

LES NATURALISTES BELGES

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

61 - 4-5

AVRIL-MAI 1980

Publication mensuelle publiée avec l'aide financière du Ministère de l'Éducation nationale et de la Culture française

LES NATURALISTES BELGES

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

Conseil d'administration :

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

Vice-présidents : MM. J. DUVIGNEAUD, professeur, J.-J. SYMOENS, professeur à la V.U.B. et P. DESSART, chef de travaux à l'I.R.S.N.B.

Secrétaire-adjoint et organisateur des excursions : M. A. FRAITURE, avenue de la Réforme, 74-B^{te} 33 – 1080 Bruxelles.

Trésorier : M^{lle} A.-M. LEROY, Danislaan, 80 – 1650 Beersel.

Bibliothécaire : M^{lle} M. DE RIDDER, inspectrice honoraire.

Rédaction de la Revue : M. C. VANDEN BERGHEN, professeur à l'U.C.Lv, av. Jean Dubrucq, 65, B^{te} 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.

Administrateurs : M^{me} WAYEMBERGH et M. J. LAMBINON.

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

Secrétariat et adresse pour la correspondance : Les Naturalistes belges, rue Vautier, 31 – 1040 Bruxelles, Tél. : 02/648.04.75. C.C.P. : 000-0282228-55.

Cotisations pour 1980

Avec le service de la revue :

Belgique et Grand-Duché de Luxembourg :

Adultes	350 F
Étudiants (âgés au maximum de 26 ans)	250 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 suffit de virer la somme de 100 F au C.C.P. 000-0793594-37 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

VANDEN BERGHEN (C.) et PEETERS (A.). L'étagement de la végétation à Andorre	77
CHARDEZ (D.). Thécamoebiens de l'Étang de Thommen (<i>Protozoa Rhizopoda testacea</i>)	88
DESSART (P.). Des vérités approximatives. 17. Un peu de physiologie	92
<i>Bibliothèque</i>	100

L'étagement de la végétation à Andorre

par C. VANDEN BERGHEN et A. PEETERS (*)

Les botanistes et les biogéographes ont reconnu depuis longtemps le rôle des Pyrénées comme obstacle aux mouvements migratoires des flores et des faunes. Ils ont aussi mis en évidence l'importance de ces montagnes comme territoire de survivance pour quelques plantes et animaux non adaptés aux modifications du couvert végétal qui se sont produites en Europe durant le Quaternaire. L'intérêt porté aux Pyrénées vient également du fait que la chaîne s'étend de l'ouest vers l'est et que la végétation du versant français, exposé au nord, est sensiblement différente de celle du versant espagnol, orienté vers le sud. De plus, les deux extrémités de la barrière montagneuse subissent des climats très différents l'un de l'autre. Celui du Pays Basque est de caractère particulièrement océanique avec une humidité constamment élevée et des écarts de température réduits. Par contre, le climat de la partie orientale des Pyrénées est de type méditerranéen avec de grands contrastes entre les

(*) Conférence faite aux Naturalistes Belges le 8 mars 1978.

saisons, les mois d'été étant chauds et secs. Un gradient de climats de moins en moins océaniques et de plus en plus méditerranéens est observé entre les deux extrémités de la chaîne.

Un des effets du climat tempéré du Pays Basque est de réduire considérablement, ou même d'annuler, le contraste de végétation qui apparaît normalement entre le couvert des pentes exposées au nord et celui des versants exposés au sud. En particulier, la hêtraie recouvre uniformément la moyenne montagne basque, tant du côté français que du côté espagnol.

La situation en Catalogne est différente car le versant méridional des Pyrénées y est soumis à des climats plus rigoureux que ceux notés sur le versant septentrional de la chaîne. Les groupements méditerranéens sont notés jusqu'à des altitudes élevées sur le versant espagnol. La hêtraie, par contre, reste essentiellement cantonnée sur le versant français, nettement plus humide.

L'Andorre est un lieu privilégié pour étudier la végétation des Pyrénées orientales. La principauté est, en effet, traversée par une route qui joint la France à l'Espagne. Cette voie de communication remonte la vallée de l'Ariège ; elle passe au col d'Envalira vers 2400 m d'altitude et descend ensuite vers la plaine catalane. Sur une distance d'une quarantaine de kilomètres, à vol d'oiseau, les différentes ceintures de végétation qui s'étagent sur la montagne sont ainsi recoupées, d'abord sur le versant français, ensuite sur le versant espagnol. Le voyageur peut facilement observer la transformation du couvert végétal en fonction de l'altitude et de l'orientation des pentes.

La notion d'étage de végétation a vu le jour dans les Alpes, au début du siècle dernier. C'est dans cette chaîne qu'ont été définis et dénommés les étages de végétation classiques : alpin, subalpin, montagnard et collinéen. Ces expressions ont ensuite été adaptées aux autres montagnes, notamment aux Pyrénées. La flore pyrénéenne diffère pourtant sensiblement de celle des Alpes, notamment par l'absence de quelques arbres qui jouent un rôle important dans le couvert végétal des montagnes de l'Europe centrale. En particulier, l'épicéa, le mélèze, le pin cembro et l'aulne vert (*Alnus viridis*) ne croissent pas spontanément dans les Pyrénées. Comme ces essences ne sont pas remplacées par des espèces ligneuses dont les exigences écologiques sont comparables aux leurs, deux arbres profitent de la situation pour prendre dans les Pyrénées une importance qu'ils n'ont pas dans les Alpes ; ce sont le hêtre (*Fagus sylvatica*) et le pin de montagne (*Pinus uncinata*). La première de ces espèces n'est pas concurrencée par l'épicéa dans les régions bien arrosées et peut y former des forêts jusqu'à des altitudes relativement élevées. Dans

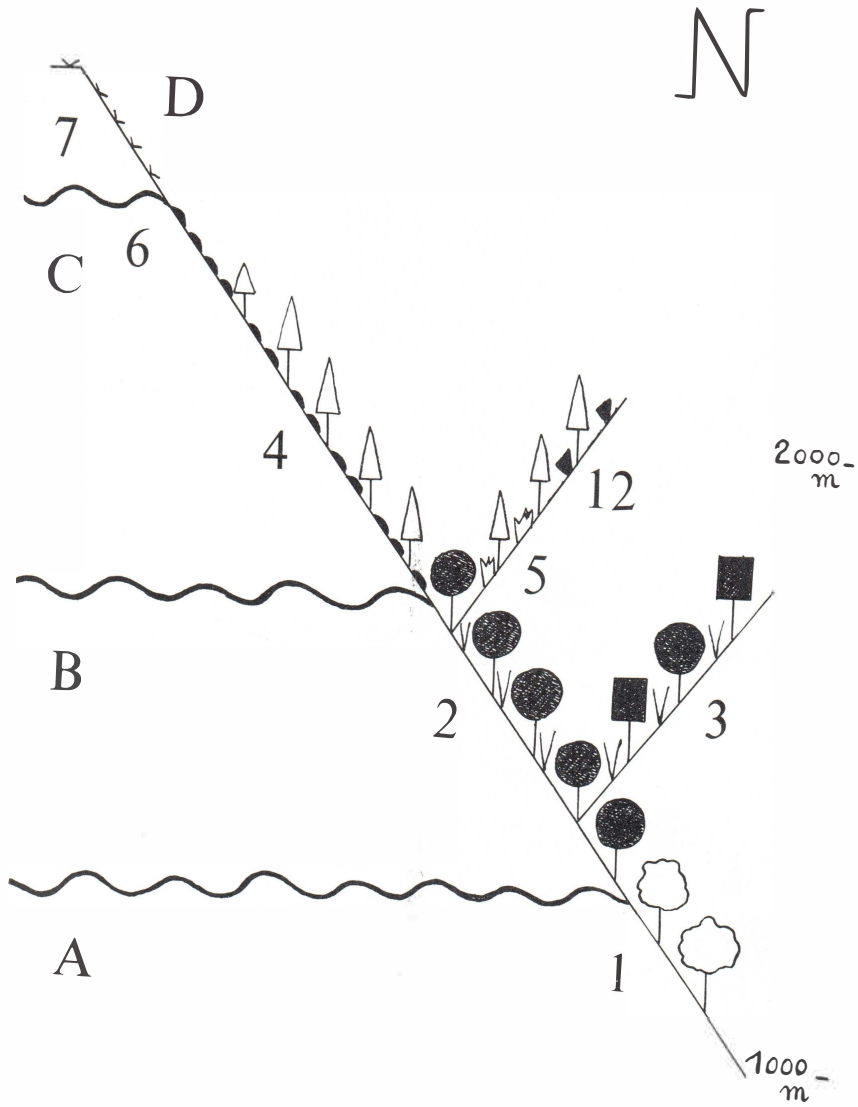


FIG. 1. – Représentation schématique de l'étagement de la végétation sur le versant des Pyrénées orientales exposé au nord.

- A. **Étage collinéen.** 1 : Chênaies.
- B. **Étage montagnard.** 2 : Hêtraie. 3 : Hêtraie-sapinière.
- C. **Étage subalpin.** 4 : Pîneraie à pin de montagne avec des rhododendrons en sous-bois. 5 : Pîneraie à pin de montagne et lande à *Cyîsus purgans* (pentes éclairées). 6 : Lande à rhododendrons. 12 : Pîneraie à pin de montagne et peuplements de genévriers nains (pentes éclairées).
- D. **Étage alpin.** 7 : Pelouses et landes de différents types.

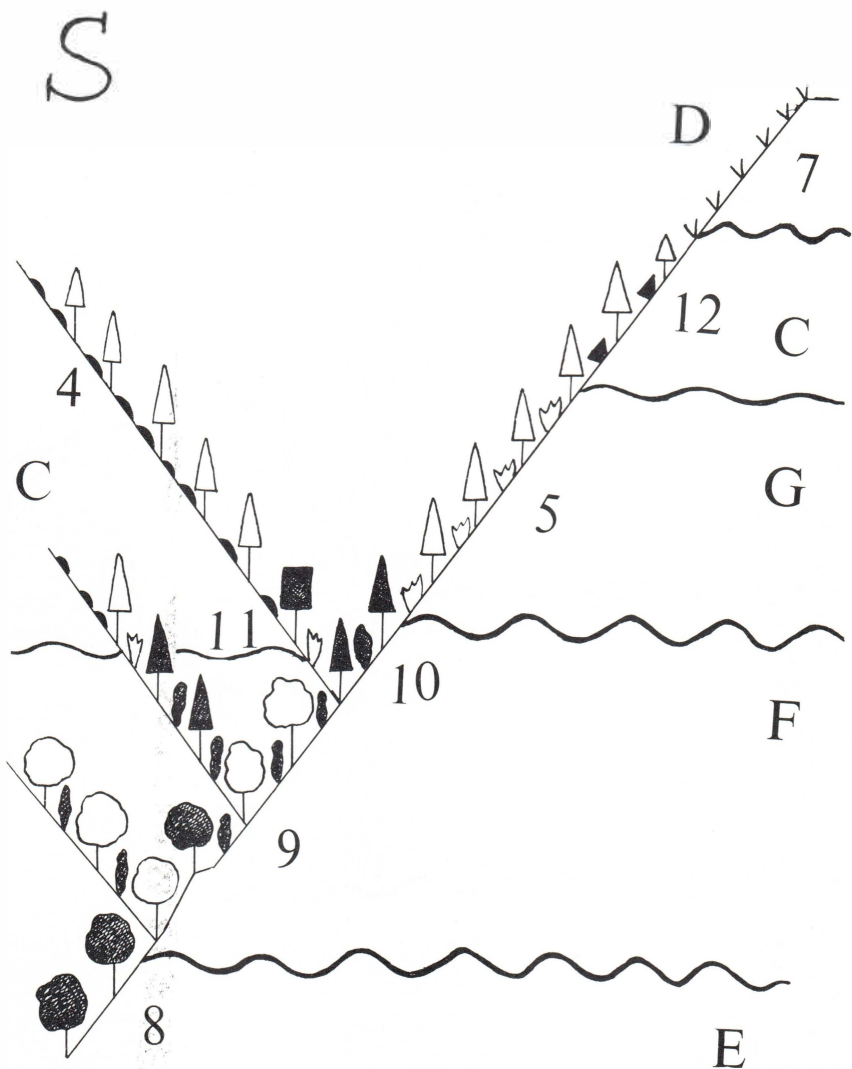


FIG. 2. – Représentation schématique de l'étagement de la végétation sur le versant des Pyrénées orientales exposé au sud.

E. **Étage méditerranéen.** 8 : Chênaie à chêne vert.

F. **Étage subméditerranéen.** 9 : Chênaie à chêne pubescent avec des buis en sous-bois ; des chênes verts subsistent sur les escarpements bien exposés. 10 : Pinerie à pin sylvestre avec le buis en sous-bois.

G. **Étage méditerranéen-montagnard.** 5 : Pinerie à pin de montagne et lande à *Cytisus purgans*.

C. **Étage subalpin.** 11 : Pinerie-sapinière à pin de montagne (exclusivement sur les pentes ombragées). 12 : Pinerie à pin de montagne et peuplements de genévriers nains. 4 : Pinerie à pin de montagne avec des rhododendrons en sous-bois (pentes ombragées).

D. **Étage alpin.** 7 : Pelouses de différents types, notamment à *Festuca eskia*.

les districts au climat sec, c'est le pin de montagne qui étend ses peuplements à la fois vers l'amont, où manquent le mélèze et le pin cembro, et vers l'aval, où il remplace l'épicéa.

*

**

Deux schémas (fig. 1 et fig. 2) résument les observations qui peuvent être faites au cours de la traversée de l'Andorre en notant l'altitude à laquelle apparaissent les premiers individus de quelques «espèces guides» et ensuite l'altitude à partir de laquelle celles-ci ne participent plus au couvert végétal. La plupart des «espèces guides» jouent un rôle important dans le paysage ; il est facile de les reconnaître, soit à l'œil nu, soit à l'aide de jumelles.

Seule la végétation croissant sur des substrats à réaction acide a été prise en considération pour l'élaboration des schémas. Sur les roches calcaires apparaissent éventuellement d'autres espèces ligneuses ; elles sont, le cas échéant, mentionnées dans le texte.

En montant vers le col d'Envalira à partir d'Ax-les-Thermes (715 m), on constate que les chênes, d'abord le chêne pubescent (*Quercus pubescens*) et ensuite le chêne rouvre (*Quercus petraea*) forment le fond de la végétation arborescente jusque vers l'altitude de 1250 m. Plus haut, ces arbres sont relayés par le hêtre (*Fagus sylvatica*) qui constitue de vastes forêts, malheureusement souvent dégradées. Le noisetier (*Corylus avellana*) croît dans leur sous-bois.

Les hêtraies montent sur les pentes exposées au nord jusqu'à des altitudes de l'ordre de 1700-1800 m. Le sapin (*Abies alba*) se joint souvent au hêtre dans les vieilles forêts.

A partir de 1700 m, le hêtre est progressivement remplacé par le pin de montagne (*Pinus uncinata*). Dans une étroite zone de transition, celui-ci s'installe sur les substrats rocaillieux tandis que le hêtre subsiste sur les sols relativement profonds. Plus haut, *Pinus uncinata* est seul présent. Quelques individus tortueux, abrités dans les creux du relief, s'accrochent encore au terrain jusque vers 2200 m d'altitude. Le sous-bois des pineraies bien conservées est principalement constitué par des peuplements du rhododendron (*Rhododendron ferrugineum*). Cette espèce se maintient sur les pentes qui ont été déboisées et y constitue des landes qui permettent de délimiter l'aire autrefois occupée par la forêt. Sur les escarpements exposés au sud, le rhododendron régresse. Il est remplacé par *Cytisus purgans*, un genêt qui dégage une odeur désagréable mais qui est somptueusement fleuri de jaune au début du mois de juillet. Cet arbuste est relayé aux hautes altitudes par le genévrier nain, *Juniperus communis* subsp. *nana*.

Plus aucun arbre ou arbuste croît en amont des pins de montagne et des rhododendrons enracinés aux altitudes les plus élevées. Le sol, souvent pierreux, y est occupé par des pelouses rases à nard (*Nardus stricta*), par des landes basses de myrtilles de loup (*Vaccinium uliginosum*), par des peuplements très ouverts de plantes de petite taille fréquemment pourvues de fleurs aux couleurs vives.

Les observations qui viennent d'être notées mettent en évidence une superposition d'étages de végétation qui répond au schéma habituellement reconnu dans les montagnes de l'Europe centrale : un **étage collinéen** à chênes est surmonté d'un **étage montagnard** principalement signalé par le hêtre et le sapin ; l'**étage subalpin** à pin de montagne et rhododendron précède un **étage alpin** caractérisé par l'absence totale d'arbres. L'étage collinéen, au climat général tempéré, est aussi l'étage des cultures. L'étage montagnard, où viennent se condenser les brumes, a habituellement conservé une importante couverture forestière ; l'homme y a établi des prés de fauche. L'étage subalpin, longtemps enneigé, est parcouru en été par les troupeaux. Le bétail circule également dans les pelouses de l'étage alpin mais seulement durant quelques semaines. Des névés y fondent lentement jusqu'au cœur de la bonne saison ou subsistent, certaines années, jusqu'aux premiers froids de l'automne.

**

Arrivés au col d'Envalira, descendons vers la ville d'Andorre-la-Vieille.

Dans l'étage alpin, toutes les pentes bien exposées au soleil portent une pelouse rugueuse, souvent écorchée, principalement constituée par les touffes de *Festuca eskia*, le gispet, une graminée aux feuilles raides et piquantes.

Les premiers pins de montagne apparaissent vers l'altitude de 2400 m. Plus bas, ils deviennent de plus en plus nombreux et forment en différents endroits de grandes forêts. Jusque vers 1900 m, le pin ne subit la concurrence d'aucun autre arbre. Il est accompagné du rhododendron sur les pentes les plus froides et le paysage botanique de ces stations est semblable à celui observé sur le versant français entre 1800 et 2200 m d'altitude. Le rhododendron ne peut pourtant végéter sur les pentes ensoleillées ; celles-ci sont occupées par le genévrier nain (*Juniperus communis* subsp. *nana*) relayé, vers le bas, par le genêt purgatif (*Cytisus purgans*). Les peuplements denses de cette espèce apparaissent à partir de 2000 m et occupent des pans entiers de la montagne. Leur extension s'explique par la fragilité de la pineraie installée sur les versants chauds. Celle-ci, en effet, est fréquemment ravagée par des incendies qui éliminent

le pin, ce qui permet au genêt purgatif d'envahir toute la surface disponible.



PHOTO 1. – Le genêt purgatif, *Cytisus purgans*, sur une pente exposée au sud, vers 1800 m, à Soldeu, Andorre (juillet 1977).

La rhododendraie et la lande à genêt purgatif sont strictement liées à des substrats dont la réaction est acide. Les roches calcaires, qui affleurent notamment sur les pentes dominant le village de Canillo, portent une végétation différente. Au dessus de 1800 m on y trouve des peuplements de pins de montagne, lequel est indifférent à la nature du substrat, mais au niveau du sol s'étale un tapis de raisin d'ours (*Arctostaphylos uva-ursi*). Dans les trouées de la forêt croissent les représentants d'une riche flore thermophile constituée d'espèces cantonnées pour la plupart dans les montagnes calcaires du pourtour de la Méditerranée. Citons *Anthyllis montana*, *Helianthemum canum*, des labiées particulièrement odorantes.

Sur les pentes froides, la composition de la pineraie change lorsque la courbe de niveau de 1900 m est dépassée. Le sapin (*Abies alba*) s'introduit alors dans les peuplements de pins de montagne dont le sous-bois, encore riche en rhododendrons, s'étoffe par la présence de quelques plantes de grande taille comme le géranium des bois, *Geranium sylvaticum*, et la knautie *Knautia sylvatica*.



PHOTO 2. – Pîneraie à pin de montagne et à genévrier nain sur un versant éclairé, vers 2000 m (Soldeu, Andorre, juillet 1977).

Le torrent qui dévale vers Andorre-la-Vieille, la Valira d'Orient, est bordé de bouleaux (*Betula pendula*) à partir de 2000 m environ. Ces arbres jettent une note lumineuse dans un paysage forestier de tonalité générale sombre. Ils colonisent également les trouées pratiquées dans la pîneraie à *Pinus uncinata* et *Abies alba* et préparent la restauration de cette forêt. Le frêne (*Fraxinus excelsior*) apparaît plus bas, vers 1700 m.

Le couvert végétal subit une importante transformation sur les versants chauds dès que l'altitude de 1850-1800 m est atteinte. En effet, à partir de ce niveau, le pin de montagne est progressivement remplacé par le pin sylvestre (*Pinus sylvestris*), facilement identifiable par son tronc à écorce rougeâtre. En même temps, le genêt purgatif fait place au buis (*Buxus sempervirens*). L'arbre et l'arbuste croissent ensemble jusqu'à l'altitude de

1500-1600 m environ. On les retrouve plus bas, encore vers 1400 m, mais alors exclusivement sur des pentes relativement froides.

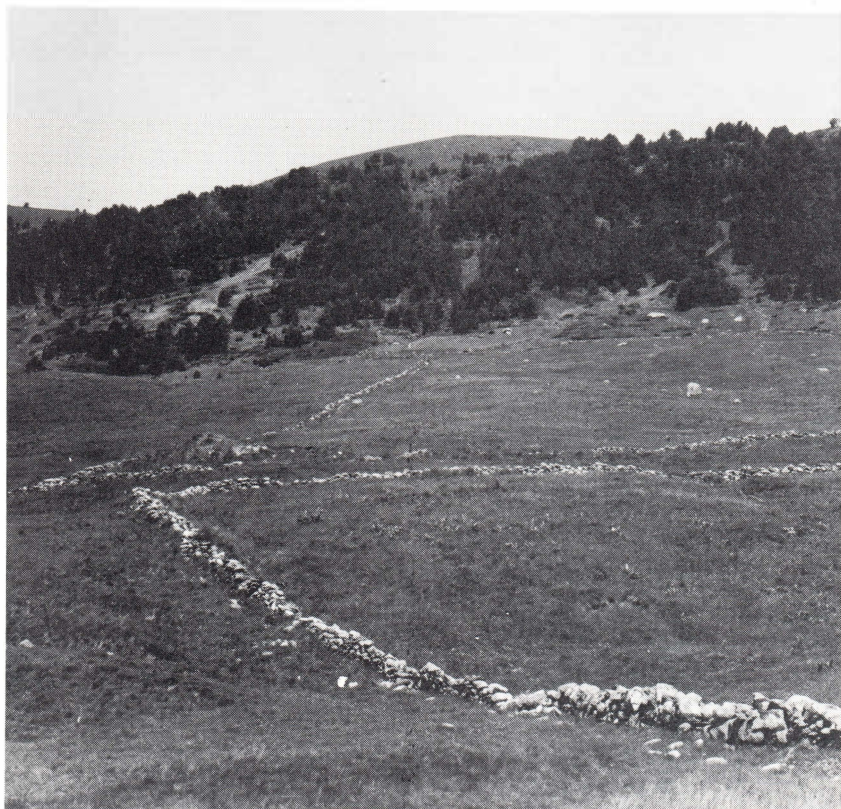


PHOTO 3. – Le vallon d’Inclès, vers 1900 m. Les prairies de fauche, à l’avant-plan, sont entourées de murets pour empêcher le bétail d’y pénétrer. Le versant, exposé au nord, porte une forêt de pins de montagne dégradée, avec des rhododendrons dans le sous-bois (juillet 1978).

Le pin sylvestre est relayé par le chêne pubescent (*Quercus pubescens*) aux altitudes inférieures à 1500-1600 m sur les versants ensoleillés. Il disparaît sous la courbe de niveau de 1400 m sur les pentes situées à l’ombre. Le buis accompagne les chênes à feuilles caduques jusque vers 1000 m. Le pin de Salzman (*Pinus nigra* subsp. *salzmannii*) croît avec le chêne pubescent sur les collines situées au sud du Seu d’Urgell, en Espagne. Quelques pieds de ce résineux existeraient en Andorre, à Santa Coloma.

Des chênes verts (*Quercus ilex*) sont déjà observés entre 1400 m et 1200 m sur les escarpements bien exposés au soleil. Leurs colonies constituent de petites enclaves dans la forêt de chênes pubescents ou dans les buxaias qui dérivent de celle-ci. Plus bas, sous la courbe de niveau de 1200 m, *Quercus ilex* forme des forêts ou des boqueteaux qui hébergent une flore typiquement méditerranéenne.

La descente vers la plaine catalane montre que l'étagement de la végétation sur le versant espagnol des Pyrénées diffère nettement de celui observé sur le versant français, principalement par l'absence de la hêtraie et par la présence de groupements végétaux méditerranéens montagnards. Le tapis végétal du versant méridional est aussi sensiblement plus complexe que celui du versant français.

Quelques grandes unités peuvent pourtant être reconnues dans le paysage.

Sur les premières pentes de la chaîne, nous nous trouvons dans un **étage méditerranéen** caractérisé par le chêne vert. Les versants des vallons sont aménagés en terrasses cultivées ; les prairies ne produisent du foin qu'à condition d'être irriguées.

La limite entre cet étage et l'**étage subméditerranéen** à chêne pubescent, pin sylvestre et éventuellement aussi pin de Salzmann, se situe souvent aux environs de 1200 m mais est parfois peu nette ; en particulier, le chêne vert apparaît encore jusque vers 1400 m sur les escarpements bien exposés au soleil. La végétation subméditerranéenne est principalement caractérisée par le buis qui abonde dans les chênaies et les pineraies et qui subsiste sur les versants qui ont été déboisés.

Le couvert subméditerranéen est relayé vers 1700-1800 m par celui de l'**étage méditerranéen montagnard**. Le pin de montagne remplace le pin sylvestre ; le buis cède la place au genêt purgatif ; le raisin d'ours étale ses longues tiges feuillées sur les substrats contenant du calcaire. Comme nous nous trouvons à la limite septentrionale de la Région méditerranéenne, les groupements végétaux thermophiles n'occupent en réalité que les versants chauds, précocement débarassés de leur couverture de neige.

Des pineraies à pin de montagne entrecoupées de peuplements du genévrier nain signalent l'**étage subalpin** sur les pentes bien éclairées, entre 2100 m et 2400 m environ. La végétation qui relève de cet étage descend beaucoup plus bas sur les pentes sombres. La limite inférieure de l'étage subalpin y correspond, en effet, approximativement à la courbe de niveau de 1800 m. La pineraie-sapinière caractérise la partie inférieure de l'étage. Au-dessus de 1900-2000 m, ce groupement est relayé par la forêt de pins de montagne et de rhododendrons qui atteint la limite supérieure de l'étage, laquelle se situe vers 2400 m.

Les pentes exposées au sud, au-dessus de l'altitude de 2300-2400 m, portent un tapis végétal dépourvu de plantes hautes de plus de 50 cm. Nous sommes dans l'**étage alpin**. Celui-ci présente ici un cachet particulier par suite de la présence de quelques plantes dont l'aire de distribution est limitée aux Pyrénées, ce qui est le cas pour *Festuca eskia*, graminée qui joue un rôle physionomique important.

*
**

Les limites altitudinales que nous avons citées, tant pour les espèces végétales que pour les étages de végétation, sont celles qui ont été notées le long de la route principale qui traverse l'Andorre. Il va de soi qu'elles présentent une certaine variabilité, en fonction notamment des nuances d'exposition, de l'importance de la pente, de la profondeur du sol, de la situation des massifs par rapport à l'axe de la chaîne.

*
**

Le territoire de la principauté est inclus dans la planchette «Foix» de la Carte de la végétation de la France au 1/250.000^e (feuille 77) établie sous la direction de P. REY et publiée en 1964. Ce document, particulièrement parlant et instructif, situe le couvert végétal de l'Andorre dans l'ensemble de la végétation des Pyrénées orientales.

Tout récemment, le Département de l'Agriculture du Conseil général des Vallées d'Andorre a édité un volume rédigé en catalan par une équipe de naturalistes, de géologues et de géographes : *El patrimoni natural d'Andorra* (Éd. Ketres, Barcelone, 1979). Le livre est accompagné de trois cartes ; une de celles-ci donne une image du tapis végétal de la Principauté. Elle remplace la carte de la végétation de l'Andorre au 1/100.000^e dressée en 1947 par LLOBET et qui était épuisée depuis longtemps.

Thécamoebiens de l'Étang de Thommen (Protozoa Rhizopoda testacea)

par Didier CHARDEZ (*)

L'étang de Thommen (Prov. de Liège), couvre une superficie de 14 ha ; il est situé dans une vaste dépression entourée de prairies, de feuillus et de résineux.

Les caractères physico-chimiques des eaux de ce grand étang sont sujettes à des fluctuations très importantes ; la littérature révèle les données suivantes : pH = 6,6 (GOMMES, juillet 1975), pH = 9,8 (LECLERCQ, juillet 1977). Nous avons relevé en juillet 1978 un pH variant de 6 à 6,5 suivant l'endroit, ce qui donne un écart de 6 à 9,5 dans le temps.

Cet ancien étang de type ardennais est très intéressant au point de vue protozoologique en raison de l'importance de ses rives exondées et des marais environnants. En 1977, R. SCHUMACKER *et al.* ont déterminé 33 plantes pionnières sur ses rives. Nous avons identifié 37 espèces de Thécamoebiens, les uns en populations nombreuses, les autres rares et disséminés, notamment les Genres *Nebela*, *Euglypha* et *Tracheleuglypha*. Comme le montre le tableau des répartitions, les *Arcella* et les *Diffflugia* sont les plus nombreuses, les premières dans les régions du bord et les secondes dans le sapropèle des fonds.

La répartition des populations importantes de Thécamoebiens indique qu'il existe dans cet étang aux eaux eutrophes deux zones de saprobies bien distinctes, a) Mésosaprobe bêta pour toute la région marginale (beine et déclivité), b) Oligosaprobe pour les fonds.

Plusieurs séries de prélèvements ont été faits, portant sur les régions suivantes :

- 1) Parmi les grandes herbes bordant la rive exondée sur fond marécageux.
- 2) Parmi les *Carex* en pleine eau.
- 3) Parmi les plantes aquatiques immergées sur la déclivité.

(*) Laboratoire de Zoologie Générale et de Faunistique (Prof. J. Leclercq). Faculté des Sciences Agronomiques de l'État, Gembloux.

- 4) Dans le dépôt de fond, sur la déclivité.
- 5) Dans la vase du fond, au centre de l'étang.

LISTE ET RÉPARTITION DES ESPÈCES

Les n° se rapportent aux prélèvements, la lettre qui suit signifie : A) abondant, C) commun, R) rare.

Famille ARCELLIDAE

- Arcella gibbosa* PENARD IA, 2A. Fig. 24.
Arcella discoïdes EHRENBERG IA, 3A. Fig. 25.
Arcella rotundata PLAYFAIR IC, 2A, 3A ; Fig. 26.
Arcella hemisphaerica PERTY IC, 2A, 4R. Fig. 28.
Arcella hemisphaerica minima CHARDEZ IC. Fig. 29.
Arcella hemisphaerica undulata DEFLANDRE 3C. Fig. 30.
Arcella vulgaris EHRENBERG IR, 3R. Fig. 23.

Famille CENTROPYXIDAE

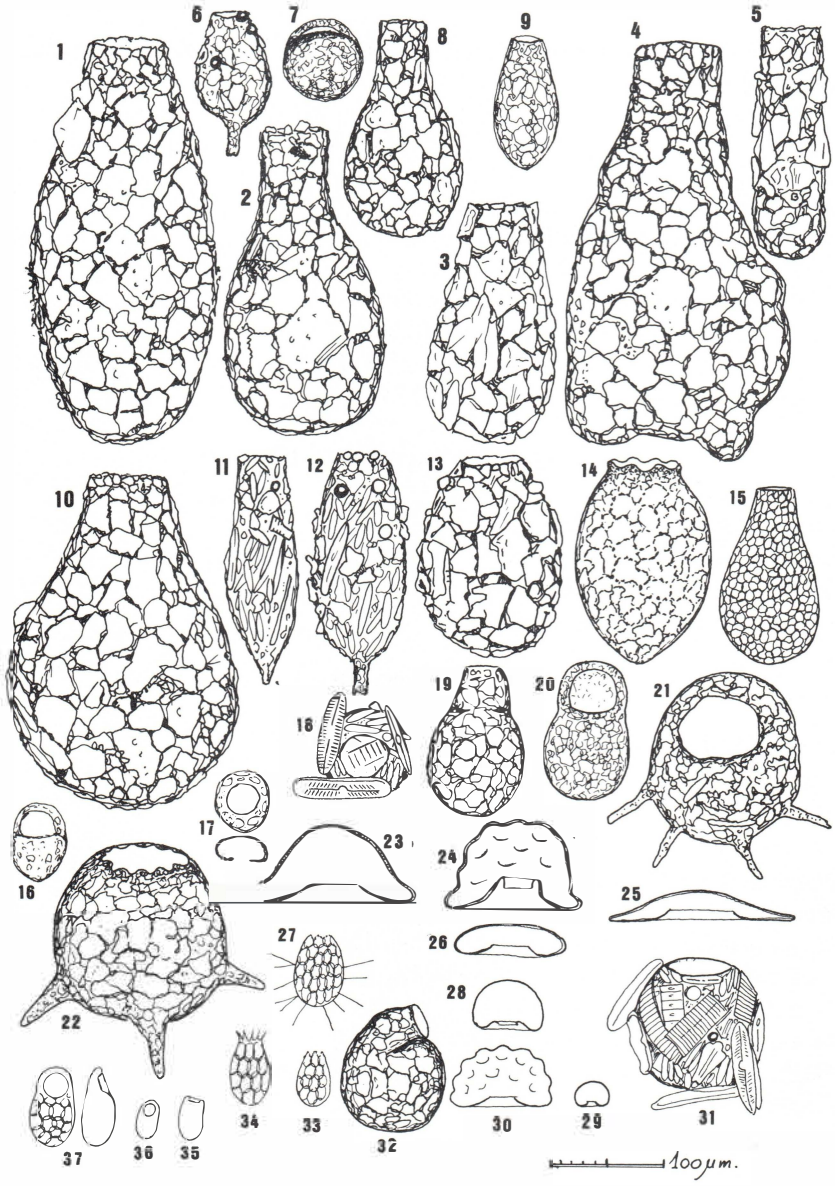
- Centropyxis aerophila* DEFLANDRE IR. Fig. 16.
Centropyxis aculeata (EHRENBERG) STEIN 3R. Fig. 21.
Centropyxis elongata (PENARD) THOMAS 4R. Fig. 20.
Cyclopyxis bacillifera CHARDEZ IC. Fig. 18.

Famille PLAGIOPYXIDAE

- Plagiopyxis callida* PENARD IR. Fig. 6.

Famille DIFFLUGIIDAE

- Diffflugia elegans* PENARD IC. Fig. 6.
Diffflugia lanceolata PENARD IA. Fig. 9.
Diffflugia acuminata EHRENBERG IA, 4C. Fig. 12.
Diffflugia diatomosus CHARDEZ et GASPARD IA, 2C, 3C. Fig. 31.
Diffflugia smillion THOMAS IC. Fig. II.
Diffflugia pyriformis PERTY IA, 4A, 5A. Fig. 2.
Diffflugia pyriformis parva (THOMAS) CHARDEZ et DECLOÏTRE IR. Fig. 8.
Diffflugia pyriformis nodosa LEIDY 4C. Fig. 4.
Diffflugia pyriformis lacustris PENARD 4A, 5A. Fig. 3.
Diffflugia pyriformis cylindrus (THOMAS) CHARDEZ et DECLOÏTRE 4C. Fig. 5.
Diffflugia pyriformis longicollis GASSOWSKY 5A. Fig. 1.
Diffflugia labiosa WAILES 5C. Fig. 14.
Diffflugia compressa (LEIDY) GAUTHIER-LIÈVRE et THOMAS 5C. Fig. 10.
Diffflugia lemani palustris CHARDEZ 3C. Fig. 13.



Diffflugia corona WALLICH 2C. Fig. 22.
Pontigulasia incisa RHUMBLER 5R. Fig. 19.

Famille NEBELIDAE

Nebela speciosa DEFLANDRE IR. Fig. 15.
Lesquereusia modesta RHUMBLER 5R. Fig. 32.

Famille EUGLYPHIDAE

Euglypha filifera PENARD 3R. Fig. 27.
Euglypha loevis (EHRENBERG) PERTY 3C. Fig. 33.
Tracheleuglypha dentata (VJEDOWSKY) DEFLANDRE 3R. Fig. 34.
Trinema enchelys (EHRENBERG) LEIDY IA, 2C. Fig. 37.
Trinema lineares PENARD 2A. Fig. 36.
Trinema lineares truncatum CHARDEZ 2C. Fig. 35.

Famille CRYPTODIFFLUGIIDAE

Phryganella acropodia (HERTWIG et LESSER) HOPKINSON IC. Fig. 17.

CONCLUSION

L'étang de Thommen abrite dans ses rives, à la faveur d'une végétation abondante et variée, toute une série de niches écologiques, particulièrement riches.

Le fond et la déclivité garnis d'une abondante vase sapropélique favorisent le développement de 14 espèces caractéristiques de ce type de biotope, parmi lesquelles *Diffflugia pyriformis longicollis* est nouveau pour la faune de Belgique.

Par toutes ses particularités écologiques, l'étang de Thommen représente une véritable réserve protozoologique, extrêmement riche également en Protozoaires Ciliés qui feront l'objet d'une étude séparée.

BIBLIOGRAPHIE

- CHARDEZ, D. (1967). L'eau et les microorganismes indicateurs de pollution. *Rev. Vervétoise Hist. Nat.*, **4**, **6**, pp. 1-7.
- GOMMES, R. (1976). Seltsame Pflanzen am Thommen Weiher. *Zwischen Venn und Schneifel*, **12**, **4**, pp. 51-57.
- SCHUMACKER, R. DUVIGNEAUD, J. LAMBINON, J. et DE ZUTTER, Ph. (1977). La végétation pionnière des rives exondées de l'étang de Thommen. Notes phytosociologiques et floristiques. *Les Naturalistes Belges*, **58**, **12**, pp. 286-294.

Des vérités approximatives

par Paul DESSART
(suite et fin)

17. Un peu de physiologie

«Durant le jour, les plantes chlorophylliennes absorbent du CO_2 et dégagent de l'oxygène, tandis que la nuit, phénomène inverse, elles absorbent de l'oxygène et dégagent du CO_2 » : une telle phrase n'est pas fondamentalement erronée, mais elle ne décrit qu'une apparence globale des faits et masque la réalité physiologique. Mais quand, partant du fait que ces deux types d'échanges gazeux caractérisent respectivement la photosynthèse et la respiration, on en vient à écrire : «les plantes vertes photosynthétisent le jour et respirent la nuit», on dénature complètement les faits.

Le bilan énergétique des plantes vertes mérite qu'on l'examine de près. Les plantes vertes synthétisent une multitude de corps chimiques : hydrates de carbone, protéines, huiles, pigments, tanins, etc. (anabolisme) et toutes ces réactions sont endothermiques, c'est-à-dire que pour combiner plusieurs molécules en une molécule unique plus complexe il faut disposer d'un apport d'énergie. Inversement, la désynthèse de molécules complexes en molécules plus simples (catabolisme) libère une certaine quantité d'énergie (réactions exothermiques). Dans une habitation moderne, l'énergie qui y sera consommée entre sous des formes très diverses : courant électrique, charbon, fuel, gaz, lumière (dans une véranda, par exemple), énergie mécanique (quand nous remontons le ressort d'une horloge, nous prélevons d'une réaction chimique exothermique dans nos muscles une quantité d'énergie que nous stockons, sous forme d'énergie mécanique potentielle, dans le ressort de l'horloge), nourriture diverse, boissons sucrées, etc. Or, pour une plante chlorophyllienne, la seule source énergétique est le rayonnement solaire, la lumière (visible ou non pour *nos* yeux). Cependant, cette énergie n'est pas utilisée pour l'élaboration de toutes les molécules anaboliques ; bien plus, elle sert avant tout à une réaction de désynthèse, à savoir, l'éclatement de

molécules d'eau en molécules d'oxygène d'une part (celui-ci est libéré dans l'atmosphère), et en une quantité double de molécules d'hydrogène, qui vont se fixer sur des molécules complexes dites «accepteurs d'hydrogène»; l'énergie lumineuse qui a permis la séparation des deux types d'atomes, hydrogène et oxygène, et l'énergie de liaison libérée de la molécule d'eau brisée, ne sont pas dispersées dans l'atmosphère, mais accumulées dans l'accepteur d'hydrogène. Et pour pratiquement tout le métabolisme de la plante verte, la lumière n'intervient plus directement. L'énergie lumineuse, maintenant transformée en énergie chimique de liaison, sera presque intégralement (*) utilisée dans l'édification de molécules de glucose, d'un sucre, d'un hydrate de carbone. L'édification d'une molécule de sucre exige la réduction de 6 molécules de CO_2 ; non en les combinant directement entre elles, mais en les accrochant une à une sur six molécules organiques relativement complexes, qui seront ultérieurement réduites par paliers successifs, transformées, brisées, recombinaées et produisant en fin de course une molécule de sucre (à six atomes de carbone) et six molécules semblables à celles dont tout est parti, prêtes à fixer six autres CO_2 . (Il faut donc que le jeune embryon ait hérité de sa mère, via le placenta carpellaire, un petit stock de cette substance; comment elles sont apparues pour la première fois demeure un mystère !). Et cette longue chaîne de réactions qui aboutit à la formation d'un sucre, bien que ne se déroulant qu'à la lumière, ne requiert absolument pas celle-ci ! Comment expliquer ce paradoxe ? Par une expérience très simple que nous ne décrirons pas, on a démontré qu'une plante verte peut, *à la lumière mais en absence de CO_2* , cliver de l'eau et dégager *un tout petit peu* d'oxygène : juste de quoi saturer toutes les molécules d'accepteur d'hydrogène ; mais, faute de CO_2 , elle ne peut évidemment pas synthétiser de sucre. Quand, ainsi chargée de tout son (petit) stock d'hydrogène, elle est placée *à l'obscurité totale* et ensuite *approvisionnée en CO_2* , elle en absorbe une minime quantité, égale à celle d'oxygène précédemment dégagé : la réduction du CO_2 s'arrête en effet dès que tous les accepteurs d'hydrogène sont déchargés ; et comme la plante est à l'obscurité, ils sont incapables de se réapprovisionner. Dans les conditions de vie normale, durant le jour, les deux phénomènes (clivage de l'eau/charge des accepteurs et décharge des accepteurs/réduction du CO_2) se déroulent côte à côte, en une sorte de va-et-vient continu, mais seule la première réaction nécessite la lumière. La radiation solaire intervient donc dans la réaction de départ d'une longue chaîne de réactions aboutissant à la synthèse d'un

(*) L'un ou l'autre précurseur (p. ex. l'acide 3 phosphoglycérique) peut être le matériau de départ pour la synthèse de lipides, de protéines ...

sucres, chaîne que l'on appelle presque abusivement «photosynthétique», puisque toutes les autres réactions, bien que ne se déroulant qu'à la lumière, n'en dépendent pas directement.

Comment s'opèrent les autres réactions de synthèse : des protéines, des huiles, etc. ? D'où tirent-elles leur énergie ? Tout simplement en parcourant le chemin inverse de la photosynthèse, en désynthétisant du sucre, jusqu'à le ramener à l'état de CO_2 ! Mais à trois importantes différences près : d'abord, l'énergie ainsi remise en liberté n'est pas ré-émise sous forme de radiations lumineuses ou calorifiques (ou de façon négligeable) mais immédiatement captée et utilisée dans les autres réactions anaboliques ; ensuite, la plante ne désynthétise qu'une partie du sucre qu'elle a précédemment fabriqué ; en effet, le sucre restant sera lui-même le principal matériau de départ des autres molécules organiques ; enfin, cette désynthèse du sucre est indépendante de la lumière ⁽¹⁾, elle peut se dérouler de jour comme de nuit. Or, cette désynthèse du sucre, nous pouvons l'appeler par un nom plus particulier : c'est une oxydation lente, par paliers, c'est de la respiration. Si bien que d'une part, une plante respire toujours moins qu'elle ne photosynthétise, et d'autre part, vu les conditions requises, durant la journée, la plante verte «photosynthétise beaucoup» et «respire un peu», tandis que pendant la nuit, elle n'est capable que de «respirer un peu».

Supposons que des mesures délicates aient montré que durant 12 heures d'obscurité, une plante a absorbé x milligrammes d'oxygène et libéré une quantité équivalente, donc x mg de CO_2 . Procédons maintenant à des mesures équivalentes durant une phase d'illumination de 12 heures ; d'abord, les échanges gazeux sont inversés, ensuite, ils sont plus abondants ; bref nous mesurons une absorption de X mg de CO_2 et un dégagement de X mg d'oxygène. Nous ne pouvons dire que ces quantités correspondent à l'activité photosynthétique, car la plante n'a pas cessé de respirer ! Elles sont donc le résultat de deux fonctions à effets inverses et d'intensités différentes : la photosynthèse plus la respiration. Si nous admettons que la plante ne respire ni plus ni moins intensément de jour que de nuit ⁽¹⁾, nous pouvons conclure que durant les 12 heures d'illumination, elle a absorbé $(X + x)$ mg de CO_2 pour sa photosynthèse et qu'elle a dégagé (comme pendant la nuit) x mg de CO_2 pour sa respiration ; c'est pourquoi nos mesures n'ont décelé que la disparition du milieu de X mg, c'est-à-dire $(X + x) - x$. Un raisonnement analogue s'applique à l'oxygène $(X + x)$ mg dégagés par la photosynthèse, x mg absorbés par la respiration.

Si le lecteur veut bien se rapporter au premier paragraphe de ce chapitre, il pourra saisir pleinement le sens de nos critiques et de nos restrictions. D'autre part, la coutume qui veut que l'on enlève les bouquets

des chambres de malades, durant la nuit, par crainte du dégagement de CO₂, nous paraît tout à fait injustifiée – du moins s'il n'y a pas d'autres raisons. Voyons quelques chiffres.

Les tissus très jeunes (plantules, apex de tiges) produisent un dégagement de CO₂ voisin de 1,5 ml par heure et par gramme de matière sèche ; les tissus âgés (tiges) n'en dégagent plus, dans les mêmes conditions, que 0,05 ml (soit 30 fois moins). Quant au poids de la matière sèche, par rapport au poids total, eau comprise, il est très varié selon les espèces : dans un kilo de feuilles fraîches de pommier, on a mesuré 400 g de matière sèche ; on n'en trouve plus que 125 g avec des feuilles de tomates. D'autre part, le teneur moyenne de l'air atmosphérique en CO₂, exprimée en volume, est de 0,03 %. Enfin, un adulte, au repos, dégage par sa respiration 200 ml de CO₂ par kilo et par heure (en plein effort, le dégagement peut monter jusqu'à 4000 ml).

Supposons une chambre de 3 m × 4 m × 2 m, soit 24 m³ ou 24000 dm³ ; après aération, sa teneur naturelle en CO₂ doit être approximativement de 24000/100 dm³ × 0,03, soit 7,2 dm³. Si un malade de 70 kg y dort durant 8 heures, sa respiration, porte et fenêtres fermées, y apportera un supplément de 200 ml × 70 × 8 = 112.000 ml ou 112 litres : la teneur totale, passée de 7,2 à 119,2 litres aura donc été multipliée plus de 16 fois : et le malade ne suffoque pas à son réveil... Or, s'il s'était trouvé quelques bouquets de fleurs – mettons un kilo – de physiologie analogue à celle de la tomate, ceux-ci auraient dégagé : 1,5 ml × 125 × 8 = 1500 ml de CO₂, pratiquement 1,5 dm³ : qu'est-ce en comparaison de la respiration du malade ? le supplément qu'il aurait dégagé lui-même pour s'administrer un pilule en buvant un verre d'eau ?

L'esprit de cette note ne serait pas respecté si nous n'avions quelques exceptions importantes à signaler ! D'abord, la molécule organique complexe sur laquelle s'accroche le CO₂ n'est pas la même chez toutes les plantes : c'est souvent une molécule comprenant 5 atomes de carbone, mais ce peut être aussi une molécule à 3 ou à 4 atomes de carbone (2). D'autre part, il nous faut dire un mot du «métabolisme acide des crassulacées», expression peu heureuse car elle concerne la photosynthèse (globalement anabolique) de diverses plantes : une grande majorité de succulentes (mais pas toutes) et quelques autres dont la crassulescence n'est rien moins qu'évidente (*Welwitschia mirabilis* Hook. f. par exemple). Toutes ces plantes vivent dans un milieu sec (soit l'atmosphère, soit le sol peu rétentif en eau : sablonneux, rocailleux ...) et leurs stomates sont fermés pendant les heures d'insolation, ce qui constitue une excellente prévention contre la dessiccation mais arrête aussi les échanges gazeux, en particulier l'absorption du CO₂ indispensable à leur photosynthèse. Or, contrairement

aux autres plantes, celles-ci font provision de CO_2 durant la nuit et le stockent après transformation en acide malique ou en malate. Le lendemain matin, ces matériaux sont le point de départ de la chaîne de réactions menant aux hydrates de carbone. L'absorption nocturne de CO_2 a été observée et mesurée sur des *Opuntia* par T. De Saussure en 1804 et l'accumulation nocturne d'acide malique, découverte par B. Heyne en 1815 ; et si les variations diurnes et nocturnes inversées d'acide malique et de sucre ont été établies en 1865 par J. Liebig, ce n'est qu'en 1949 que M. Thomas d'une part et J. Wolf d'autre part ont mis ces phénomènes en rapport avec «l'effet De Saussure». Souvent, dans la littérature, on voit la cause et l'effet d'un phénomène inversés (tel oiseau a un bec filiforme «parce-qu'» il se nourrit d'insectes xylophages vivant dans d'étroites galeries – alors que cet oiseau *peut* rechercher de telles proies grâce au fait qu'il a un bec effilé). Ici encore on serait tenté de dire que ces succulentes ferment leurs stomates le jour parce qu'elle vivent dans un milieu chaud et sec et que le CO_2 ne peut donc être absorbé que la nuit. Les spécialistes sont d'avis que c'est l'absorption nocturne du CO_2 et la forte teneur en acide malique à la fin de la nuit qui provoquent la fermeture des stomates...

Nous avons dit plus haut, à propos de la méfiance que doit nous inspirer l'étymologie des mots scientifiques, que les plantes autotrophes ne sont pas «celles qui se nourrissent elles-mêmes» : ce sont en fait des végétaux capables d'édifier tous leurs anabolites à partir de substances minérales ; à l'opposé, les hétérotrophes dépendent des autotrophes pour leur nourriture, autrement dit, ils ne peuvent fabriquer leurs propres substances organiques qu'à partir de substances déjà organisées par des autotrophes (soit directement, soit en consommant des consommateurs d'autotrophes). Jadis, seules les plantes chlorophylliennes pouvaient être qualifiées d'autotrophes et, comme nous l'avons vu, leur source de carbone est le CO_2 , leur source d'énergie, la lumière solaire, et leur donneur d'électrons, la molécule d'eau, H_2O : si bien que toutes ces notions faisaient partie intégrante de la notion d'autotrophie. Mais la réalité naturelle est autrement plus complexe : certains êtres peuvent assimiler du CO_2 à l'obscurité ; d'autres le font à la lumière, mais utilisent d'autres molécules que l'eau comme donneur d'électrons ; d'autres encore se nourrissent de carbone minéral, CO_2 ou carbonates ($-\text{CO}_3^{--}$), mais nécessitent néanmoins un approvisionnement en matières organiques synthétisées par d'autres organismes. Si l'on ne tient compte que du type d'énergie utilisée, on classera les êtres en phototrophes, quand la lumière leur est indispensable, et en chimiotrophes, quand ils tirent leur énergie de réactions d'oxydo-réduction pouvant se dérouler à l'obscurité. D'autre

part, si l'on ne retient que la nature du donneur d'électrons, on distinguera les lithotrophes (qui s'adressent à des donneurs minéraux) et les organotrophes (qui s'en prennent à des donneurs organiques). Finalement, en combinant ces divers points de vue, on édifie un système comprenant cinq catégories. Curieusement, les Bactéries ont des représentants dans chacune d'elles (*). Examinons-les rapidement :

1. Les photolithotrophes :

Ils assimilent le CO_2 , ont le rayonnement solaire comme source énergétique et s'attaquent à des composés minéraux comme donneurs d'électrons. Les plantes chlorophylliennes brisent des molécules d'eau (H_2O) ; mais il est des bactéries pourvues d'au moins un pigment vert, voisin mais différent de la chlorophylle (les bactériochlorophylles), qui clivent des molécules d'anhydride sulfureux (H_2S) ; certaines de ces bactéries ont en outre des caroténoïdes en abondance, qui masquent le pigment vert et leur confèrent une coloration résultante pourpre. Tel est le *Thiocapsa roseopersicina* Winogradsky.

2. Les photoorganotrophes :

Ils assimilent le CO_2 , ont le rayonnement solaire comme source énergétique, mais ils s'attaquent à des composés organiques comme donneurs d'électrons ; citons comme exemple la bactérie *Rhodospirillum rubrum* (Esmarsh) Molish.

3. Les chimiolithotrophes :

Ils assimilent le CO_2 , mais tirent leur énergie de réactions d'oxydo-réduction à l'obscurité, s'attaquant à des composés minéraux, comme donneurs d'électrons. La bactérie *Nitrosomonas*, par exemple, oxyde des ions ammonium ($-\text{NH}^{-4}$) en ions nitrite ($-\text{NO}^{-2}$).

4. Les chimioorganotrophes :

Incapables d'assimiler le carbone minéral, ils s'adressent à des composés organiques non seulement comme source de carbone, mais aussi comme donneurs d'électrons, au cours de réactions d'oxydo-réduction ne nécessitant pas la lumière ; on peut citer la bactérie *Pseudomonas fluorescens* Migula (qui s'en prend à plus de quatre-vingts substances organiques différentes comme source de carbone) : c'est aussi à cette catégorie qu'appartiennent les Champignons et les Animaux.

(*) Nous devons beaucoup à Madame Z. Darteville-Moureau pour la rédaction de ce paragraphe et nous l'en remercions très vivement.

5. Les mixotrophes :

On range ici tout organisme qui n'appartient pas strictement à l'une des quatre catégories précédentes. Ainsi, la bactérie *Thiobacillus perometabolis* London & Rittenberg est un mixotrophe obligatoire : elle ne peut se contenter d'une nourriture purement minérale (on doit lui fournir pour la cultiver, divers sucres ou des extraits de levure), ni d'une alimentation purement organique (il lui faut des composés minéraux sulfurés réductibles).

Comme on le voit, la capacité d'assimiler du CO₂ ne permet pas nécessairement à un être vivant d'être indépendant des plantes vertes supérieures, pas plus qu'elle n'est indissociablement liée à la lumière. Il est bon de savoir que beaucoup d'organismes, bien qu'incapables de se nourrir exclusivement de CO₂ comme source de carbone, peuvent néanmoins en absorber et le fixer sur des molécules organiques préexistantes : c'est le cas des bactéries classiques, des moisissures et de nombreux tissus animaux. D'autre part, la photosynthèse n'aboutit pas universellement à des hydrates de carbone ; ainsi les bactéries photosynthétiques du genre *Chromatium* fabriquent peu ou pas de ces substances, du moins à la reprise de leur activité photosynthétique après arrêt temporaire ; approvisionnées en CO₂, elles fabriquent de l'acide aspartique, tandis qu'à partir d'acétates, elles élaborent de l'acide glutamique.

Il nous paraît aussi utile d'insister sur la signification des mots «transpirer» et «suer», d'aucuns voyant une nuance de vulgarité dans le second, ou le réservant aux animaux, la transpiration seule étant digne de l'homme. En fait, la transpiration est l'équivalent physiologique de l'évaporation, l'émission, par un être vivant, de molécules d'eau sous forme gazeuse, sous forme de vapeur (*). Ce phénomène requiert un apport d'énergie et n'est physiquement réalisable que dans une atmosphère non saturée en vapeur d'eau. L'homme transpire pratiquement en permanence et ce phénomène est le facteur principal du maintien de sa température corporelle à une valeur à peu près fixe. La sudation (pour les animaux) ou la guttation (pour les plantes) est l'émission d'eau sous forme liquide, phénomène neutre du point de vue calorique : suer ne rafraîchit pas. Quand un homme sue, c'est qu'à la suite d'un échauffement interne (efforts musculaires : réactions exothermiques !) ou externe (milieu très chaud), il tente de se rafraîchir en transpirant mais que l'expulsion d'eau est telle que celle-ci n'a pas le temps de s'évaporer totalement, ou que le

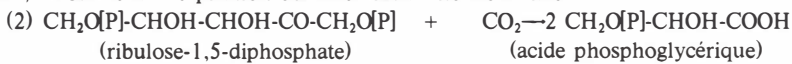
(*) La vapeur d'eau est invisible : ce qu'on voit sortir du bec d'une bouilloire ou d'une cheminée de chaudière, ce sont des gouttelettes microscopiques, la vapeur se condensant dans l'atmosphère plus froide.

milieu est saturé en vapeur d'eau (ce qui arrive par exemple dans les endroits où l'aération des vêtements se fait mal : aisselles ; pieds). Quand on n'a ni trop chaud, ni trop froid, ... c'est qu'on transpire !

La transpiration des plantes aériennes est liée à l'absorption racinaire (l'appareil végétatif aérien peut cependant aussi absorber de l'eau) et l'on sait que les poils des racines absorbent non seulement l'eau du sol, mais aussi les sels minéraux qui s'y trouvent en solution. Nous n'exposerons pas le détail de ces phénomènes, mais nous dirons seulement que contrairement à ce que beaucoup croient, les sels ne pénètrent pas passivement, entraînés par l'eau ; l'eau et les sels pénètrent dans la plante selon des mécanismes très différents et le poil racinaire est capable d'absorber des sels sans absorber d'eau et vice versa. C'est exactement comme si, d'une tasse de café sucré, nous étions capables de ne boire que l'eau sans la caféine, le sucre et les autres produits dissous, ou, au choix, d'avaler le sucre sans ingurgiter une goutte d'eau ! Mais, ce qui paraît inimaginable à l'entrée de notre tube digestif se déroule couramment au niveau de notre muqueuse intestinale !

Enfin, un mot des maladies humaines liées au sexe, dont on entend souvent dire qu'elles sont transmises par les femmes mais n'affectent que les hommes (daltonisme, hémophilie, etc.). C'est faux : il existe par exemple des femmes daltoniennes, mais elles sont beaucoup moins nombreuses que les hommes. Quand une femme indemne mais porteuse du gène épouse un daltonien, il y a une chance sur deux que leurs filles soient daltoniennes (et la proportion est la même pour leurs fils). On a aussi signalé de rares cas de femmes hémophiles, dont certains indiscutables ; la physiologie propre aux femmes compromet évidemment bien plus leurs chances de survie que pour les garçons hémophiles.

(1) Nous négligeons la faible «photorespiration» intrachloroplastique qui coexiste, le jour, à côté de la «respiration obscure» intramitochondriale.



Bibliothèque

Nous avons reçu :

LANIER, L., JOLY, P., BONDOUX, P., BELLEMÈRE, A. (1978) : *Mycologie et pathologie forestières*. Tome I : *Mycologie forestière*. Masson, 487 pages, 164 figures. Prix : 1900 FB.

Après une préface élogieuse du Professeur G. VIENNOT-BOURGIN et une courte introduction, l'ouvrage débute par deux chapitres de généralités, le second étant réservé à la génétique et à la morphogénèse des champignons supérieurs. Le reste du tome (390 pages) est entièrement consacré à une revue de tous les groupes de champignons. Chaque chapitre débute par une présentation du groupe examiné et consiste principalement en une clé de détermination, commentée et illustrée, permettant d'identifier le genre des champignons rencontrés. Quelques renseignements sont en outre fournis à propos des principales espèces. Bien que l'accent soit surtout mis sur les parasites des arbres forestiers et sur les saprophytes déprédateurs du bois, aucun groupe n'est négligé et la majorité des genres sont cités, même dans les familles qui, selon les auteurs, ne présentent aucun intérêt forestier. Le lecteur peut ainsi disposer d'un tableau détaillé (quelque 2000 espèces citées) de l'ensemble de la mycoflore forestière, ce qui fait le grand intérêt de ce livre. En outre, l'illustration est abondante et la bibliographie riche. Un index termine l'ouvrage et en facilite la consultation. Malheureusement, il ne contient que les noms génériques et spécifiques des champignons et pas ceux des taxons supraspécifiques ni des hôtes (arbres ou plantes forestières, champignons, insectes, ...), pourtant très souvent cités dans le texte. Avec le tome II, Pathologie forestière, déjà paru en 1976, ce tome de Mycologie forestière constitue donc un ouvrage de référence important pour tous ceux qui s'intéressent à la mycologie et à la pathologie forestières.

A. FRAITURE.

JOVET, P. et DE VILMORIN, R. : *Cinquième supplément à la Flore descriptive et illustrée de la France par l'abbé H. Coste : Graminées (3910-4263)*. Un fascicule de 107 pages rédigé par M. KERGUÉLEN, avec 26 planches de dessins. Éditeur : Librairie scientifique et technique A. Blanchard, Paris, 1979. Prix : 60 FF.

En consultant ce 5^e supplément à la Flore de Coste, on se rend compte immédiatement que les conceptions des botanistes en ce qui concerne les Graminées de l'Europe ont considérablement évolué depuis la sortie de presse du beau travail de Coste, il y a plus d'un demi-siècle. Le texte original subit un

véritable bouleversement, notamment par l'application d'une nomenclature en accord avec les règles du Code, par des modifications apportées aux limites des genres et des espèces, par la prise en considération d'espèces introduites et naturalisées récemment. De nombreuses clés faciliteront le travail des utilisateurs de cette œuvre de qualité. Attirons en particulier l'attention sur le traitement du genre *Festuca* dont les espèces sont décrites et figurées avec le plus grand soin.

C. VANDEN BERGHEN.

GRIME, J. P. : *Plant strategies and vegetation processes*. Un volume cartonné de 222 pages avec 63 figures dans le texte et 35 photographies en hors-texte. Éditeur : J. Wiley and Sons, Chichester (Grande-Bretagne). Prix : 11,50 £.

Voici un traité d'écologie végétale d'une conception hautement originale, très différent des manuels «classiques». Le professeur J. P. GRIME, de l'Université de Sheffield, nous présente une belle synthèse de ses idées se rapportant aux adaptations des végétaux à la lutte pour la survie et à leur coexistence au sein de groupements structurés et doués d'un certain dynamisme interne. L'auteur développe son argumentation de façon très cartésienne et utilise une langue claire, facilement intelligible. L'ouvrage s'adresse plus particulièrement aux botanistes de terrain et aux écologistes ; ils y trouveront plus qu'une intéressante documentation et une bibliographie étoffée : des idées et une incitation à des réflexions fructueuses. Nous leur recommandons bien vivement le livre du Prof. GRIME.

C. VANDEN BERGHEN.

P. WHALLEY, 1979. *Les papillons de nos régions*. 19 cm × 12,5 cm, 128 pages, Photos en couleurs. Photo-guide Elsevier ; 250 FB.

Encore un de ces petits ouvrages de vulgarisation où le meilleur côtoie le pire. C'est un manuel d'identification essentiellement fondé sur l'illustration photographique, d'excellente qualité, confirmée par une brève description de l'adulte et de la chenille, avec mention de ses plantes nourricières et de la répartition géographique de l'espèce. Cette partie principale, comprenant sauf erreur 147 espèces, est précédée de généralités sur les papillons diurnes (d'intéressants paragraphes sur l'utilité des noms scientifiques, l'écologie, les modifications anthropiques du milieu bien plus néfastes aux insectes que les récoltes du collectionneur modéré...) et suivie d'une liste alphabétique des plantes-hôtes et des chenilles qu'elles peuvent héberger, puis, avant l'index final des espèces illustrées, la liste de toutes les espèces européennes (j'en ai dénombré 340 dont 147 figurées) avec leur répartition géographique : l'utilité de ce tableau serait qu'en cas de capture d'une espèce non illustrée, l'espèce figurée la plus voisine en indiquerait le genre et la répartition géographique des espèces de ce genre révélerait celle que l'on a effectivement sous les yeux. Procédé de détermination pour le moins aléatoire. A côté de cet ensemble qui paraît cohérent et prometteur, les imperfections de tout genre fourmillent.

Le titre d'abord, ambigu et inadéquat : la maison éditrice a la légitime ambition de couvrir tout le marché francophone : mais les Canadiens feront bien d'y

regarder à deux fois lorsqu'ils apercevront ce livre en vitrine. Ensuite, si le titre anglais original était parfait, «Butterflies», sa traduction ne l'est plus : les Anglo-Saxons ne disposent pas dans le langage courant de mot général pour notre concept de papillons et doivent recourir au mot «Lepidoptera», car «Butterflies» désigne uniquement les Rhopalocères ou Papillons diurnes ; tous les autres sont des «Moths» que l'on traduit souvent très imparfaitement par Mites. Si bien que l'affirmation destinée aux frileux, p. 6, «le papillon est un animal diurne», si elle se justifiait en anglais est franchement erronée en français. Bref, «Papillons diurnes d'Europe» eût mieux convenu. Les défauts d'adaptation de la traduction ne manquent d'ailleurs pas : «Les Piéridés ; ce sont des papillons de taille moyenne à grande, *présentant comme leur nom l'indique*, une pigmentation principalement blanche ou jaune». Ne cherchez surtout pas la justification du texte que nous avons mis en italique dans l'étymologie de Piéridés : elle se trouve dans le nom vernaculaire de cette famille en anglais : «Whites and Yellows». Autres anglicismes : «la chenille se nourrit *sur*» (to feed on), «Diverses plantes de la famille de l'aristoloche (*Aristolochia clematidis*)» (sic) pour : diverses Aristolochiacées, dont *Aristolochia clematidis* ; «l'appareil nutritif» (feeding apparatus) pour pièces buccales ; et puisque le *Melitaea cinxia* s'appelle le Damier en français, l'adaptation française peut se passer de l'étymologie du nom anglais «Glanville fritillary» ; d'accord pour nymphose et chrysalidation (p. 16), mais pas pour «pupation» (p. 14 ; pupaison à la rigueur). L'expression «planter des fleurs» est une ellipse que j'aimerais ne pas voir figurer dans un ouvrage à vocation éducative et «la chenille adulte» me laisse rêveur ! La Piéride du Chou ne peut compter que deux ou trois générations par an (pas deux à trois) et l'on doit dire «dans les endroits où les fluctuations sont le plus apparentes» (et non les plus). Brouilles diront certains ; hélas, la vérité scientifique subit elle aussi de plus sérieuses entorses. Lors de la mue, la chenille ne se débarrasse pas d'un vieil épiderme sous lequel un nouveau se serait formé (pp. 14 et 16) : l'épiderme reste le même, de l'état embryonnaire à la mort de l'adulte ; mais il sécrète plusieurs cuticules chitineuses successives. Ce que mange la chenille nouveau-née n'est pas «l'œuf proprement dit», mais le chorion de l'œuf (le vitellus, plus tard l'embryon ; font bel et bien partie de l'œuf ; quelle serait la ménagère qui ferait une omelette et appellerait la coquille «l'œuf proprement dit» ?) ; la métamorphose ne se limite pas au passage nymphe-adulte mais comprend également la transformation larve-nymphe ; l'œuf, la larve ou chenille, la nymphe ou chrysalide et l'adulte ou imago ne constituent pas des «stades» mais des «états» et seule la larve compte plusieurs stades ; les papillons sont d'importants agents de la *pollinisation* des fleurs : mais la *fécondation* est due au seul pollen ! Ce ne sont pas les ailes antérieures du Flambé, mais les postérieures qui portent de petites queues. Le papillon censé représenter *Lopinga achine* (p. 87) n'appartient ni à la faune européenne, ni même au genre susdit : ce doit être un *Lethe* asiatique ; la première chenille de la page 17 n'est pas celle du Flambé, mais celle de *Papilio machaon*. Pardon : du grand porte-queue ! Ce sont en effet deux règles sacro-saintes chez Elsevier : pas de majuscules aux noms de plantes et d'animaux, et priorité aux noms français. Quand il n'y en a pas, l'équipe rédactionnelle n'en dort pas. Et qu'importe que «la grande violette»

appartienne au genre *Brenthis* et la «petite violette» au genre *Clossiana*, et que dans le même genre *Coenonympha* les espèces affines portent des noms aussi disparates que la Moelibée, le Céphale, le Procris et le Daphnis (les majuscules sont de moi !) : qu'importe à la maison éditrice les affinités génériques !

Le moment est venu de préciser comment les conseillers scientifiques peuvent être amenés à travailler pour cette maison : les textes à superviser leur sont généralement confiés en plusieurs livraisons, avec impossibilité de faire des comparaisons, des uniformisations de l'une à l'autre ; le superviseur du présent ouvrage n'a même jamais vu l'illustration, ni la moindre épreuve ! Il a même été informé que l'éditeur avait laissé des erreurs qu'il avait découvertes de façon que l'ouvrage puisse sortir avant les vacances d'été...

Le régime alimentaire des chenilles, toutes phytophages, porte les amateurs de papillons à s'intéresser aux plantes-hôtes (les «berceaux» comme il est dit p. 14) : l'éditeur a fait un louable effort en priant le conseiller scientifique, que j'ai secondé en ce domaine, de moderniser la terminologie botanique et en lui livrant en dernière minute la liste des plantes citées dans le texte – en absence de ce dernier bien entendu. Nous avons donc utilisé les noms plus actuels Apiacées, Astéracées, Brassicacées, Fabacées : la technique utilisée fait comprendre pourquoi on retrouve dans le corps de l'ouvrage les Ombellifères, les Composées, les Crucifères, les Légumineuses ; on ne s'étonnera guère que l'*Hippocrepis comosa*, que nous avons citée comme Hippocrépide en ombelle (p. 123) s'appelle ailleurs «hippocrépide fer à cheval» (p. 34) et «hippocrépis à toupet» (p. 110) ; le Genêt d'Espagne (p. 131) est resté, p. 96, le «genêt espagnol», tandis que le Vêlar fausse giroflée (*Erysimum cheiranthoides*) (p. 123) s'appelle, p. 28, «tabouret des champs» qui est le nom d'un *Thlaspi*, la Succise des prés (*Succisa pratensis*) (p. 123) : la «scabieuse (*Succisa pratense*)» (p. 62) tandis que *Picea abies*, non repris dans la liste finale, est erronément appelé «sapin». On pourra s'étonner d'apprendre que la capucine, tropéolacée p. 121, et le réséda odorant, résédacée p. 123, sont des «crucifères» à la page 28 ; l'examen des épreuves aurait certainement permis de corriger l'attribution des trois Genêts aux Brassicacées. La chenille d'*Hipparchia semele* se nourrirait de diverses herbes, notamment la cenelle (?? : ce papillon n'a jamais été cité ni sur les fruits de l'Aubépine, ni sur ceux du Houx) ; quant à celle de *Polygonia egea*, elle s'attaquerait «aux feuille de pyrèthre, d'ortie et d'autres arbres» (sic). Les erreurs typographiques ne manquent pas (pveuvent, p. 14 ; *clematiis*, p. 22 ; *Ononsis*, p. 112 ; *vicifolia*, pp. 108, 123 ; *Sempervium*, p. 24 ; *Sempervivium*, p. 122 ; *Sysimbrium*, à côté de *Sisymbrium*, p. 26 ; *chamedrys*, p. 60 ; *Aria*, *Vaccinium oxycoccus*, *Dacuus*, *Plheum*, p. 121 ; *dioca*, p. 122 ; siphonoptères, p. 7). Je n'ai pu comprendre pourquoi dans l'énumération des plantes-hôtes, certains noms français sont suivis du nom latin et d'autres, point ; certainement pas pour une raison de manque de place et de mise en page, ni pour éviter les répétitions ; en tout cas, cela n'a guère de sens de préciser que telle chenille vit sur «le» géranium ou sur «le» plantain. Certaines plantes n'ont pas été reprises dans la liste finale (l'Ivraie, la Quintefeuille, l'Épicéa, par exemple), ni certaines chenilles (*Lopinga achine* n'est pas cité à «pâturin»). Dans l'index, le Procris est devenu le proscris et *Erebria euryale* n'est pas à la

bonne place, tandis que l'argus vert figure à côté du thécla de la ronce, le mercure, à côté du petit agreste, le nègre à bande fauve, à côté du franconien et enfin l'ariane, nom du *Lasiommata maera* femelle, à côté du némésien, qui est le nom du mâle (ô beauté des noms vernaculaires !) : l'étudiant à tarif réduit qui a été chargé de dresser l'index n'a pas compris que les synonymes devaient être cités à leur place alphabétique et qui se soucie de relire un index chez Elsevier ? «L'appareil nutritif est sans doute la structure de cet insecte» – point final – est certainement un «bourdon» bien malencontreusement égaré parmi tous ces Lépidoptères !

Ce livret a certes des qualités et l'iconographie est réellement bonne ; l'édition anglaise avait sans doute quelques défauts dont le traducteur ne porte pas la responsabilité : ce sont certaines maisons d'éditions, toujours trop pressées (chez celle en cause, soit dit en passant, les «spécialistes» des livres d'histoire naturelle autant que le directeur général ignoraient naguère encore l'usage et le mécanisme des tableaux dichotomiques !) qui massacrent ce qu'elles adaptent et il faudrait être naïf pour croire que c'est le souci d'instruire et d'éduquer le grand public d'amateurs qui prime chez elles.

Entente Nationale pour la Protection de la Nature

La 27^e Journée nationale de la Protection de la Nature aura lieu le dimanche 21 septembre 1980 dans la région de Matagne et de Vierves-sur-Viroin.

Thèmes : Les parcs naturels ; le projet de Parc Naturel Régional du Viroin et de l'Hermeton ; le problème des camping-caravaning.

Programme :

- 10 h : Rendez-vous à Matagne-la-Grande.
- 10 h 15 : Excursion pédestre, avec explications des guides-nature (± 1 heure) (Matagne : Hêtraie calcicole ; Plateau des Mires : Pelouse calcaire avec son important cortège floristique).
- 12 h : Pique-nique à Vierves-sur-Viroin (diverses possibilités : cafés, restaurants, sandwiches, ...). Projections sur les richesses du futur Parc Naturel – Exposition – Stands de documentation. – Groupe folklorique local – Fanfare «Les Echos du Viroin».
- 14 h : Manifestation officielle au Centre d'Écologie de Vierves-sur-Viroin (Centre Marie Victorin).
- 15 h : Excursion pédestre de l'après-midi, sous la conduite des guides-nature (de la Calestienne à l'Ardenne, sur une partie du sentier-nature du Centre Marie Victorin : ± 2 heures).
- 18 h : Dislocation.

Jeunes et Nature

Association sans but lucratif

Le mouvement JEUNES ET NATURE a pour objet de promouvoir une meilleure connaissance de la nature, au niveau de la population en général et des jeunes en particulier, par le biais de l'éducation, des sciences de la nature et de l'écologie. Dans ce but, et afin d'aboutir à une attitude à la fois individuelle et collective de respect de la nature et de la vie, le mouvement réunit de la documentation et organise des activités d'étude, de sensibilisation et de formation qui s'adressent en priorité aux jeunes.

Adresse : Boîte Postale 1113 – B-1300 Wavre. Tél. : 010/68.86.31. – Président : Luc NOËL.

Publications : 1. *Documents techniques* : liste disponible sur simple demande. – 2. *La revue «CAVE NOS»*, périodique bimestriel de grande vulgarisation dans les domaines de la connaissance et de la découverte de la nature. – 3. *L'organe scientifique de JEUNES ET NATURE asbl* : «CENTAUREA». Six numéros par an distribués gratuitement aux membres jeunes actifs. Les contributions originales des Groupes de travail et des membres ainsi que les programmes des activités y sont publiés.

● *Groupes de travail*

Dans le but d'approfondir les observations réalisées lors des différentes activités de terrain, quatre Groupes de travail fonctionnent en permanence :

Groupe de travail «Botanique-Écologie» (responsable : Michel NICAISE). – *Groupe de travail «Ornithologie»* (responsable : Luc YSEBAERT). – *Groupe de travail «Éducation»* (responsable : Alain CORNET). – *Groupe de travail «Mammalogie»* (responsable : Xavier LAMBIN).

● *Sections*

Les membres sont regroupés, dans la mesure du possible, en Sections locales et en Groupes Nature, respectivement au niveau des communes ou groupes de communes et au niveau des établissements d'enseignement. Chaque Section a son propre programme des activités.

Groupe Nature Saint-Michel (Collège Saint-Michel à Etterbeek) (responsable : Jean-François BUSLAIN). – *Groupe du Smohain* (Section locale Lasne et environs) (responsable : Dominique VAN DE MAELE). – *Groupe du Fond Gordien* (Section locale Andenne et environs) (responsable : Marc DEFOSSE).

● *Activités*

De nombreuses excursions sont organisées dans la plupart des régions et des milieux naturels de Belgique. La participation à ces excursions, réservées aux jeunes, n'exige pas au préalable de connaissances particulières.

● *Abonnements et cotisations*

– *Membre adhérent jeune* : 150 F (avec la série de la revue «CAVE NOS» et de «CENTAUREA»). La cotisation comprend également l'assurance «Responsabilité civile» et la possibilité de participer aux activités du mouvement).

– *Membre adhérent sympathisant* : 300 F et plus (avec le service de la revue «CAVE NOS»).

Avec, en plus, le service du bulletin de la Fédération des Sociétés belges des Sciences de la Nature (F.S.B.S.N.) :

– *Membre adhérent jeune* : 350 F. – *Membre adhérent sympathisant* : 550 F.

A virer ou verser au compte 210-0056069-55 de JEUNES ET NATURE asbl à 1000 Bruxelles.

Les Cercles des Naturalistes de Belgique

Association sans but lucratif pour l'étude de la Nature, sa Conservation et la Protection de l'Environnement.

Siège social : Jardin Botanique National – Rue Royale, 236 – 1030 Bruxelles.

Direction et correspondance : L. Woué – Rue de la Paix, 83 – 6168 Chapelle-lez-Herlaimont.

Conseil d'Administration et de Gestion :

Présidents d'honneur : M^{me} R. Dupire, Directrice honoraire, et M. L. Jéronez, Préfet honoraire.

Président : M. L. Woué, Professeur.

Vice-Présidents : M^{me} J. Gosset, Professeur, MM. C. Cassimans, Assistant au Centre Marie-Victorin et M. Martin, Étudiant.

Secrétaires-Trésoriers : MM. J. P. Deprez, Professeur et M. Blampain, Étudiant.

Commissaires : M^{me} A. Fassin et M^{lle} A. Pins, Professeurs.

Conseillers : MM. J. M. Bertrand, Instituteur ; M. Blondeau, Kinésithérapeute ; J. M. Boudart, Technicien de Laboratoire ; G. Boudin, Ingénieur ; J. de Schutter, Institutrice ; R. et S. De Werchin, Ingénieurs Agronomes ; L. Évrard, Zoologiste ; A. Henry, Ingénieur Agronome ; J. Limbosch, Directrice honoraire ; A. Pouleur, Juge Social ; A. et M. Servais, Guides-Nature ; A. Tellier, Magistrat ; M^{me} C. Remacle, Pharmacien.

Centre Marie-Victorin (Centre d'Écologie du Viroin) : écrire au Directeur : L. Woué, adresse ci-dessus.

Centre d'Éducation pour la Protection de la Nature : Président : Professeur P. Staner ; écrire à Chapelle-lez-Herlaimont.

Cotisations des membres de l'Association pour 1980 : Compte 271-0007945-23 des Cercles des Naturalistes de Belgique, Chapelle-lez-Herlaimont.

Avec le service du bulletin d'informations «L'Érable» : Adultes 150 F et Étudiants 100 F.

Avec le service de «L'Érable» et de la revue de la Fédération des Sociétés Belges des Sciences de la Nature : Adultes 400 F et Étudiants 300 F.

Publications des Naturalistes belges

(prix au 1^{er} mai 1980)

	Membres	Non- membres
BRUGE (H.). Les Champignons. Notions élémentaires (3 ^e édition). 50 pp. 19 figs. (1977)	60	100
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
HARROY (J. P.) <i>et al.</i> Le Ruanda-Urundi. Ses ressources naturelles, ses populations. 155 pp., figs. (1956) .	100	180
HEINEMANN (P.). Les Russules. 46 pp. 5 figs. (1962) . . .	80	110
HEINEMANN (P.). Les Amanitées. 22 pp. 7 figs. (1964) . .	80	110
HEINEMANN (P.). Les Bolétinées. 34 pp. 9 figs. (1975) . .	80	125
HEINEMANN (P.). Les Psalliotes. 26 pp. 5 figs. (1977) . . .	80	125
LAMBINON (J.). Les Lichens. 196 pp. 56 figs. (1969)	200	350
MARLIER (G.). Les Insectes aquatiques. 100 pp., figs. (1978)	160	220
MOREAU (C.). Introduction à l'étude de la pédofaune. 30 pp. 31 figs. (1965)	40	70
QUINIF (Y.). Le vallon de la Joncquièrre. Géologie. Géomorphologie. Spéléologie. 107 pp. 43 figs. (1974)	200	200
RAMEAU (J. L.). Pesticides, biocénoses et chaînes trophiques. 67 pp. (1965)	70	125
SYMOENS (J. J.) <i>et al.</i> Actualité de Darwin. 140 pp. 56 figs. (1960)	80	140
VANDEN BERGHEM (C.). La végétation terrestre du littoral de l'Europe occidentale. 115 pp. 47 figs. (1964) . .	80	140
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 BREEDE (P.) et PAPYN (L.). Dissection de quatre animaux de la mer. 90 pp. 51 figs. (1962)	70	125
VANDEN EECKHOUDT (J. P.). Faune élémentaire des Mammifères de Belgique. 51 pp. 19 figs. (1953) .	40	70
VANDEN EECKHOUDT (J. P.) <i>et al.</i> La photographie et le naturaliste. 96 pp. 37 figs. (1969)	70	125

Tirages-à-part d'anciens bulletins :

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 51 : 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 et ceux des sociétés fédérées avec elle 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 les ouvrages demandés.

Les autres personnes (prix non-membres) s'adresseront à la Librairie Iris, avenue d'Auderghem, 277 - 1040 Bruxelles.

Vente d'anciens bulletins

Nos membres peuvent encore se procurer la série complète des bulletins des années 1970 (tome 51) à 1979 (tome 60) au prix, par année, du montant de la cotisation actuelle, soit 350 F.

Les séries, à partir du tome 40 (1959) jusqu'au tome 50 (1969) sont incomplètes. Si un seul numéro manque, une de ces séries incomplètes peut être obtenue au prix de 250 F.

Pour la vente au numéro, les prix sont fixés de la façon suivante, en fonction de l'importance du fascicule demandé :

jusque 20 pages :	20 F,
de 21 à 40 pages :	40 F,
de 41 à 60 pages :	60 F,
de 61 à 80 pages :	80 F,
plus de 80 pages :	100 F.

Les commandes se feront par un versement au C.C.P. n° 000-0117373-03 de l'Imprimerie Universa, Hoenderstraat, 24 - 9200 Wetteren, en indiquant au verso du coupon les séries demandées.

Pour les cas particuliers et les demandes de renseignements, il convient de s'adresser aux Naturalistes belges, rue Vautier, 31 - 1040 Bruxelles.

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.

Programme

Samedi 10 mai : Visite des collections entomologiques du Musée Royal de l'Afrique Centrale à Tervuren, guidée par M. P. DESSERT. Rendez-vous à **9 h 00** à l'entrée du Musée (devant l'éléphant). Tram 44. Fin de la visite vers 12 h 00.

Dimanche 11 mai : Excursion au Musée de la Forêt et dans la Forêt de Bon-Secours, dirigée par M. QUINTART et M^{me} CHAMPLUVIER ; présentation des techniques utilisées en muséologie et visite du musée de l'Iguanodon à Bernissart. Départ en car à **8 h 30** précises devant la gare de Bruxelles-Central, côté boulevard de l'Impératrice. Retour vers 19 h 00. S'inscrire en versant la somme de 360 F (ou 330 F, ou 300 F), entrées aux musées comprises, avant le 4 mai, au CCP n° 000-0282228-55 des Naturalistes Belges, rue Vautier, 31, 1040 Bruxelles, avec la mention «Excursion Bon-Secours».

Dimanche 18 mai : Excursion botanique dans la vallée du Bocq, dirigée par M. Jacques DUVIGNEAUD. Thème : la flore et la végétation des calcaires frasniens et des psammites famenniens. Départ du car à **8 h 00** précises devant la gare de Bruxelles-Central, côté boulevard de l'Impératrice. Retour vers 19 h 00. Emporter casse-croûte, se munir de bonnes chaussures ou de bottes en cas de pluie. S'inscrire en versant avant le 11 mai la somme de 300 F (ou 270 F, ou 240 F), au CCP n° 000-0282228-55 des Naturalistes Belges, rue Vautier, 31, 1040 Bruxelles, avec la mention «Excursion Bocq».

Samedi 31 mai : Séance d'initiation à la détermination des plantes vasculaires et à l'emploi d'une flore, dirigée par MM. C. VANDEN BERGHEN, P. MOENS et A. FRAITURE. Local : grande salle des Travaux

Pratiques de biologie végétale de «Louvain-en-Woluwé» (U.C.L. Médecine). Rendez-vous à **14 h 15** à l'église de Notre Dame de l'Assomption, av. Vandervelde à Woluwé-St.-Lambert (bus 30, 27 et NK). Apporter, si possible, pince, loupe, papier, crayon et flore. Fin de la séance aux environs de 16 h 30.

Dimanche 1 juin : Visite des sites de la Montagne Saint-Pierre à Visé, guidée par MM. C. TISON et C. PUTS, conservateurs et D. TYTECA, docteur en sciences naturelles appliquées ; la visite sera précédée par la projection d'un montage audio-visuel sur la réserve. Départ du car à **7 h 50 précises** devant la gare de Bruxelles-Central, côté bld. de l'Impératrice. Emporter un casse-croûte. Retour prévu pour 18 h 30. S'inscrire en versant la somme de 295 F (ou 265 F, ou 235 F) avant le 23 mai au CCP n° 000-0282228-55 des Naturalistes Belges, rue Vautier, 31, 1040 Bruxelles, avec la mention «Excursion Montagne Saint-Pierre».

Dimanche 15 juin : Excursion d'initiation à la botanique, guidée par M. G. BRUYNSEELS dans la région de Couvin (Tiène du Lion, Tiène Bieumont, Roche à Lomme). Rendez-vous à **9 h 45** sur la place de Mariembourg (près de la gare). Vivres et boisson à emporter. Bottines conseillées.

Section «Orchidées d'Europe»

Samedi 17 mai et samedi 14 juin : Prospection systématique des pelouses dolomitiques de la région de Merlemont-Franchimont pour l'établissement d'une cartographie ; relevés. Pour tous renseignements concernant ces deux journées s'adresser à M^{me} F. COULON, 64 Drève Pittoresque, 1640 Rhode Saint-Genèse, tél. 02/358.49.60.

Notre bibliothèque

Par suite des travaux d'aménagement des bâtiments de l'ancien Jardin botanique, notre bibliothèque ne sera pas accessible en juin, juillet et août.