne comme une longue station d'épuration, formant des boues de bactéries usées et de matières désorganisées.

La turbidité diminuant l'accès de la lumière inhibe le cycle biologique — perturbé d'autre part par les dragages éventuels — et freine à son tour la productivité. On reconnaît ici un des mécanismes de la pollution cumulative.

On peut donc dire qu'il est temps d'intervenir. Si la consommation d'eau augmente comme prévu [1, p. 50], en même temps que le débit des effluents, ainsi que la population [19] et le «progrès technologique», il est certain que l'état β -mésosaprobie se généralisera tandis que les zones α -mésosaprobies et polysaprobies continueront à descendre vers l'aval.

6. Conclusions

1. La prospection piscicole récente, comparée à celle des années 50, confirme, pour la Semois, une dégradation progressive, descendant principalement de l'amont vers l'aval.
2. Pour l'avenir, le phénomène de pollution cumulative aidant, la Semois s'altérera encore, non pas aussi vite que par le passé, mais *plus vite*. Il ne faudra plus 25 ans pour que les dernières zones oligosaprobies disparaissent.
3. Il faut donc faire quelque chose, et il est temps. Pour notre part, nous trouvons d'abord qu'il faut polluer moins et récupérer davantage! C'est une question d'éducation du consommateur, dès l'école.
4. Il faut en même temps faire jouer les mécanismes naturels ⁽⁷⁾ (digestion des déchets par une vase saine, maintien de l'eau fraîche dans les endroits profonds, oxygénation de l'eau par des nappes minces de barrages et des cascades, filtration de l'eau par des roselières). Il faut donc respecter les méandres, les «gouffres», les îlots, les végétaux, les rapides, les marais ... et en créer de nouveaux! Comme le pense A. HULOT, l'hydraulique agricole pourrait beaucoup dans ce sens tout en protégeant de çà, de là une terre agricole.
5. Cette action de régénération naturelle (qui est gratuite) est alors à

(7) *L'Avenir du Luxembourg* du 17 novembre 1976 cite à ce propos le bel exemple des *Rieselfelder* de Münster (Westph.).

compléter, sur les effluents les plus dangereux, par des stations d'épuration. C'est une question de crédits aux communes et aux industriels ⁽⁸⁾.

7. Epilogue

Au point où nous en sommes dans l'altération générale de l'environnement, les savants sont inquiets ; les philosophes aussi.

C'est qu'en effet, si nous considérons notre environnement dans son ensemble, purifier ici ou là quelque chose pour en jeter les déchets ailleurs ne fait que déplacer le problème !

Même l'eau sortant des stations d'épuration ne sera pas l'équivalent de l'eau « naturelle », mais d'une eau enrichie par minéralisation. Et que fera-t-on des boues ?

En général, nous devrions toujours arriver à *utiliser* les déchets et produire : terreau, engrais, combustibles, matière à gazéifier, blocs pour construction, aliments pour bétail, poissons de pisciculture, roseaux, etc., mais sans faire intervenir trop de nouvelles matières premières ni trop d'énergie ...

Sinon la solution est un leurre.

Pour en revenir à la Semois, il y a-t-il un espoir ? Encore que la fermeture d'usines ne soit pas comparable à la purification d'une eau résiduaire, on peut espérer — si le parcours naturel a été suffisamment respecté — que notre Semois redeviendra rapidement poissonneuse. Dans la Vesdre, en 1914 et en 1940 [3, pp. 4, 6, 8 et 9], il ne fallut qu'un an pour retrouver une faune piscicole abondante et variée : chevesnes, truites (certaines d'1 kg), phryganes, diptères, gammares, *Baetis*, etc., le repeuplement spontané s'étant fait par les affluents peu ou pas atteints.

Le budget peut paraître élevé. Mais autant que nos 60 km de côtes maritimes, les 400 km de Semois (les 2 rives comptées) méritent d'être défendues. Puisse, dans ce but, la nouvelle législation être bien appliquée et porter ses fruits.

* * *

En terminant, nous tenons à rendre hommage à la mémoire de Marcel HUET, à remercier particulièrement J.-J. SYMOENS, qui a accepté de revoir notre manuscrit, et A. HULOT, qui nous a accompagné sur le terrain. Notre gratitude va également aux laboratoires de la Cellulose des Ardennes et de la F.U.L. pour l'aide qu'ils nous ont apportée.

(8) Les budgets prévus pour la province de Luxembourg pour 1976, 1977 et 1978 se monteraient à près de 560 millions. Une station vient d'être terminée à Sainte-Cécile pour les eaux usées de ses 430 habitants (*L'Avenir du Luxembourg* du 28 novembre 1976).

BIBLIOGRAPHIE

1. ALLARD, A. et HULOT, A. (1976). Pourquoi des barrages et des retenues d'eau. *Forêt, chasse, pêche et environnement*, n° 19, pp. 50-51.
2. BERWART, G. (1971). Epuration des eaux résiduaires à la Cellulose des Ardennes. *Annales de Gembloux*, n° 1, 1^{er} trim.
3. BIERNÉ, V. (1946). Contribution à l'étude chimique et biologique de la pollution de la Vesdre. *Annales de Gembloux*.
4. DEGRÉMONT. (1972). Mémento technique de l'eau. Soc. Degrémont.
5. DURAND, Raymond. (1963). Contribution à l'étude de l'hydrographie et de l'hydrobiologie piscicole du département de Meurthe-et-Moselle.
6. DUVIGNEAUD, Jacques. (1976). Que vont devenir nos rivières de haute Belgique? *Natura mosana*, vol. 29, n° 2, pp. 45-85.
7. EIDMANN, H. et KÜHLHORN, Fr. (1970). Lehrbuch des Entomologie. Paul Parey.
8. HUET, M. (1941). Esquisse hydrobiologique des eaux piscicoles de la haute-Belgique, *Publ. Stat. Groenendael*, Série D, n° 2.
9. HUET, M. (1949). Petit glossaire limnologique, CBEDE, 3/1949/1, p. 183.
10. HUET, M. (1949). Appréciation de la valeur piscicole des eaux douces. *Publ. Station de Groenendael*.
11. HUET, M. (1949). Pollution des eaux. L'analyse biologique. CBEDE, 5/1949/III.
12. HUET, M. (1962). Qualité des eaux à exiger pour le poisson. *Publ. Stat. de Groenendael*, série D, n° 23a.
13. HUET, M. et TIMMERMANS, J.-A. (1963). La population piscicole de la Semois inférieure. *Publ. Stat. de Groenendael*, série D, n° 36.
14. KOCH-IMHOFF. (1970). Manuel de l'assainissement urbain. Dunod.
15. KOLKWITZ, R. et MARSSON, M. (1908). Okologie der pflanzlichen Saprobiën. *Ber. deutsch. Bot. Ges.*, 26a, pp. 505-519.
16. KOLKWITZ, R. et MARSSON, M. (1909). Okologie der tierischen Saprobiën, *Int. Rev. Ges. Hydrobiol.*, 2, pp. 126-152.
17. LUNDAHL, P. (1974). Bibliographie concernant les tests de toxicité sur daphnies. Centre de recherche de 91710 Vert-le-Petit.
18. MARLIER, G. (1974). Le dragage et la rectification des cours d'eau. *L'Homme et la Nature*, n° 10, pp. 2-4.
19. MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS. (1963). Enquête préparatoire au plan d'aménagement et de développement du Sud-Luxembourg.
20. REMISCH. (1920). La Semois et ses affluents. Guide Remisch.
21. STANER, P. (1975). Curage et rectification des rivières ardennaises. *Parcs Nationaux «Ardenne et Gaume»*, vol. XXX, fasc. 1, pp. 26-38.
22. SYMOENS, J.-J. (1957). Les eaux douces de l'Ardenne et des régions voisines. Les milieux et leur végétation algale. *Bull. Soc. roy. Bot. de Belg.*, 89, (juin 1957), pp. 111-314.
23. TIMMERMANS, J.-A. (1959). Le cycle biologique dans les eaux douces. *Bull. français de Pisciculture*, n° 194, sept. 1959.

24. VAN SCHEPDAEL, Jean. (1964). Initiation à la Géologie de la Gaume. 29 p.
25. WARZÉE, P. (1975). Méthodes d'analyse automatique des eaux. F.U.L., Arlon.
26. WEIGELT, C.-W. Assainissement et repeuplement des rivières, Hayez, Bruxelles, 1903.
27. WILBAUX, R. (1952). Dosage des matières organiques dans les eaux. BACB.
28. WILLET, Marie-Denise. (1976). Les détergents anioniques dans les eaux de la haute Semois. (Thèse d'ingén. technic. chimiste, IETSE, Izel-sur-Semois).

Publications des Naturalistes Belges

	Membres	Non-membres
VANDEN BERGHEM (C.). Initiation à l'étude de la végétation (2 ^e édition, 2 ^e tirage) 236 pp. 95 figs. (1976)	300	400
VAN DEN BREDE (P.) et PAPYN (L.). Dissection de quatre animaux de la mer. 90 pp. 51 figs. (1962)	70	125
VANDEN ECKHOUDT (J. P.). Faune élémentaire des Mammifères de Belgique. 51 pp. 19 figs. (1953)	40	70
VANDEN ECKHOUDT (J. P.) <i>et al.</i> La photographie et le naturaliste. 96 pp. 37 figs. (1969)	70	125
<i>Tirages-à-part d'anciens bulletins :</i>		
DE ZUTTERE (P.). Les sphaignes de Belgique. Clés de détermination (extrait du tome 55 : 258-282, 1974)	30	50
SAUSSUS (A.). Essai de tableau de détermination macroscopique des principales roches (extrait du tome 52 : 113-146, 1971)	30	50
STOCKMANS (F.) et WILLIÈRE (Y.). Flores anciennes et climats (extrait du tome 44 : 177-197, 269-293 et 317-340, 1963)	50	90
VAN GANSEN (P.). Les animaux filtrants (extrait du tome 44 : 473-549, 1963)	70	125

Les membres de l'association des Naturalistes Belges peuvent se procurer ces ouvrages (prix membres) en faisant un versement au C.C.P. n° 000-0117373-03 de l'Imprimerie Universa, Hoenderstraat, 24 — 9200 Wetteren (Belgique), en indiquant au verso du coupon le ou les ouvrages demandés.

Les personnes qui ne sont pas membres de l'association (prix non-membres) s'adresseront à la Librairie Iris, avenue d'Auderghem, 277 — 1040 Bruxelles.



Nouvelles du G.J.P.N.

Les Naturalistes belges sont heureux d'adresser leurs félicitations cordiales au Groupement des Jeunes Protecteurs de la Nature (G.J.P.N.) qui a célébré en novembre dernier son 5^e anniversaire.

Ce sympathique groupement organise des excursions, des camps d'étude, des journées de travail dans la nature, des séances de projection de diapositives. Le G.J.P.N. met sur pied des activités au niveau national, mais comporte également plusieurs sections locales : le Groupe-Nature G.J.P.N. de l'Institut Sainte-Marie (Schaerbeek), le club «La Crécerelle» (Bruxelles - Périphérie Est), le «Troglo» (Louvain - Vallée de la Dyle), le Groupe ornithologique Saint-Roch (Ferrières), «Cave Nos» (Corroy-le-Grand et Chaumont-Gistoux), «Le Pèlerin» (Tilff-Esneux).

Le secrétariat général du G.J.P.N. a pour adresse : B.P. 14, 1950 Kraainem. Les excursions sont organisées par M. André LEJEUNE, Ter-vuursevest 123 B 21, 3030 Heverlee.

Le symposium «De Gouden Delta 3»

Dans le cadre des manifestations qui ont commémoré le 400^e anniversaire de la Pacification de Gand, le groupe de travail universitaire «Noord-Vlaanderen/Delta-Zuid» a organisé à Gand, le 10 novembre 1976, un symposium interdisciplinaire sur les aspects de l'environnement, la protection de la Nature et les bases écologiques de l'aménagement du territoire dans le Nord de la Flandre et la Zélande. Introduits par le Prof. H. GYSELS de l'Université de Gand, six exposés ont été suivis d'entretiens

visant à répertorier les problèmes, à sélectionner les plus importants d'entre eux et à dégager ensuite des solutions qui permettraient une gestion du milieu respectant la qualité des sites et de l'habitat ruraux.

Loisirs et environnement

La nature est devenue objet de consommation. Chacun cherche, individuellement ou collectivement, à s'en assurer une appropriation privative. Cette appropriation réduit ou parfois supprime le droit social à la nature, la promenade et la contemplation. Le mouvement d'exode urbain qui apparaît comme la concrétisation du développement des loisirs est constitué par une somme de décisions individuelles qui toutes ensemble risquent de détruire la nature. Par leurs localisations, leurs dimensions, leurs affectations respectives, les zones de loisirs portées aux plans de secteurs sont-elles d'une part susceptibles de s'intégrer dans un schéma de développement propre au milieu rural? S'inscriront-elles dans l'espace agricole en respectant le développement de ses exploitations? Enfin répondront-elles aux exigences que nous sommes en droit de définir en matière de protection de l'environnement?

Tels étaient les thèmes de la journée d'étude organisée par Inter-Environnement-Wallonie à Namur le 15 janvier 1977 à laquelle les Naturalistes belges étaient représentés.

Quelque 70 participants se sont répartis entre quatre sections : La promenade, section présidée par M. P. ROISIN, professeur à la Faculté des Sciences agronomiques de Gembloux ; Le monde rural, section présidée par M. C. CHRISTIANS, maître de conférences aux Universités de Liège et de Louvain ; Le paysage, section présidée par M. J. BARTHÉLÉMY, professeur à la Faculté Polytechnique de Mons ; Les zones d'équipements vacanciers, section présidée par M. R. PÉCHÈRE, administrateur-délégué de l'association «Espaces verts et Art des Jardins».

Le sujet qui a sans doute été l'objet des plus vives controverses a été celui de l'impact sur la nature et le paysage des installations d'accueil et de séjour pour les vacanciers : campings, villages de vacances et parcs résidentiels de week-end. De manière générale, il a été constaté que l'implantation de ces installations menace fréquemment le paysage, les rivières et plans d'eau, autant que les bois. Du point de vue culturel, les villages de vacances apparaissent comme des îlots étrangers aux villages ruraux : sauf dans le cas du logement chez l'habitant et du camping à la ferme, il n'y a que peu d'échanges culturels entre vacanciers et ruraux. Les collectivités rurales profitent généralement peu des installations d'accueil et de séjour qui s'établissent sur leur sol. La vente du terrain peut rapporter gros au propriétaire foncier, mais elle aliène définitivement le sol au profit de promoteurs

lointains. Les retombées économiques au bénéfice des populations rurales et la création d'emplois sont faibles.

On comprend donc que les oppositions à l'implantation des villages de vacances soient fréquentes, aussi bien de la part des populations locales, que des milieux intéressés à la sauvegarde de la nature.

J. J. SYMOENS.

Un nouveau site menacé : l'ex-propriété Ernest Solvay à la Hulpe

La grande Presse s'est faite l'écho ces derniers mois du conflit opposant les héritiers Solvay à l'Etat au sujet de la donation consentie à celui-ci et qui avait permis au public l'accès d'un magnifique domaine, annexe naturelle de la Forêt de Soignes, renfermant au surplus des sites biologiques d'un grand intérêt. Diverses excursions avaient d'ailleurs été organisées par les Naturalistes dans le site. Les dernières informations recueillies dans la Presse semblent indiquer que l'on s'achemine vers une transaction : une aliénation partielle du domaine. On indique déjà les portions qui seraient soustraites : signalons que l'intérêt des sites est variable d'un endroit à l'autre. Ainsi les parcelles situées à proximité de la chaussée de la Hulpe qui seraient retranchées du domaine public sont sans grand intérêt biologique ; par contre celles situées près des étangs, spécialement le long étang situé à l'est du château devraient être absolument préservées. Le domaine est suffisamment vaste pour que l'on puisse concilier l'intérêt général, c'est-à-dire la sauvegarde des sites d'intérêt biologique et la vue vers les étangs et le château, et l'intérêt particulier des héritiers.

L. DELVOSALLE.

Le complexe du Walenbos gravement menacé !

Le complexe du Walenbos se situe sur le territoire de la commune de Tielt-Winge (Brabant). Sans doute grâce à la faible industrialisation du Hageland, celui-ci possède encore quelques sites de grande richesse, remarquablement conservés. Le plus étendu en est le Walenbos, dans une région qui s'étend sur quelques collines formées de Diestien, le Roeselberg et l'Alsberg, et dans la vallée du Brede Motte (environ 700 ha). Plusieurs collines-témoins montrent leur structure stratifiée dans les chemins creux.

Les biotopes représentés dans la région sont très diversifiés, présentant toute la gradation des biotopes franchement humides aux biotopes secs : aulnaies, prairies de fauche, prairies évoluant vers la forêt mélangée, pâturages bordés d'aulnes, tourbières plus ou moins envahies de broussailles, landes relictuelles à bruyère quaternée, bois de chênes et bouleaux, forêts mélangées, etc. Une caractéristique générale de la région est la pauvreté en

éléments nutritifs, l'oligotrophie. *Molinia coerulea* est présent partout. Parmi les oideaux, mentionnons la bécasse (*Scolopax rusticola*), la bondrée (*Pernis apivorus*), le busard (*Buteo buteo*).

Environ 300 ha de ce complexe ont fait l'objet d'une proposition de classement de la part de la Commission royale des Monuments et des Sites ; l'arrêté royal de classement pourrait paraître d'un jour à l'autre. Désormais, la plantation de conifères exotiques et de peupliers du Canada y est exclue. Mais l'aménagement en vue d'une chasse, hélas trop intense, se poursuit. L'organisation de battues cause la banalisation de groupements végétaux de qualité, et l'on doit craindre que le Walenbos ne perde son cachet propre et sa diversité qui en faisaient toute la valeur attractive.

La conservation du site exige que lui soit attribué sur le plan de secteur Aarschot-Diest le statut qui doit être le sien : celui de réserve naturelle. Encore conviendra-t-il que ce statut soit effectivement respecté et assuré par l'affectation des crédits et du personnel nécessaires.

W. TIPS.

Publications des Naturalistes Belges

	Membres	Non-membres
BRUGE (H.). Les Champignons. Notions élémentaires (2 ^e édition). 42 pp. 19 figs. (1970)	40	70
CHARDEZ (D.). Histoire naturelle des Protozoaires thécamoebiens. 100 pp. 5 figs et 8 planches (1967)	70	125
DELVOSALLE (L.) et DUVIGNEAUD (J.). Itinéraires botaniques en Espagne et au Portugal. 116 pp. 25 figs (1962)	80	140
DEMOULIN (V.). Les Gastéromycètes (2 ^e tirage). 59 pp. 24 figs. (1975)	90	160
DE RIDDER (M.). L'eau et quelques aspects de la vie. 56 pp. 17 figs. (1964)	50	90
DE RIDDER (M.). Les migrations des oiseaux. 63 pp. 16 figs. (1965)	50	90

Les membres de l'association des Naturalistes Belges peuvent se procurer ces ouvrages (prix membres) en faisant un versement au C.C.P. n° 000-0117373-03 de l'Imprimerie Universa, Hoenderstraat, 24 — 9200 Wetteren (Belgique), en indiquant au verso du coupon le ou les ouvrages demandés.

Les personnes qui ne sont pas membres de l'association (prix non-membres) s'adresseront à la Librairie Iris, avenue d'Auderghem, 277 — 1040 Bruxelles.

Bibliothèque

Nous avons reçu :

- Bulletin de la soc. roy. belge «Les Chercheurs de la Wallonie»*, T. 23, 1974-76 : J. HAECK et F. TROMME : Le musée de Ramioul — G. DESTEXHE : Fosse omalienne au lieu-dit «sur les forts» à Verlaine — J. C. GILLET : Les monnaies d'or gauloises en Belgique.
- Bulletin Aves*, T. 13, n° 1-3 : G. H. PARENT : Discographie zoologique critique, II. — *Id.*, n° 4 : E. DELMÉE et Ph. GODART : Première nidification du Pic noir (*Dryoscopus martius*) dans le Hainaut occidental et sa cohabitation avec un étourneau — H. WIESEMES : Le Milan royal (*Milvus milvus*) niche à nouveau dans l'est de la Belgique — R. DE LIEDEKERKE : L'extension de l'aire de nidification de la Grive litorne (*Turdus pilaris*) en Belgique, de 1967 à 1975.
- Bulletin UICN*, N.S. Vol. 7, n° 12 : Programme marin du Fonds mondial pour la nature «La mer doit vivre» — Les tribulations des tortues marines à la conférence sur les espèces menacées.
- Bulletin de la Soc. entomologique du Nord de la France*, n° 201, 1976 : M. GOULLIART : Les cerambycidae du Nord de la France — J. VALEMBERG : *Rhyssolabus corsicae* n.sp., et nouvelle description du genre *Rhyssolabus* — J. L. D'HONDT : Contribution au peuplement entomologique du Val-de l'Isle-en-Causse, III.
- Country Side*, autumn 1976 : C. BEARD : Brazilian adventure — S. R. TURNER : Our vanishing cornfield weeds — R. I. C. SPEERMAN : The coats of mammals.
- Courrier de la nature (le)*, n° 45, sept.-oct. 1976 : F. TERRASSON : L'homme et les zones humides — L. MARION : L'estuaire de la Loire — L. YEATMAN : Que deviennent les hirondelles?
- Eesti Loodus*, n° 1, 1977.
- Gloria maris*, n° 1, 1977 : J. K. BRUYNSEELS : Verschijningsvormen van schelpen — *Imbricaria conovula* — L. STEPPE : Baanbrekers der evolutie, 8.
- Hautes Fagnes*, n° 3, 1976 : J.-M. KLINKENBERG : La légende de la Baraque Michel (suite et fin) — R. HERMAN : Les cervidés du haut-plateau fagnard. Premiers résultats d'une nouvelle politique cynégétique — *Id.* : Présence d'un merle à plastron dans les Hautes Fagnes.
- Lacerta*, januari 1977 : E. M. C. POEL-HELLINGA : Nogmaals : *Chamaeleo jacksoni* — B. KRUYNTJENS et P. PAULISSEN : De herpetofauna van Zutendaal (België) — I. K. SHARMA : De Indische doornstaarthagedis.
- Lejeunia*, N.S. n° 81, août 1976 : J. DUVIGNEAUD : Le domaine universitaire du Sart Tilman et ses abords. Notes floristiques.

- Levende natuur (de)*, n° 11, 1976 : A. M. VOUTE : Een merkwaardig wespennest — J. W. D. LOODE et E. J. WEEDA : Geelsterren in Twente en het Duitse grensgebied — D. M. DE VRIES et G. DE VRIES-SMEENK : Nederlandse landschappen en hun vogels. I. Land met bomen begroeid. A. Loofbos.
- Monde des Plantes (le)*, n° 385, janv.-mars 1976 ; P. CHEVASSUS : Quelques épervières de Maurienne — J.-F. PROST : Nouveautés jurassiennes — D. JORDAN : Deux intéressantes cypéracées en Haute-Savoie.
- Mycologia*, Vol. LXVIII, n° 5, 1976 : H. D. THIERS et R. E. HALLING : California Boletas, V. — R. F. NYVALL : Colonisation of soybeans by species of *Fusarium* — S. C. KAUSHAL : The genus *Aleuria* in India.
- Natur und Museum*, n° 8, 1976 : B. RENSCH : R. MERTENS, ein vielseitiges Forscherleben — F. MEDEM : Das Orinoko-Krokodil in Kolumbien : Studien über seine Naturgeschichte und Verbreitung — H. WERMUTH : Die Wissenschaft und das lebende Tier.
- Natura*, december 1976 : H. DURING et N. LUITINGH : Mossen ingeschakeld bij het natuurbehoud — F. NIEWOLD : Aspecten van het sociale leven van de vos — P. ZONDERWIJK : Hernieuwd natuurgebied in opmars.
- Natura mosana*, Vol. 29, n° 3, 1976 : J. DUVIGNEAUD : La protection de certaines espèces végétales en Belgique — Ph. DE ZUTTERE : Aperçu de la flore bryologique de quelques régions peu connues du Hainaut Belge, III — Compte-rendus d'activités.
- Natural History*, december 1976 : H. BECK : The Bubble Trade — F. L. KNOPF : A Pelican Synchrony — C. MORRIS : Master Design of the Inca.
- Naturopa*, n° 26, 1976 : W. OBENHAUS : Compatibilité des mesures publiques avec l'environnement — R. TOMASELLI : Le maquis méditerranéen — A. NOIRFALISE : Les landes à bruyère de l'Europe occidentale.
- Natuurhistorisch maandblad*, n° 11-12, 1976 : F. CUPEDO : Wat zoekt een koninginpage zo hoog ? — P. J. VAN NIEUWENHOVEN : Recreatie en educatie in het kasteelpark Born — W. GANZEVLES : De steltlopers van het grindgat te Oost-Eijsden in 1975 en 1976.
- Oiseaux (nos)*, n° 365, décembre 1976 : E. BURNIER : Une nouvelle espèce de l'avifaune paléarctique : la Sittelle kabyle — M. JUILLARD : Observation automnale d'un Faucon kobez en Ajoie — Chronique ornithologique romande de l'automne 1974 à la nidification 1975.
- Parcs*, Vol. I, n° 3, 1976 : R. ALLEN : Le monde a un urgent besoin d'un réseau de parcs marins — P. DES MEULES : Inventaire des ressources — E. C. M. RODERKERK : L'acheminement des visiteurs à Kennemerduinen.
- Parcs nationaux*, fasc. 3, 1976 : G. H. PARENT : Distribution et comportement de la Mante religieuse, *Mantis religiosa* (L.), en limite septentrionale de son aire en Europe Occidentale. Relations causales avec les fluctuations climatiques récentes — G. MEES et R.-P. PASTORET : Un terrain vague intéressant : l'ancienne Gare de formation de Sterpenich (commune d'Arlon, prov. de Luxembourg).
- Penn ar Bed*, fasc. 3, 1976 : P.-Y. LE RHUN : Paysages et civilisations en Bretagne

- A. LUCAS : Destruction ou utilisation des lagunes côtières — F. PERON : Ouessant, un exemple d'aménagement insulaire.
- Ring (the)*, n° 86-87, 1976 : H. BARRÉ, e.a. : Bird ringing in the Crozet Archipelago, Kerguelen, New Amsterdam and St. Paul Islands — W. RYDZEWSKI : Longevity records — New birds.
- Vie et Milieu*, Vol. XXV, fasc. 2 — A, 1975 : E. COPPEJANS : Sur *Polysiphonia banyulensis* nov. sp. — G. GUGLIELMI : Etude de quelques espèces marines de Rivulariacées — F. DE BOVÉE : Etude morphométrique de *Dorylaimopsis mediterranea*, nématode libre marin.

M. BOURNÉRIAS : *Mon herbier des bois et des champs*. Un fascicule de 30 pages, sous couverture cartonnée, illustré de nombreuses photographies en couleurs et de schémas. Editeur : Librairie Hachette, Paris, 1976.

Nous avons été surpris et ravi en ouvrant la très belle plaquette conçue par l'excellent botaniste qu'est M. BOURNÉRIAS pour initier les jeunes naturalistes à la confection intelligente d'un herbier. La présentation matérielle de ce petit ouvrage est remarquable. Son contenu l'est également. L'auteur, en quelques pages d'un texte parfaitement clair, explique le rôle de herbier, la technique de sa confection, les principaux termes d'un vocabulaire technique élémentaire et analyse, sans pédanterie, quelques plantes des bois et des champs. Le livre, sérieux et enthousiasmant, constitue le cadeau idéal à offrir à un enfant âgé de 10 à 15 ans qui manifeste de l'intérêt pour les choses de la nature. Il devrait figurer dans la bibliothèque de toutes les classes du degré supérieur de l'enseignement primaire et du degré élémentaire des écoles secondaires.

C. VANDEN BERGHEN.

H. MEIDNER et D. W. SHERIFF : *Water and Plants*, dans la collection *Tertiary level biology*. Un petit livre de 148 pages, sous couverture souple. Editeur : Blackie and Son, Glasgow et Londres, 1976.

Ce petit livre, présenté de façon didactique, rédigé par deux professeurs d'université britanniques, spécialistes en la matière, traite d'un sujet particulièrement important : les relations entre les plantes et l'eau. Contrairement à la démarche suivie par la plupart des auteurs, MM. MEIDNER et SHERIFF commencent par parler longuement des propriétés de l'eau, liquide ou gazeuse, avant d'aborder les problèmes de la physiologie végétale se rapportant à la conduction de l'eau dans les plantes, à sa présence dans les tissus et les cellules, à son rôle dans le métabolisme des végétaux. Le texte de chacun des six chapitres est suivi de la description d'une série d'expériences proposées aux étudiants pour étayer les affirmations théoriques. Un index facilite la consultation de l'ouvrage. Celui-ci est destiné aux étudiants en botanique et en agronomie, au niveau de la licence. Par la clarté de l'exposé et sa mise au point tout à fait moderne, le fascicule intéressera également les diplômés et les professionnels de la biologie végétale désireux de se 'recycler'.

C. VANDEN BERGHEN.

O. POLUNIN : *Trees and Bushes of Europe*. Un livre de 208 pages, sous couverture cartonnée, illustré de plus de 1000 photographies et dessins en couleurs. Editeur : Oxford University Press, 1976. Prix : £ 5,25.

Un très beau livre, conçu pour permettre la détermination des arbres et arbustes qui croissent spontanément en Europe ou qui sont fréquemment plantés. Chaque espèce est présentée à l'aide d'une ou de plusieurs photographies en couleurs, représentant, par exemple, la silhouette de l'arbre, l'écorce de son tronc, la forme des feuilles. Ces photographies, d'excellente qualité, sont accompagnées de dessins qui mettent en évidence des caractères importants de la fleur et du fruit, ainsi que d'une description courte et concise. La façon d'utiliser l'ouvrage est précisée dans l'introduction. Celle-ci comprend également un glossaire des termes techniques employés. Un index permet une consultation facile de cette flore destinée à un public non familiarisé avec la botanique systématique mais qui désire donner un nom aux arbres et arbustes rencontrés au cours de randonnées dans la campagne. L'ouvrage, vendu à un prix particulièrement raisonnable, aura certainement un très grand succès.

C. VANDEN BERGHEN.

L. O. BJÖRN : *Light and Life*. Ed. Hodder and Stoughton, Londres, 1976. 249 pp., 19 pl., 70 figs. Prix : £ 1,75.

Ce volume comble un vide dans la littérature scientifique en donnant un précis de photobiologie, la science qui s'occupe de la relation entre la lumière et la vie. La plupart des êtres organisés vivent dans un milieu éclairé et, pour nous, la lumière solaire nous paraît un phénomène si évident que nous nous attardons rarement à en considérer toutes les implications. BJÖRN nous donne dans son livre un aperçu des différents paramètres par lesquels la lumière exerce une influence, cela en 11 chapitres richement illustrés, en commençant par les principes physiques et chimiques de la lumière et en terminant par «la lumière et notre conception de l'univers». L'ouvrage est destiné tant aux étudiants en candidature qu'aux élèves de rhétorique, et aux lecteurs particuliers, pour autant qu'ils aient quelques connaissances, de même niveau, de la physique et de la chimie. Ce livre devrait en principe intéresser tous les biologistes, tant théoriques qu'appliqués, désireux d'élargir quelque peu leurs horizons.

D. R.

J. BLEIBTREU : *The Parable of the Beast*. Ed. : Frogmore, St. Albans, Herts., GB. 1970 (réimpression en 1976). 283 pp. Prix : £ 1,50.

La pensée maîtresse qui dirige le contenu de cet ouvrage remarquable est l'opposition entre la vie et les sentiments des humains, de plus en plus enfermés dans une tour d'ivoire, résultat de la technique envahissante — et cette nature qu'ils prétendent dominer. L'auteur y parle des êtres qui peuplent la terre, de leur existence propre et de la manière dont eux aussi dominent en quelque sorte leur milieu. L'information contenue dans le volume est très large et variée ; à vrai dire elle étonne

par sa multiplicité et fait admirer l'érudition de l'auteur. L'ouvrage est divisé en trois parties : l'individu (1. Le moment de la vie ; 2. Le temps cyclique ; 3. La mémoire moléculaire) — la population (4. Le problème des espèces ; 5. Le compatibilité ; 6. L'espace) — l'organisation sociale (7. La sociabilité ; 8. L'agression).

La lecture du livre de BLEIBTREU est fascinante, et un critique a dit avec raison qu'elle laisse au lecteur une impression profonde de révérence. Chaudement recommandé, non seulement aux biologistes, mais à tous ceux qui sont quelque peu versés en sciences naturelles.

D. R.

- A. MC NEILLIE : *Guide to the Pigeons of the World*. 160 pp., plus de 200 illustrations en couleur. Elsevier-Phaidon, Phaidon Press Ltd., Londres, 1976. Prix : £ 1,95.

Voici un guide qui remplira d'allégresse les amateurs de pigeons domestiques ! Le débutant y trouvera tous les conseils utiles pour exercer son occupation favorite ; l'amateur averti, tout en apprenant lui aussi des détails peu connus sur cette branche d'activité qui passionne tant de gens, pourra se spécialiser dans l'élevage de telle ou autre variété. De ces variétés, on en trouve dans ce livre près de 175, réparties dans 53 lignées différentes, chaque forme étant figurée en couleur. Ces figures, par J. LENTINK, bien que présentant des fautes structurelles (p. ex. l'arrangement des plumes et couvertures alaires) sont exactes quant à l'aspect général et à la coloration. On s'attend donc à ce que tout amateur s'empressera de faire l'acquisition de ce «guide», lequel ne tardera certainement pas à être traduit en d'autres langues.

Une petite remarque pour terminer : le titre de l'ouvrage peut faire croire qu'il s'agit d'un des guides faunistiques comme il y en a des dizaines sur le marché. Nous avertissons donc les amateurs-ornithologues qu'ils ne trouveront point dans le livre sous revue des descriptions des espèces de pigeons sauvages ; pour cela il leur suffira de consulter les guides concernant la ou les régions qui les intéressent.

D. R.

- P. P. GRASSÉ : *Précis de Zoologie : Vertébrés*. Vol. 2 : *Reproduction, biologie, évolution et systématique. Agnathes, Poissons, Amphibiens et Reptiles*. Vol. 3 : *Id. Oiseaux et Mammifères*. 2^e édition, 464 et 395 pp., 385 et 269 figs., 1976. Ed. Masson, Paris.

Avec les volumes de la même série (Invertébrés, 1970 et Vertébrés, Anatomie comparée, 1976), les deux volumes sous revision constituent le meilleur instrument de travail que l'on puisse imaginer, tant pour l'enseignement avancé que pour les recherches scientifiques dans les domaines touchés par le Précis. Il est évident que pour les recherches plus poussées, le Traité de Zoologie publié sous la direction du même auteur est tout indiqué, bien qu'il soit loin d'être achevé.

L'information contenue dans le Précis, en ce qui concerne l'anatomie et la reproduction, est abondante, précise, mise à jour et illustrée par de nombreuses et excellentes figures. Ces chapitres méritent le plus grand éloge et nous nous plaignons

de rendre hommage à ce savant qu'est M. GRASSÉ, exceptionnel tant par son esprit pénétrant que par son extraordinaire érudition. Il nous faut malheureusement faire quelques réserves au sujet des chapitres sur l'évolution et sur la systématique. Ces deux sujets sont traités dans un esprit plutôt conservateur et certaines théories modernes y sont à peine ou point du tout mentionnées. Nous citerons, en ce qui concerne les deux volumes sous revue, la question du diphylétisme des Animaux dits Amphibiens et l'origine des Oiseaux.

Ces considérations ne nous empêchent pas d'admirer l'immense mérite de M. GRASSÉ qui nous a fourni dans ce «Précis» un instrument incomparable de travail et une mine d'informations que l'on ne trouverait ailleurs que sous une forme bien moins compacte. Aussi bien, nous recommandons bien chaudement les quatre volumes qui le composent à tous les enseignants de degré avancé et à tous les zoologistes en général.

D. R.

LEFEBVRE, J. : *Introduction aux analyses statistiques multidimensionnelles*. Un volume de 219 pages, édité par Masson, Paris (1976).

Cette «Introduction aux analyses statistiques multidimensionnelles» a pour but de familiariser les biologistes, déjà formés aux statistiques classiques (variance, régression et corrélations simples ou multiples entre deux ou plusieurs variables) avec les notions plus complexes de corrélations canoniques, composante principale, analyse factorielle des correspondances, fonction et analyse discriminantes, etc... Le plan de l'ouvrage est simple. Une copieuse première partie rappelle les notions de calcul matriciel indispensable au maniement de ces statistiques. La seconde partie montre l'application du calcul matriciel aux statistiques classiques. La troisième décrit l'intérêt de chacun des types d'analyse multidimensionnelle sans approfondir leur fondement théorique, mais en fournissant pour chacun d'eux des exemples numériques. Ces analyses statistiques sont extrêmement puissantes pour résoudre des problèmes biologiques impliquant la comparaison de phénomènes décrits chacun par de multiples caractères. Ce livre est donc très utile aux biologistes et agronomes non familiarisés avec ces méthodes. Rappelons toutefois que les analyses statistiques multidimensionnelles exigent l'accès à un ordinateur pour la réalisation des calculs très complexes.

A. V. M.

BLUM, J. : *Les Lactaires*. Editions Lechevalier, Paris, 1976. 371 pp., 16 planches en noir et blanc et 16 planches hors-texte en couleurs. Prix : 90 FF.

Contrairement à beaucoup d'autres genres de macromycètes, les Lactaires sont encore déterminés quasi exclusivement grâce à leurs caractères macroscopiques. Pour cette raison, ainsi que par la clarté et l'accessibilité de son texte, la monographie de J. BLUM attirera les débutants, pour lesquels le microscope est bien souvent un instrument inaccessible ou rebutant. La somme de données qu'elle contient ne manquera pas d'intéresser aussi le spécialiste.

L'essentiel (225 pages) de cette troisième monographie publiée dans le cadre des «Etudes mycologiques» par les Editions Lechevalier, est consacré à la revue systématique des espèces. L'auteur les place, suivant la couleur du chapeau, dans sept grands groupes qu'il analyse ensuite successivement en donnant une clé et des commentaires. Ces derniers, très fournis, sont présentés sous la forme de longs textes continus, mais un bon index permet d'y retrouver facilement l'espèce dont on s'occupe. Signalons aussi une seconde clé, très détaillée, destinée aux mycologues plus expérimentés, et les dessins des spores de 84 espèces. L'impression est d'excellente qualité et le format pratique.

A. F.

RAPPE : *Le Défi écologique. Vivre en harmonie avec la nature*. Bruxelles (1040), Louis Musin, Avenue de la Brabançonne, 99. Février 1977, (23,5 × 16 cm), ill., photos, 333 p. Prix : 550 FB.

Bien que je ne sois pas une naturaliste de formation scientifique, j'ai dévoré ce livre comme le plus passionnant des romans. Il ne s'agit pourtant pas d'un ouvrage de sciences-fictions, mais d'une œuvre rigoureusement scientifique. Son auteur est à la fois biologiste, docteur en sciences pharmaceutiques et ornithologue de longue date. De cette matière excessivement complexe et touffue qu'est l'écologie, il a su faire une excellente synthèse que liront avec intérêt, non seulement les naturalistes qui y puiseront de nombreux renseignements utiles, mais également tout un chacun s'intéressant à l'environnement.

Je ne puis exprimer qu'un souhait, c'est qu'un éditeur de livres de poche s'y intéresse sans tarder et mette cet ouvrage à la portée du grand public par son prix et aussi par une certaine publicité, car l'écologie nous concerne tous. M. Rappe ne se contente pas de nous décrire les dégâts faits à la nature, la pollution des eaux, la disparition des espèces animales et de nous parler des méfaits du tourisme, des engrais et des pesticides, des additifs dans notre nourriture et de tout ce que nous ne devrions pas faire, si nous ne voulons pas aller à la catastrophe, mais il nous donne aussi les thérapeutiques à appliquer. Il appartient à «l'homo sapiens» d'essayer de les appliquer et d'obtenir de ses dirigeants une politique plus en rapport avec nos véritables intérêts.

Ce livre si clair, si passionnant est à la fois un cri d'alarme et un effort désespéré pour empêcher le monde de courir au suicide.

P. M.

Du vendredi 1 juillet au dimanche 3 juillet : Herborisation, en commun avec la Société Royale de Botanique de Belgique, dirigée par M. G. PARENT, dans les vallées de la Moselle allemande et de la Nahe. Logement à Bernkastel. Prix probable : 2600 F (car et demi pension). S'inscrire en versant avant le 1^{er} juin la somme de 500 F au C.C.P. 000-0240297-28 de M. L. DELVOSALLE, avenue des Mûres, 25 — 1180 Bruxelles. Le programme détaillé ne sera envoyé qu'aux personnes inscrites.

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).

Dimanche 31 juillet : Excursion botanique dirigée par M. STIPERAERE dans la région d'Assenede et de Sint-Jan in Eremo (criques d'eau saumâtre, digues, etc.). Départ de car à **8 h 15** précises de Bruxelles-Central, devant le Commissariat au Tourisme. Retour vers 20 h.

S'inscrire en versant, avant le 25 juillet, la somme de 280 F (ou 230 F ou 190 F) au C.C.P. 000-0240297-28 de L. DELVOSALLE, avenue des Mûres, 25 — 1180 Bruxelles.

Dimanche 28 août : Excursion d'initiation botanique et zoologique dans la bruyère de Kalmthout, dirigée par M. A. BRACKE. Rendez-vous devant la gare de Kalmthout (parking) à 10 h. Fin de l'excursion vers 17 h 30. Apporter vivres et boissons. Par le train : Bruxelles-Midi : 8 h 40, Central : 8 h 44, Nord : 8 h 48, Anvers : 9 h 23 ; ensuite omnibus vers Essen (départ à 9 h 31). Retour : Kalmthout : 17 h 36 ; Anvers : 18 h 08 ; départ à 18 h 13 vers Bruxelles ; arrivée à Bruxelles-Midi à 18 h 53.

Dimanche 4 septembre : Excursion botanique en Campine limbourgeoise, dirigée par M. RABYNS. Départ du car à **8 h 15**, précises, à Bruxelles-Central, devant le Commissariat au Tourisme. Retour vers 20 h.

S'inscrire en versant, avant le 1 septembre, la somme de 270 F (ou 230 F ou 200 F) au C.C.P. n° 000-0240297-28 de M. L. Delvosalle, avenue des Mûres, 25 — 1180 Bruxelles.

Dimanche 25 septembre : Excursion ornithologique en Zélande dirigée par M^{lles} LHOEST et BAUGNIET. Départ du car à **8 h 30** précises, à Bruxelles-Central, devant le Commissariat au Tourisme. Retour vers 20 h.

S'inscrire en versant, avant le 20 septembre, la somme de 290 F (ou 250 F ou 220 F) au C.C.P. n° 000-0240297-28 de M. L. Delvosalle, avenue des Mûres, 25 — 1180 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.

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^{er} participant) ;
- le 3^e prix est proposé aux jeunes naturalistes âgés de moins de 18 ans ainsi qu'à un 2^e membre de la famille d'un participant payant le prix normal.

Programme

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'Amblève (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^{er} 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^{me} 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.!).