

Les naturalistes belges

48-4
avril
1967

Publication mensuelle
publiée
avec le concours
du Ministère de
l'Éducation nationale
et de la Fondation
universitaire



LES NATURALISTES BELGES

Association sans but lucratif, 65, Av. J. Dubrucq, Bruxelles 2.

Conseil d'administration :

Président : M. C. VANDEN BERGHEN, professeur.

Vice-présidents : M. H. BRUGE, professeur ; M. R. RASMONT, chargé de cours à l'Université de Bruxelles ; M. F. STOCKMANS, chef de travaux à l'Institut royal des sciences naturelles et professeur à l'Université de Bruxelles.

Secrétaire et organisateur des excursions : M. L. DELVOSALLE, docteur en médecine, 25, avenue des Mûres, Bruxelles 18. C.C.P. n° 24 02 97.

Trésorier : M. R. TOURNAY, assistant à l'Institut royal des sciences naturelles, détaché au Jardin botanique de l'État.

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

Organisation des conférences : M^{lle} G. ROOSE, professeur.

Administrateurs : M^{lle} P. VAN DEN BREEDE, professeur, et M. J. DUVIGNEAUD, professeur.

Rédaction de la Revue : M. C. VANDEN BERGHEN, professeur, 65, avenue Jean Dubrucq, Bruxelles 2.

Protection de la Nature : M^{me} L. et M. P. SIMON.

Section des Jeunes : M. P. QUINTART, Institut royal des Sciences naturelles, 31, rue Vautier, Bruxelles 4.

Secrétariat et adresse pour la correspondance : M. Pierre VAN GANSEN, 20, Av. De Roovere, Bruxelles 8, Tél. 23.23.40.

Local et bibliothèque, 31, rue Vautier, Bruxelles 4. — La bibliothèque est ouverte les deuxième et quatrième mercredi du mois, de 14 à 16 h ; les membres sont priés d'être porteurs de leur carte de membre. — Bibliothécaires : M^{lle} M. DE RIDDER et M^{lle} M. DE REU.

Cotisations des membres de l'Association pour 1967 (C.C.P. 2822.28 des Naturalistes Belges, 20, avenue De Roovere, Bruxelles 8) :

Avec le service de la Revue :

Belgique :

Adultes	175 F
Étudiants (ens. supérieur, moyen et normal), non rétribués ni subventionnés, âgés au max. de 26 ans	125 F
Allemagne fédérale, France, Italie, Luxembourg, Pays-Bas	175 F
Autres pays	200 F

Avec le service de 2 ou 3 fascicules de la Revue : Juniors (enseignements moyen et normal)

Sans le service de la Revue : tous pays : personnes appartenant à la famille d'un membre adulte recevant la Revue et domiciliées sous son toit

Notes. — Les étudiants sont priés de préciser l'établissement fréquenté, l'année d'études et leur âge.

Tout membre peut s'inscrire, à son choix, à l'une de nos deux sections spécialisées ; il suffit de le mentionner sur le coupon de versement. S'il s'inscrit pour la première fois, il doit en aviser le secrétaire de la section, afin d'être informé des activités de la section.

Section de malacologie : M^{me} S. LUCAS, 10, avenue des Mantes, Bruxelles 17.

Section de mycologie : M^{me} Y. GIRARD, 34, rue du Berceau, Bruxelles 4.

Pour les versements : C.C.P. n° 2822.28 Les Naturalistes belges.
20, av. De Roovere, Bruxelles 8.

LES NATURALISTES BELGES

SOMMAIRE

DE RIDDER (M.). Rencontres. V : La mésange à longue queue	177
MOMMAERTS (J. P.) et LAMBERT (M. C.). La productivité primaire dans les écosystèmes aquatiques et sa mesure	186
DUBOIS (L.). Un peu de malacologie et de malacophagie	198
<i>Bibliothèque</i>	212

Rencontres. V : La Mésange à longue queue

par M. DE RIDDER

L'atmosphère d'un milieu naturel est déterminée en grande partie par les espèces aviennes qui y séjournent : autour du Freux ou de la Corneille noire tout est sombre ; la Mésange à longue queue l'emporte, par ses mouvements vifs et sa voix claire, quant à l'optimisme et la gaieté.

Cette petite boule, nantie d'un appendice caudal démesuré, nous présente un choix de couleurs délicates et en même temps contrastées : sa tête est blanchâtre, avec un large sourcil noir, son dos est rosé bordé de noir, le dessous du corps est d'un rose tendre tandis que la queue, bâtie en échelle à peu près comme celle de la Pie, est noirâtre avec une large bordure blanche.

*
* *

Bien qu'appelée communément Mésange et ayant le même comportement nerveux et acrobatique, notre Oiseau n'est pas classé par les ornithologistes dans le grand genre *Parus*, si largement répandu dans l'Ancien et dans le Nouveau Monde. Il s'en distingue d'ailleurs par quelques caractères anatomiques (un bec relativement plus court et plus épais ; la relation différente longueur du corps — longueur de l'aile — longueur de la queue) ainsi que par des différences éthologiques, dont la principale se rapporte à la construction du nid. Tandis que les véritables Mésanges nichent dans des trous d'arbres, l'espèce considérée ici construit un nid complet, à ouverture latérale, généralement abrité dans un arbre ou un arbrisseau (voir

la planche). On la rapporte au genre *Aegithalos*, nom emprunté au grec classique, où c'était celui d'un oiseau non déterminé. Le nom scientifique de notre Mésange est donc *Aegithalos caudatus* LINNÉ. Certains ornithologistes sont même allés plus loin et ont créé pour le groupe des Mésanges à longue queue (trois genres et une demi-douzaine d'espèces) une sous-famille Aegithalinae, distincte de la sous-famille Parinae à laquelle appartiennent toutes nos espèces communes.

*
* *

La Mésange à longue queue est une espèce à répartition paléarctique et qui varie géographiquement : on n'en a décrit pas moins de 24 sous-espèces ou races géographiques.

Les différents auteurs n'ont pas toujours été d'accord sur la sous-espèce qui vit en Belgique. C'est DUPOND (1945) qui, par ses recherches, a résolu le problème pour notre pays. Nous pouvons résumer la question comme suit : les pays scandinaves et l'Europe orientale sont habités par la sous-espèce nominative *Aegithalos caudatus caudatus* (LINNÉ). Elle a la tête toute blanche et est de taille supérieure aux autres races. Au Portugal, au Nord de l'Espagne et dans les régions pyrénéennes de la France nous trouvons *A. c. taiti* INGRAM, plus petite et très foncée. D'autre part, l'Angleterre et l'Irlande sont habitées par *A. c. rosaceus* MATHEWS, à couleur rose plus prononcée et à sourcil (qui est toujours présent, tous les auteurs anglais sont formels à ce sujet) très large. Entre les différentes régions où nichent les trois sous-espèces nommées se trouve l'Europe occidentale, et donc notre pays. Nous y trouvons *A. c. europaeus* HERMANN, à sourcil brunâtre et à parties blanches de ton moins pur. STRESEMANN a établi que cette dernière forme est une race mixte, issue d'un croisement entre *A. c. caudatus* et *A. c. taiti*. D'après les lois classiques de l'hérédité, il apparaît de temps à autre un individu à tête complètement blanche : c'est ce qui s'observe aussi chez nous. Dans la plupart des cas, ces individus se trouvent en compagnie de partenaires « normaux » (observations à Kapellen, à Lierre, à Merksplas, à Spa, à Turnhout et en forêt de Soignes). La sous-espèce nordique n'existe donc pas chez nous, bien que la littérature de vulgarisation y revienne toujours...

*
* *

La Mésange à longue queue niche presque partout en Belgique, tout en n'y étant en général pas nombreuse et répartie assez irrégu-



Mésange à longue queue. — Reproduction d'une planche tirée du tome I de l'ouvrage *British Birds with their Nests and Eggs* par A. G. BUTLER e. a., 1898.

L'illustration est de la main de l'artiste bien connu F. W. FROHAWK.

lièrement. Elle est plus rare dans les polders que dans les autres régions naturelles du pays ; elle a niché pour la première fois près du Zwin en 1956 ; on n'a noté sa présence à Assenede qu'en 1961 et elle est très rare aux environs de Damme. La présence d'arbres semble être une condition nécessaire au biotope qu'elle choisit : il s'agit toutefois de plantations peu denses. Les parcs et les lisières des dunes ainsi que les clairières jouissent donc d'une préférence marquée, sans qu'il soit possible de dire si cette préférence va aux Conifères ou aux espèces feuillues. Les données suivantes, impruntées à la littérature, illustrent cette constatation :

A. Sans date précise :

- résidente dans les réserves du Zegge, de Wijvenheide, Terlamen et Tikkebroeken (Campine) ;
- 6 à 10 nids annuellement dans la partie nord de Hoeverheide (Helchteren) ;
- niche régulièrement dans la forêt de Meerdael ;
- résidente dans toutes les parties de la forêt de Soignes, surtout dans les cantons à végétation ancienne et négligée ;
- rare et à répartition locale dans les parcs du Tournaisis ;
- niche en petite quantité aux environs de Herentals ;
- pas très commune dans la région de Termonde ;
- habite les fourrés des fonds humides dans la réserve de Genk ;
- niche aux environs de Spa, mais évite les forêts denses d'Épicéa ;
- chaque année 6 à 7 couples à Neerpelt (réserve du Hageven) ;
- régulièrement un couple dans un grand jardin à Hove (Anvers) ;
- commune dans le Brabant wallon, avec une préférence pour les bosquets peu denses de Charmes ou de Conifères ;
- plusieurs couples dans les domaines le long du Schijn à Schilde ;
- rare dans la vallée de la Dyle ; parfois un nid dans une haie ou dans un Conifère ornemental dans un parc ;
- niche dans la réserve de Harchies ;
- abondante à la Heid des Gattes, le long de la route Aywaille-Remouchamps.

B. Avec date :

- un nid a été trouvé dans un sapin, à Carlsbourg, le 8/5/1886 ;
- de 1944 à 1949 on a noté la présence du même couple près du Rouge-Gloître, dans un groupe de 3 chênes couverts de lierre ;
- plusieurs couples sont notés en 1949 à Sint Joris Weert, dans le Marysbos à Loonbeek et à Kessel-Lo ;
- au début de mai à Sy : 3 adultes sont occupés à nourrir un nid de jeunes ;
- a niché à Snekensvijver (Lichtaart) en 1955 ;
- a niché pour la première fois à Gosselies en 1955 ;
- niche à Knokke depuis 1956. Plusieurs couples réguliers depuis 1960, dont un à moins de 300 m de la plage ;

- a niché dans le Nachtegalenpark (Anvers) en 1956 : le 20 et le 21/6, 4 jeunes furent observés à l'entrée du nid ;
- le 3/5/1959, deux nids à Neeroeteren, attachés aux extrémités des branches, dans un bois étendu d'Épicéa ;
- remarquée pour la première fois le 21/3/1960, elle a niché près de l'étang « de kloddereer » à Turnhout, dans un jeune Epicéa, à 50 cm de hauteur ;
- un nid dans la forêt de Soignes le 9/4/1961, à Kalmthout le 26/4/1961, dans la réserve du Maasdalbos le 26/3/1961, à Wuustwezel le 19 avril 1961, dans le domaine de Hofstade en avril 1961 ;
- un nid le 1/5/1962 dans le domaine « Trois fontaines » à Vilvorde ;
- le 3/6/1963, dans la vallée de la Molignée, un nid avec œufs et jeunes, dans du lierre, à 1,50 m de hauteur ;
- nid avec 6 œufs dans la réserve « Dijleboorden » à Malines le 2/5/65 ;
- un nid avec plusieurs jeunes en juin 1966, dans le domaine du Comte de Ribaucourt, à Steenokkerzeel ;
- un nid dans le domaine de Huizingen, en juin 1966.

*
* *

La Mésange à longue queue niche tôt dans l'année, comme on a pu le déduire de certaines observations précitées. Le premier œuf est pondu entre fin mars et fin avril. Nous avons trouvé les précisions suivantes :

- le premier œuf le 1/4/1950 en forêt de Soignes, le 28/3/1959 à Turnhout, le 26/3/1961 à Gierle, le 19/3/1961 à Egenhoven, le 26/3/1961 à Melsbroek, le 22/4/1962 dans les bois de Lint.

En outre, on compte plusieurs observations printanières et estivales de l'oiseau, qui laissent supposer la nidification dans la région :

- 10 exemplaires le 4/4/1965 le long du Ru d'Oxhe, à Ombret (Liège) ;
- plusieurs groupes le 25/4/1962 à Bolderberg (Limbourg) ;
- un groupe à Bokrijk le 26/4/1965 ;
- un couple le 8/5/1966 près du lac de Loppem (St. Andries-Brugge) ;
- un groupe le 7/6/1959 dans la réserve du Palingbeek près d'Ypres ;
- observation de l'espèce le 12/6/1960 dans le Balderij à Tielen ;
- observation à la même date dans le domaine de Ravels ;
- juin 1965 : une famille de Mésanges à longue queue traverse une allée dans le bois de Masnuy-St. Jean (Namur). Autre observation à la même date à Montgauthier-Haumont (Namur).

*
* *

Le nid de notre Mésange est construit d'une manière artistique. Il a la forme d'une bourse allongée, tissée avec des fibres végétales, des toiles d'araignées, des mousses, des fragments d'écorce — sur-

tout de bouleau — et des lichens. Parfois, on trouve même des fils de laine. La doublure se compose d'un très grand nombre de petites plumes (jusque 2400, d'après H. BERLIOZ dans GRASSÉ P. P. XV, 1950 : 580) récoltées dans le voisinage immédiat. T. COLLARD (Gerfaut 1955, II : 154) a examiné un nid abandonné par les jeunes ; il a trouvé que son poids était de 34 g, et qu'il contenait 1435 plumes, réparties comme suit :

11 de pigeon,
324 de poule,
1100 de merle.

Il est probable qu'il s'agissait d'un nid construit tout près des habitations humaines.

En avril 1963, un nid achevé mais abandonné fut trouvé dans la réserve des Tikkebroeken. F. SEGERS (De Wielewaal 1963, VI : 180) en fit l'analyse : la structure était composée de mousses, de brins d'herbe, d'écorce de bouleau et de poils de lièvre ; il ne contenait que 224 plumes, dont

27 de Coq de bruyère,
6 de Grive litorne,
93 de Ramier,
38 de Râle d'eau,
31 d'Étourneau et
29 de Bécasse.

Remarquons ici que, pour faire une analyse semblable, une connaissance approfondie du plumage des oiseaux est indispensable. Beaucoup de Musées possèdent d'ailleurs des collections de plumes, servant de référence. Tout amateur peut s'en constituer une, au fur et à mesure des trouvailles.

* * *

Le nid se trouve généralement entre 1 m et 2,5 m de hauteur. Parmi les exceptions citons celui trouvé dans les Tikkebroeken et construit dans la berge de la rivière « Rode Loop ». Un autre nid a été trouvé dans le Brabant wallon, dans un fourré de ronces, à peine à 30 cm du sol. D'autre part, on cite le cas d'un nid construit à une hauteur de 6 m, dans un sapin isolé, à Morlanwelz. Ce nid était de plus en forme de coupe étroite, sans toit.

La littérature ne cite pas de cas de nids se trouvant dans les roseaux. On en a pourtant trouvé un en mai 1956, à Kessel-Lo, et un autre en mai 1960, à Oud-Heverlee, dans une roselière. Les jeunes du premier nid ont même été bagués.

Un cas exceptionnel est celui d'un nid placé entre un piquet en bois et une clôture et recouvert à l'extérieur par des feuilles mortes ; on l'avait pris pour un nid de Troglodyte. Malheureusement, il fut pillé et la mère fut tuée et déchiquetée sur place. D'autre part, ce drame permit de constater qu'il s'agissait d'un nid aberrant de Mésange à longue queue. L'aberration la plus frappante est sans doute celle du couple qui construisit son nid uniquement en lentilles d'eau, prélevées dans un étang voisin. Ce nid était placé dans un saule têtard creux, à 2 m de hauteur, suspendu dans la cavité, et doublé entièrement d'une épaisse couche de charbon de bois... L'instinct de l'oiseau est-il vraiment immuable ?

*
* *

A tout prendre, le nid de la Mésange à longue queue ne possède pas la solidité du nid du Remiz, sans parler des nids des Tisserins. Il arrive donc qu'un nid se désagrège par temps de tempête ou qu'il s'y forme une deuxième ouverture pendant la couvaison, laissant passer la queue de la couveuse. Parfois, cette seconde ouverture sert également d'entrée et de sortie. On en arrive ainsi à des situations humoristiques : un nid peuplé de jeunes à peu près adultes, dont les queues ont percé la paroi usée du nid, le tout se balançant au vent et ressemblant à un hérisson d'une espèce inconnue !

*
* *

La saison de reproduction terminée, la Mésange à longue queue ne nous quitte généralement pas. Elle ne reste pourtant pas sur place, comme il convient à un oiseau sédentaire, mais elle passe la mauvaise saison en vagabondant par petits groupes, qui sont souvent composés d'une seule famille. Il est à noter que les autres espèces de Mésanges se réunissent souvent en groupes mixtes, auxquels se mêlent parfois des Roitelets. L'espèce considérée ici n'en fait pour ainsi dire jamais partie ; peut-être son rythme de vol différent y est pour quelque chose. En général, les pérégrinations vont sans direction bien déterminée : il est donc difficile de tirer des conclusions des observations hivernales, qui sont nombreuses dans tout le pays. En voici un choix représentatif pour les années 1950-1965 :

- dans le Hoeverheide, à Helchteren, on la voit régulièrement ; en hiver par groupes de 50 à 80 individus ;
- chaque hiver, on la voit dans les bouleaux du domaine de Hofstade ;
- observations nombreuses dans la vallée de la Nèthe entre septembre et avril ;

- 5 observations pour le Braakman : 16 ex. le 11/11/1954, 10 ex. fin février 1959, 4 ex. le 29/2/1960, 1 ex. le 27/3/1960 et 13 ex. le 20/11/1960 ;
- observations multiples à Dilbeek, entre 1953 et 1964 ;
- le 26/2/1950 un vieux mur de la citadelle de Namur est visité par une troupe nombreuse de Mésanges à longue queue, qui cherchent activement les Mollusques *Clausilia* dont elles semblent se nourrir ;
- une dizaine d'individus le 23/1/1956 dans les tilleuls des remparts de Tongres ;
- 6 ex. dans les ronces et les églantines dans une carrière à Boirs, le 22/10/1956 ;
- 9 ex. dans un vieil arbuste d'Aubépine, sur les remparts de Bruges, le 7/2/1957 ;
- 20 ex. le 11/11/1959 dans le domaine du Blankaart, à Woumen ;
- 12 ex. dans des saules têtards à Huldenberg, le 13/12/1959 ;
- 5 ex. près de la gare de Groenendael, le 13/1/1963 ;
- un groupe de 30 individus le 12/10/1957 et un groupe de 22 individus le 15/10/1957 à Oudler-St. Vith ;
- 6 ex. le 1/1/1964 et 20 ex. le 18/1/1964, à Tombeek-Overijse ;
- un groupe nombreux par grand froid dans les marais d'Olen, le 14/3/1964 ;
- 6 ex. à Dworp, le 15/11/1964 ;
- durant l'hiver 1964-65, plusieurs groupes furent observés à Wanze-Liège, à Stavelot, à Warre-Liège, à Sorinne-la-Longue (Namur) et en forêt de Soignes ;
- 7 ex. dans des Aulnes le long du « Rode Loop » à Wolfsdonk - Langendonken, le 5/9/1965 ;
- le 28/11/1965 6 ex. dans des buissons à O.L.V. Lombeek.

Parfois, les déplacements sont d'une telle intensité qu'on a l'illusion d'assister à une véritable migration : telles les observations d'octobre 1954 à Edegem (Anvers), du 7/11/1955 à Heist-sur-Mer, du 13 au 24/10/1958 à Lacuisine (vallée de la Semois) et du 22/11/1960 à Wachtebeke.

A côté des déplacements hivernaux habituels, on connaît aussi des invasions de Mésanges à longue queue, p. ex. celle du 6 au 13 octobre 1963, où nos voisins du Nord purent observer des centaines d'exemplaires dans le domaine « Oranjezon » près de Domburg, île de Walcheren. La dernière invasion chez nous est celle d'octobre 1966, à Loppem près de Bruges (G. BURGGRAEVE, *in litt.*).

*
* *

Notre Oiseau est moins familier que les membres du genre *Parus* ; il est plus farouche et se montre moins facilement dans les jardins de dimensions réduites et près des mangeoires. Aussi faut-il des hivers très rudes, comme celui de 1962-63, pour le voir auprès des provisions prodiguées près des maisons, en compagnie des Sittelles, des

Mésanges, du Pinson, du Pinson du Nord, du Pic épeiche, du Merle, de l'Étourneau, de l'Accenteur mouchet et du Ramier. N'empêche que cet hiver particulièrement sévère fit des ravages dans les rangs de notre espèce, ce qui ressort des observations ci-dessous : elle disparut complètement de l'Entre-Sambre-et-Meuse, devint rarissime dans la région de Huy et on ne trouva en 1963 aucun nid à Brasschaat. De 15 à 16 couples nichaient auparavant dans la région de Bruges ; la récupération, après 1963, se fit très lentement, de sorte qu'en 1964 on ne comptait que 2 ou 3 nids.

Pour l'ensemble du pays et pour les régions limitrophes, les populations ont néanmoins récupéré relativement vite ; le nombre de baguages, effectués les dernières années l'indique clairement :

1961 : 577 ex.
1962 : 781 ex.
1963 : 360 ex.
1964 : 525 ex.
1965 : 657 ex.

* * *

Il est heureux de constater que la Mésange à longue queue a une si grande vitalité. Nous aurons donc encore bien souvent l'occasion d'observer les groupes de boules rosâtres, voltigeant dans parcs et jardins en faisant entendre leur petite voix optimiste.

OUVRAGES CONSULTÉS

- BERLIOZ, H. *Oiseaux*, tome XV de P. P. GRASSÉ : *Traité de zoologie*, 1950.
COWARD, T. A. *The Birds of the British Isles and their Eggs*, Vol. I, 1950.
DUPOND, Ch. *Les Oiseaux de la Belgique*, Bruxelles 1943.
ID. *Quelques questions ornithologiques en discussion*. *Gerf.* 35, 1945, 1 : 84-89.
ID. Supplément à l'ouvrage du Chevalier G. M. C. VAN HAVRE : *Les Oiseaux de la faune Belge*. Bruxelles 1950.
NIETHAMMER, G. *Handbuch der deutschen Vogelkunde*, Bd I. Leipzig 1937.
VERHEYEN, R. *De zangvogels van België*, deel II. Brussel 1948.
WITHERBY, H. F. *The Handbook of British Birds*, Vol. I. London 1948.
WYNNE, O. E. *Key-List of the palearctic and oriental Passerine Birds*. Arbroath, 1956.
Bulletin Aves, 1964-1966.
Gerfaut-Giervalk, 1950-1966.
Wielewaal (de), 1955-1966.

La productivité primaire dans les écosystèmes aquatiques et sa mesure

par J. P. MOMMAERTS (*) et M. C. LAMBERT

Généralités et perspectives d'avenir

La productivité primaire est l'accroissement par unité de temps et d'espace de la quantité totale de matière organique élaborée par les plantes lors de la photosynthèse. Par contre, la productivité secondaire concerne les consommateurs (herbivores, carnivores et bioréducteurs). Elle ne représente qu'une faible fraction de la productivité primaire. Dans les écosystèmes aquatiques, la grande masse des végétaux est généralement constituée d'algues microscopiques formant le phytoplancton.

Certains auteurs (19) estiment la productivité primaire totale de l'océan à $15 \cdot 10^9$ T de carbone par an, soit $30 \cdot 10^9$ T de matière organique. Cette fabuleuse quantité de calories ($\pm 12 \cdot 10^6$ Kilocalories) est quasiment inexploitée par l'humanité à l'heure où l'angoisse de l'avenir commence à pénétrer les consciences les mieux cuirassées.

Les perspectives ouvertes par l'océanographie sont immenses : exploitation plus rationnelle des flores et faunes néritiques (développement des pêcheries et utilisation de zones négligées), exploitation des faunes océaniques (intérêt de l'importante faune bathy- et abyssopélagique de crustacés et poissons), fumure des plateaux marins continentaux, récolte du plancton marin, farming des eaux saumâtres, utilisation des grandes algues marines, etc. (7).

D'autre part, l'exploitation des eaux douces est également très en deçà de ses possibilités. Bien que la production de ces écosystèmes restreints ne représente qu'une faible fraction de celle des océans, elle est plus accessible aux hommes. Des études limnologiques permettent de décider la meilleure manière d'agir sur le milieu et d'accroître ainsi la production piscicole ou d'orienter celle-ci vers un type d'organisme particulier. *Une pisciculture bien conduite peut*

(*) Assistant au Laboratoire de Botanique systématique et d'Écologie de l'U.L.B. M. C. Lambert a spécialement traité le problème des macrophytes et J. P. Mommaerts du phytoplancton.

fournir dans les régions à sol pauvre une bien plus grande quantité de protéines animales qu'un pâturage de même superficie (7).

Mais l'homme doit définir la productivité des masses océanes et dulçaquicoles avant de s'appliquer à leur exploitation rationnelle. Il s'agit en effet d'éviter les erreurs commises en agriculture par nos prédécesseurs, erreurs ayant abouti aux carences actuelles.

Il faut donc définir l'optimum économique d'une exploitation intelligente et adapter le volume des prises à l'estimation des quantités produites (12, 1), car même la mer n'est pas inépuisable. La connaissance des taux de production est essentielle pour juger de la fertilité d'une masse d'eau et pour en établir un bilan quotidien, saisonnier ou annuel. Dans l'état actuel des recherches, on ne peut établir que des bilans provisoires et extrêmement partiels. Ceux-ci permettent cependant de se faire une idée de l'immense perte d'énergie qui a lieu dans la transformation végétaux — poissons. A titre d'exemple, citons les résultats de K.O. EMERY qui a essayé d'établir un bilan pour les eaux du sud de la Californie (8) : production annuelle de phytoplancton :

	42 millions de T		(poids sec)
algues macroscopiques :	1,7	»	»
zooplancton :	3,4	»	»
poissons :	0,1	»	»
invertébrés benthiques :	1,5	»	»

Ces données peuvent être exprimées dans une pyramide écologique montrant l'importance relative des différents niveaux de production (fig. 1). Cette pyramide illustre également la disproportion qui

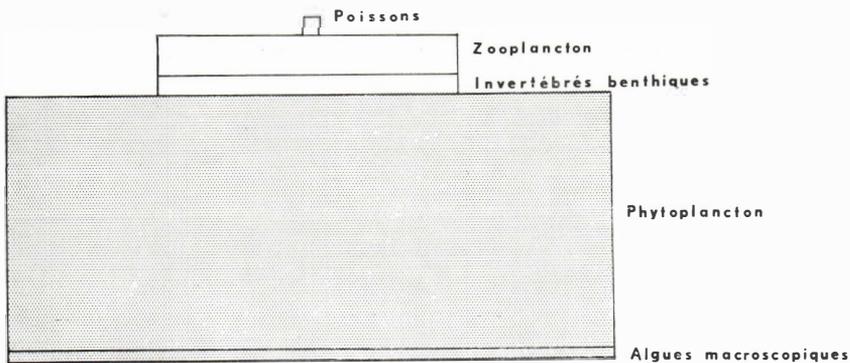


FIG. 1. — Répartition de la biomasse aux différents niveaux trophiques dans les eaux du Sud de la Californie.

existe entre la productivité primaire du phytoplancton et celle des végétaux macroscopiques. Néanmoins, la connaissance de la productivité des macrophytes littoraux est intéressante dans la mesure où ce matériel est plus aisément accessible à l'homme. Les algues macroscopiques ne sont consommées en Europe que par temps de disette, mais au Japon, elles constituent 3 % de la consommation du riz (*Porphyra*, *Laminaria*). On a cité pour la Californie 60 à 100 T d'algues par Ha de côtes rocheuses (10 à 20 T de matière sèche) avec une production annuelle de 1 à 3 T mat. sèche par Ha. Les algues concentrent de façon extraordinaire les éléments minéraux de la mer (*Laminaria* contient 20 000 à 30 000 fois plus d'iode que l'eau de mer) et sont très riches en vitamines. Leur avenir immédiat est la fumure des champs des régions côtières et l'alimentation du bétail, mais il n'est pas exclu que se répandent un jour la consommation de préparations alimentaires à base d'algues brunes ainsi que des techniques modernes de culture algale en lieu et place des méthodes archaïques, actuellement utilisées (1).

Par ailleurs, dans certains milieux d'eau douce, la productivité de la ceinture végétale (roselière par ex.) peut égaler et même dépasser celle du phytoplancton, ce qui peut intéresser certains secteurs industriels (construction, papeterie) ou agricoles (conversion en rizières).

L'utilisation directe du plancton en général et du phytoplancton en particulier n'est toujours qu'une solution héroïque à l'usage des naufragés. Car le plancton n'est guère comestible sous la forme hétérogène où nous pouvons le recueillir : le phytoplancton est surtout constitué de péridiniens à carapace cellulosique (certaines espèces sécrètent des toxines redoutables) et de bacillariophycées à frustule siliceux bien impropres à la digestion. Le zooplancton est constitué de protozoaires plus ou moins hérissés, de coelentérés bardés de nématocystes et de larves et crustacés qui, en définitive, constituent la fraction directement utilisable (fig. 2).

Le problème le plus important reste néanmoins le moyen de récolter de façon rentable des microorganismes en suspension (0.05 g de mat. sèche/m³ dans les eaux riches). Il faut traiter 4 millions de litres pour récolter une livre de plancton. On a calculé qu'avec l'équipement le plus efficace actuellement concevable (du type machine à filtre rotatif par ex.), le prix le plus bas (établi sur une base d'équivalence en contenu protéique) d'une tonne de zooplancton serait de l'ordre de 3000 £ (420 000 F.B.) soit vingt fois plus que la tonne du poisson le plus cher (11).

Le problème est plus ardu pour le phytoplancton dans la mesure où sa récolte nécessite des filtres plus serrés.

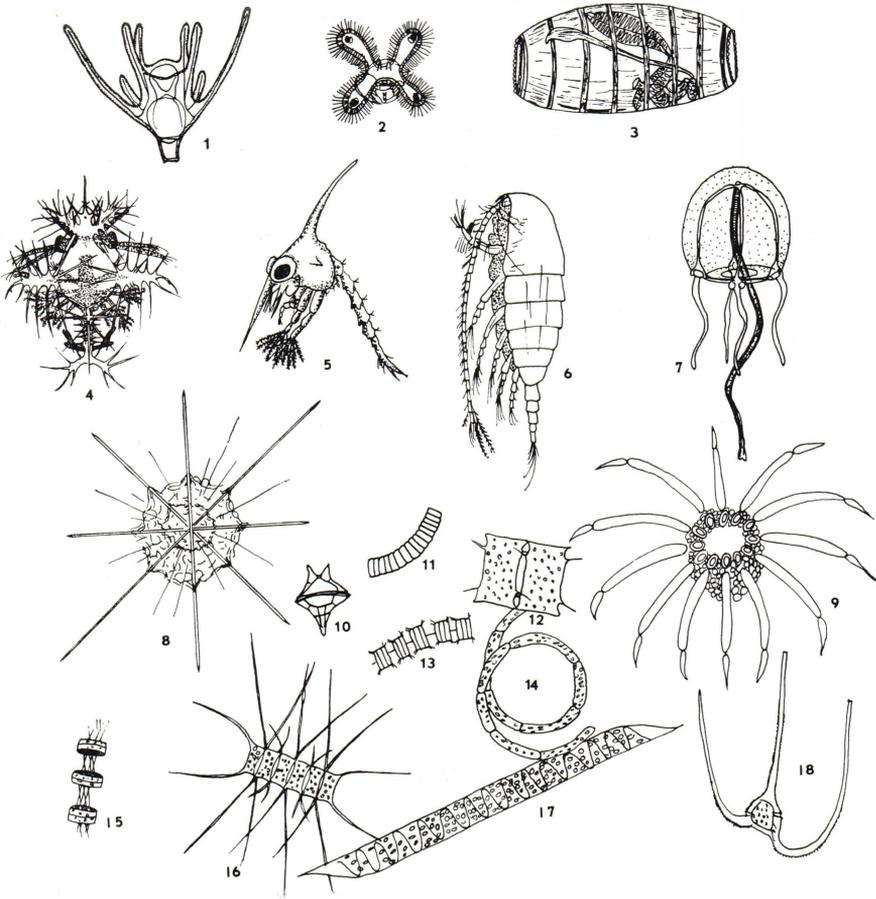


FIG. 2. — Représentants du plancton marin (d'après J. Fraser (9)).

Larves d'Echinodermes : 1, *Ophiura texturata* (50 x) ; *Larves de Mollusques* : 2, *Nassarius incrassata* (10 x) ; *Tuniciers* : 3, *Doliioletta gegenbauri* (50 x) ; *Crustacés et larves de Crustacés* : 4, *Sergestes* (10 x) ; 5, *Portunus puber* (10 x) ; 6, *Calanus finmarchicus* (15 x) ; *Méduses* : 7, *Sarsia tubulosa* (7 x) ; *Protozoaires* : 8, *Acanthometra pellucida* (100 x) ; *Phytoplancton* : 9, *Michaelsarsia aranea* (Coccolithophoridaeae, 1500 x) ; 10, *Peridinium depressum* ; 11, *Fragilaria islandica* ; 12, *Biddulphia regia* ; 13, *Thalassiosira gravida* ; 14, *Rhizosolenia faerøense* ; 15, *Coscinosira polychorda* ; 16, *Chaetoceros decipiens* ; 17, *Rhizosolenia styliformis* ; 18, *Ceratium macroceros* (de 10 à 18 : 150 x).

Est-ce à dire que les études sur la productivité du phytoplancton ne présentent guère d'intérêt pratique ? Certes pas : ces recherches sont capitales pour la connaissance des quantités disponibles et l'amélioration de ces quantités. Nous avons vu combien l'espoir est grand d'utiliser plus efficacement le réservoir des océans.

La recherche d'une solution au problème de la récolte directe du plancton mérite cependant d'être poursuivie. Dans certains milieux lacustres, une espèce du phytoplancton peut se multiplier de façon rapide pour former une « fleur d'eau » (coloration intense de l'eau). Les auteurs parlent toujours, dans les cas extrêmes, de « purée », de « soupe d'algues » etc. Des populations riveraines récoltent parfois cette matière pour en faire des galettes parfaitement comestibles (*Spirulina platensis* à Ounianga Kebir en Afrique) alors que d'autres bien qu'affamées rejettent cette manne pour des raisons religieuses, sociales ou par simple ignorance.

On peut aussi exploiter le potentiel biotique élevé de certaines espèces d'algues pour les multiplier en laboratoire. C'est le cas de la culture des chlorelles (Chlorophycées à haute valeur alimentaire) qui pourrait passer au stade industriel. Le rendement annuel de ces cultures est de 44 T à l'ha, mais on isole des races plus efficaces encore. On utiliserait des espaces impropres à l'agriculture pour implanter ces usines d'un genre nouveau (7, 1).

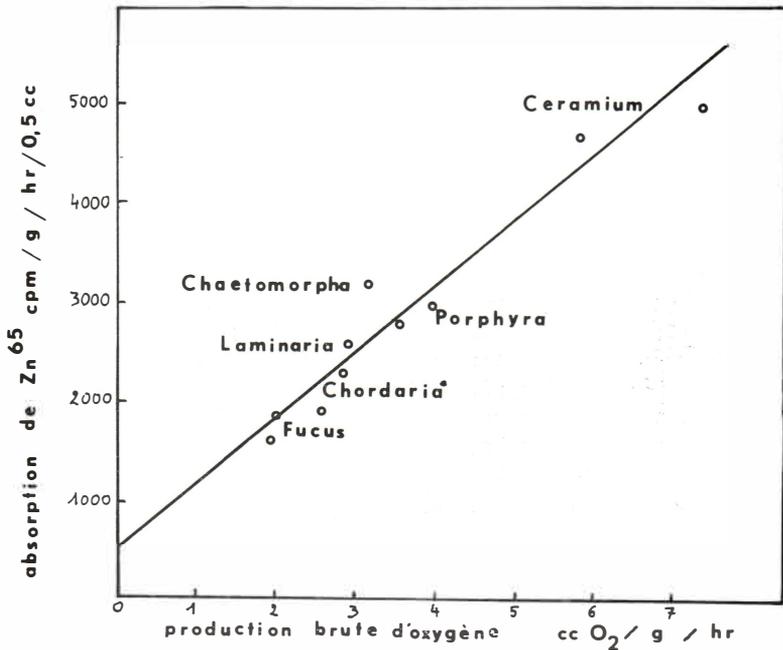


FIG. 3. — Relation entre le taux initial d'absorption de Zn^{65} et la production brute (cc O_2) de six espèces d'algues marines.

L'estimation de la productivité des macrophytes littoraux dans les écosystèmes aquatiques

La méthode de mesure de productivité la plus simple est l'évaluation de l'accroissement ou de la régression du « standing crop ». La biomasse peut être exprimée diversement par l'accroissement 1) du recouvrement, 2) du volume des organismes producteurs, 3) du poids frais, 4) du poids sec, 5) du poids des cendres sèches. Cette dernière méthode a été largement utilisée pour mesurer la productivité de populations benthiques macroscopiques, qui suivent un cycle régulier saisonnier de croissance, et qui sont relativement à l'abri des prédateurs et d'autres facteurs décimants. Ceci n'est pas vrai pour le phytoplancton dont les variations de biomasse sont dues à la fois à la production, à la prédation et aux mouvements de l'eau. Si on veut suivre de plus près les variations du « standing crop » c'est-à-dire mesurer la production pendant quelques heures ou quelques jours et non pendant des semaines et des mois, on doit recourir aux échanges chimiques de la photosynthèse (16).

Il est important de distinguer entre production brute et production nette. Dans l'eau, une petite partie de la lumière atteint les cellules et est absorbée. Les glucides produits lors de la photosynthèse (P_1) représentent la production brute de la plante. Mais une large part de la production brute est perdue dans le catabolisme. Cette perte peut être mesurée par la respiration. La fraction restante de la production brute sert au développement de la plante : c'est la production nette de la plante, celle qui se traduit par un accroissement chiffrable en unités de surface et de temps par exemple.

Ces notions permettent d'apprécier et d'exprimer diversement un taux d'accroissement :

$$\begin{aligned}\text{Absorption} &= \frac{\text{lumière absorbée}}{\text{lumière incidente}} \\ \text{Assimilation} &= \frac{\text{glucides formés } (P_1)}{\text{lumière absorbée}} \\ \text{Croissance} &= \frac{\text{glucides disponibles } (P_2)}{\text{glucides formés } (P_1)}\end{aligned}$$

Une autre méthode, inspirée de la technique mise au point par STEEMAN NIELSEN, utilise un système de deux flacons : l'un est transparent et l'autre opaque (19). Dans ces deux flacons, des échantillons d'algues sont placés ainsi qu'une certaine quantité de Carbone



PHOTO 1. — Aspect de la végétation phanérogamique littorale de l'étang de Virelles.
 Cette végétation recouvrait 40 % de la surface de l'étang, il y a quelques années.

14, pendant un certain temps. Dans le flacon clair, la photosynthèse se passe normalement selon l'équation classique :



En mesurant l'activité de $\text{C}_6^{14}\text{H}_{12}\text{O}_6$, on peut évaluer la quantité de glucides formés. Dans les deux flacons, la respiration ne s'est évidemment pas arrêtée tandis que dans le flacon sombre, toute photosynthèse est empêchée. En soustrayant les résultats on obtiendrait théoriquement une mesure de productivité brute.

Une troisième technique tient compte de la quantité d' O_2 dégagé lors de la photosynthèse (flacon clair) et de l' O_2 consommé dans la respiration (flacons clair et opaque). Une soustraction donne, comme précédemment, la quantité d' O_2 dégagé lors de la photosynthèse pour une durée d'incubation donnée. Cette opération permet également



PHOTO 2. — Fucus et Entéromorphes au Cap Gris-Nez : une biomasse non négligeable.

d'évaluer la production brute. L' O_2 formé est mesuré par titrimétrie (méthode de WINKLER).

Cette méthode présente de nombreux inconvénients dans le cas de mesures portant sur des végétaux macroscopiques. En effet, les macrophytes prélevés et mis dans des enceintes closes, sont replacés à la profondeur où ils ont été cueillis. Mais dans l'écosystème non modifié, les phanérogames aquatiques sont fixées par des racines ! Les auteurs ne se sont pas encore mis d'accord quant à leur rôle. Pour certains, elles n'auraient qu'un rôle d'accrochage ; pour d'autres, leur rôle serait l'absorption de sels minéraux. Sur ce point, il reste donc un doute : le rôle des racines serait variable selon les espèces et les conditions d'environnement. De plus, pour les macrophytes, une longue incubation est nécessaire pour que le changement dans la concentration en O_2 soit décelable, ce qui permet entretemps aux bactéries de s'accroître suffisamment pour fausser le résultat final (20).

Une quatrième méthode, plus analytique, permet d'arriver à des résultats très précis quant à la production en acides aminés et glucides des algues. Cette méthode est due à BIDWELL. Il utilise un appareil constitué essentiellement d'un générateur de $C^{14}O_2$ et de quatre chambres où peuvent être créées simultanément et indépendamment des conditions différentes de température, lumière et con-

centration en gaz. Divers appareillages de contrôle et d'enregistrement complètent le dispositif.

Les plantes à thalle massif, comme *Laminaria* ou *Alaria*, sont coupées en carrés de 6 cm de côté. Celles à thalle étroit, comme le *Fucus*, sont coupées en lamelles d'environ 10 cm de long. Les formes à thalle petit sont utilisées en entier. Les échantillons, placés en chambres illuminées, absorbent le C14 pendant une période d'incubation déterminée (4 à 6 h). Ils sont ensuite soumis à l'extraction à l'éthanol, le résidu étant hydrolysé à l'HCl. Les extraits sont enfin chromatographiés. Les résultats obtenus sont assez précis. Il est à remarquer que le taux d'absorption du C¹⁴O₂ varie de 0,5 à 4 mg CO₂/g de poids frais/heure, et cela sans qu'on puisse observer de corrélation avec un aspect morphologique ou taxonomique.

Ainsi, pour les algues vertes, *Cladophora* — qui est filamenteux — absorbe plus et plus rapidement que *Ulva*, dont le thalle est étalé. Chez les Rhodoménielles, c'est l'inverse qui est vrai.

Les principaux produits déterminés par cette méthode sont, en ce qui concerne les glucides, du mannitol chez les algues brunes, du floridoside ou un mannoside à base de glycérol chez les rouges, de l'amidon chez les vertes. L'hydrolyse du résidu insoluble livre des acides aminés, du glucose, du galactose et d'autres carbohydrates radio-actifs qui sont, au contraire des produits solubles, comparables dans chaque type d'algues (3).

Enfin, BACHMANN et ODUM ont conçu une expérience où l'on suit la trace de Zn₆₅ pour déterminer le mode et le taux d'absorption du Zn par les algues marines benthiques (fig. 3). Il est établi (MEYEN) que l'oligoélément Zn est nécessaire à la croissance de certaines algues. Si le taux d'absorption de cet élément est proportionnel à l'activité métabolique de l'algue, on peut considérer que la mesure de l'absorption du Zn est une mesure du métabolisme. Cette méthode est assez semblable à une autre où c'est P³² qui, cette fois, sert de traceur.

Et de fait, quand on compare la production brute ou nette d'oxygène et l'absorption de Zn, dans le cas de plusieurs espèces d'algues benthiques, on voit qu'il existe une relation linéaire nette avec un coefficient de corrélation proche de 1. En tenant compte de ces relations, l'absorption du Zn₆₅ peut donc être estimée comme une mesure de production primaire (2).

L'utilisation du Carbone-14 pour la mesure de la productivité du phytoplancton

Pour estimer la productivité d'un écosystème, la technique la plus directe et souvent la plus simple est la mesure, dans un intervalle de temps assez long, de l'accroissement de la biomasse de cet écosystème.

Dans les écosystèmes aquatiques, la biomasse du phytoplancton est très fluctuante (reproduction, prédation, mouvements de l'eau, sédimentation, etc.) de sorte qu'il est souhaitable de mesurer le taux de production instantané (quelques heures). C'est donc tout naturellement vers la mesure de la photosynthèse que se sont tournés les hydrobiologistes.

Une première méthode fut décrite en 1927 par GAARDER et GRAN. Cette méthode consiste à mesurer la quantité d'oxygène produite par le phytoplancton, en un temps donné, dans une enceinte transparente maintenue *in situ*. Une contre-expérience simultanée en enceinte opaque permet de tenir compte de la quantité d'oxygène consommée par respiration. Ceci implique qu'il est supposé que la respiration est la même en milieu éclairé et en milieu obscurci. En fait, il semble que la respiration soit plus élevée en milieu éclairé (RABINOWITCH 1945). L'utilisation du C14 pour mesurer la consommation du CO₂ par le phytoplancton s'imposait logiquement dès que cet isotope fut disponible. C'est à STEEMAN NIELSEN que revint la première application à l'étude de la productivité marine (19). Cette méthode, dont l'avantage immédiat est une plus grande sensibilité, présente beaucoup d'analogies avec la précédente. C'est en effet l'aspect complémentaire des échanges gazeux de la photosynthèse qui est étudié, et ce, avec le même type de dispositif (light and dark bottles). Cependant, il apparaît qu'on ne sait au juste si on mesure la productivité nette ou la productivité brute (ce qui serait théoriquement le cas). Les principales sources d'erreurs, discutées par STEEMAN NIELSEN lui-même, sont les suivantes :

- 1) effet dû à l'isotope lui-même (isotopic discrimination)

$$\text{tel que l'assimilation } \frac{C^{12}}{C^{14}} = \frac{1,06}{1} = 6 \% \text{ d'erreur.}$$

- 2) la consommation de C¹⁴ par d'autres processus que la photosynthèse (1 % d'erreur).
- 3) la perte de C¹⁴ par respiration au cours de l'expérience.

Des résultats comparables ont été obtenus par les deux méthodes décrites dans le cas de mesures effectuées en eaux eutrophes (productivité ≈ 2 g glucose/m²/jour) et pendant des temps d'incubation limités à 24 h au maximum. Dans le cas de très faibles productivités, la méthode au C¹⁴ est seule applicable (15).

Brève description de la méthode.

A un échantillon de 250 ml est ajouté une aliquote d'hydrogéno-carbonate de sodium marqué (ampoule de 1 ml). Les activités couramment utilisées sont généralement de l'ordre de 10 μ C. L'échantillon est replacé *in situ* pour le temps d'incubation prévu. Le phytoplancton présent dans l'enceinte consomme par photosynthèse le carbone inorganique dissous dans l'eau, y compris, proportionnellement les isotopes. L'échantillon est ensuite rapidement filtré (filtres de type millipore HA 0,45 μ) de sorte que tout le carbone fixé dans les cellules soit recueilli et puisse être mesuré au compteur Geiger.

Connaissant le rapport C¹⁴/carbone total au départ de l'expérience, l'augmentation de la radioactivité des cellules en un temps donné pour un volume d'échantillon connu nous permet de calculer la quantité de carbone fixé par unité de temps et de volume, et de la convertir en glucose (6).

Outre les restrictions énoncées plus haut, la méthode est critiquable au point de vue de l'interruption ou de la modification apportée dans les rapports existant normalement entre le milieu extérieur et la population prisonnière de l'enceinte. Il nous semble que l'expérience des bouteilles claires et noires constitue un progrès sur les techniques de culture en laboratoire, puisque la population est réintroduite *in situ* et retrouve notamment les mêmes conditions thermiques qu'en dehors de l'enceinte. De plus, pour autant que l'expérience soit brève, et cela est possible, il n'intervient pas de carence en éléments nutritifs qui soit suffisante pour modifier de façon sensible les processus de photosynthèse et respiration ; il n'intervient également aucun accroissement de population suffisant pour changer fortement les données de départ.

Il n'empêche que beaucoup de questions subsistent et dont la moindre n'est certes pas celle du mixing continu du plancton libre.

BIBLIOGRAPHIE

1. AUBERT, M., 1965. Cultiver l'océan. P.U.F. Paris.
2. BACHMANN, K. W. et ODUM, E. P., 1960. Uptake of Zn⁶⁵ and primary productivity in marine benthic algae. *Limnol. and Oceanogr.*, 5 : 349-355.
3. BIDWELL, R. G. S., 1958. Photosynthesis and metabolism of marine algae. *Can. J. Bot.* 36 : 337-349.
4. BLINKS, L. R., 1955. Photosynthesis and productivity of littoral marine algae. *Journ. Mar. Res.* 14 : 263-373.
5. CLARKE, G. L., 1946. Dynamics of production in a marine area. *Ecol. monog.* 16 : 321-335.
6. DOTY, M. S. and OGURI, M., 1958. The Carbon-fourteen technique for determining primary plankton productivity. *Publ. Staz. Zool. Napoli. Suppl.* 31 : 70-94.
7. DUVIGNEAUD, P. et ass., 1962. L'écologie, science moderne de synthèse. Docum. 23. *Min. Educ. Nat.* Bruxelles.
8. EMERY, K. O., 1960. The sea of Southern California. New York, John Willig and Sons.
9. FRASER, J., 1962. Nature Adrift, The Story of Marine Plankton, London. G. T. Foulis and Co. Ltd.
10. GORSKI, I., 1929. Recherches sur les méthodes de mesures de photosynthèse chez les plantes aquatiques submergées. *Acta soc. Poloniae* 6 : 1-29.
11. JACKSON, P., 1954. Engineering and economic aspects of marine plankton harvesting. *J. Cons. Int. Expl. Mer.* 20, p. 167.
12. LELOUP, E., 1964. Editorial. *BP Rev.* 16.
13. ODUM, E. P., KUENZLER, E. J. et BLUNT, M. X., 1958. Uptake of P³² and primary production in marine benthic algae. *Limnol. oceanogr.* 3 : 340-345.
14. PENFOUND, W. T., 1956. Primary production of vascular aquatic plants. *Limnol. oceanogr.* 1 : 92-161.
15. RYTHER, J. H. et VACCARO, R. F., 1954. A comparison of the oxygen and C¹⁴ methods of measuring marine photosynthesis. *J. Cons. Int. Expl. Mer* 20 : 25-34.
16. RYTHER, J. H., 1956. The measurement of primary production. *Limnol. oceanogr.* 1 : 72-84.
17. RYTHER, J. H., 1959. Potential productivity of the sea. *Science*, L30 : 602-608.
18. STEEMAN NIELSEN, E., 1951. Measurement of the production of organic matter in the sea by means of carbon-14. *Nature* 167 : 684-685.
19. STEEMANN NIELSEN, E., 1952. The use of radioactive carbon (C¹⁴) for measuring organic production in the sea. *J. Cons. Int. Expl. Mer* 18 : 117-140.
20. WETZEL, R., 1964. A comparative study of the primary productivity of higher aquatic plants, periphyton and phytoplankton in a large shallow lake, *Int. Rev. Ges. Hydrob.* 49, 1, pp. 1-61.

Un peu de malacologie et de malacophagie

par L. DUBOIS

Parmi les gastéropodes pulmonés du genre *Helix*, dont on rencontre en Belgique une vingtaine d'espèces, deux d'entre elles sont particulièrement appréciées des amateurs : l'escargot de Bourgogne, *Helix pomatia* L., et le petit-gris, *Helix aspersa* O. F. MÜLL. L'escargot des bois, *Helix nemoralis* L., et sa variété des jardins, *H. hortensis* O. F. MÜLL. — que certains taxonomistes ont élevée au rang d'espèce — sont également comestibles mais vu leur taille réduite ils sont généralement dédaignés. Ces mollusques n'en sont pas mieux lotis pour cela ; s'ils échappent aux mangeurs d'escargots ils tombent en grand nombre sous le bec des oiseaux. Tout observateur, quelque peu averti, aura déjà remarqué au milieu de pelouses, à l'orée de la forêt, des pierres entourées de coquilles fracassées de ces escargots par les merles et les grives qui en nourrissent leurs jeunes.

Tout le monde sait identifier l'escargot de Bourgogne. Point n'est nécessaire de gravir — à défaut d'ascenseur disponible — les nombreuses marches qui mènent sous les combles du Musée d'Histoire naturelle aux collections des mollusques pour l'identifier ; on le trouve en abondance à l'étalage des traiteurs et à la devanture des poissonniers. On y trouve aussi parfois des petits-gris, mais plus rarement.



PHOTO 1. — Escargots de Bourgogne.

H. pomatia est le plus grand escargot du genre que l'on trouve en Belgique ; il peut atteindre 4,5 cm de diamètre. Sa coquille, aussi haute que large, de teinte blonde, présente des bandes brunâtres parallèles aux spires ; le bord de l'ouverture (péristome) non réfléchi est de couleur rosée. Les stries qui marquent transversalement la coquille indiquent les étapes de la croissance. La colonne centrale (columelle) est creuse et aboutit sur une fente, ou ombilic, plus ou moins cachée par le rebord du péristome. L'escargot de Bourgogne préfère les régions calcaires, qui sont d'ailleurs plus riches en espèces d'escargots que les autres contrées du pays. Il est commun tout le long de la Meuse ; on le trouve aussi par place en moyenne Belgique, dans le Brabant ; il est plus rare et peut même faire complètement défaut dans le nord.

L'anatomie de l'escargot de Bourgogne comprend les organes extérieurs, visibles lors de la reptation du mollusque, et une partie interne renfermée dans la coquille.

La partie externe ou inférieure comprend le pied locomoteur ventral, qui se termine en pointe à l'arrière, la tête pourvue de quatre tentacules dont les deux plus longs, ou tentacules oculaires, se terminent chacun par un petit œil pigmenté et deux autres plus courts, ou tentacules tactiles, et la bouche munie d'une râpe bien développée (radula). Près du bord de la coquille apparaît le bourrelet du manteau appelé aussi bouclier, collier ou collerette ; il constitue la partie libre du manteau. L'ensemble du corps est recouvert d'un tégument chagriné, dans lequel sont éparpillées de très nombreuses glandes à mucus.

Principaux organes externes et internes d'un escargot :

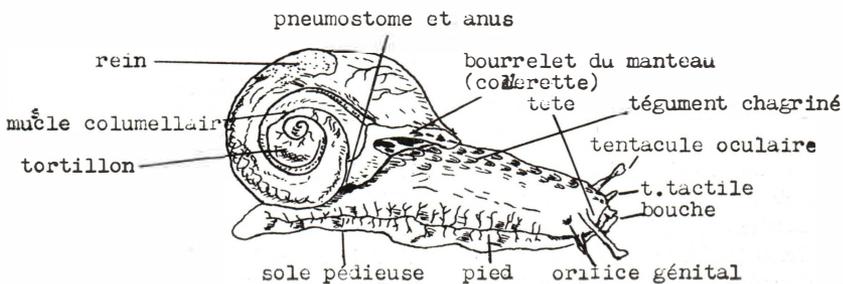


FIG. 1.

Le corps de l'escargot présente sur le côté droit un orifice génital, qui débouche un peu en arrière de la tête au niveau de la lèvre inférieure, un orifice respiratoire (pneumostome) situé près du bouclier et qui donne accès à la cavité palléale, enfin l'anus, orifice plus petit qui s'ouvre près du pneumostome.

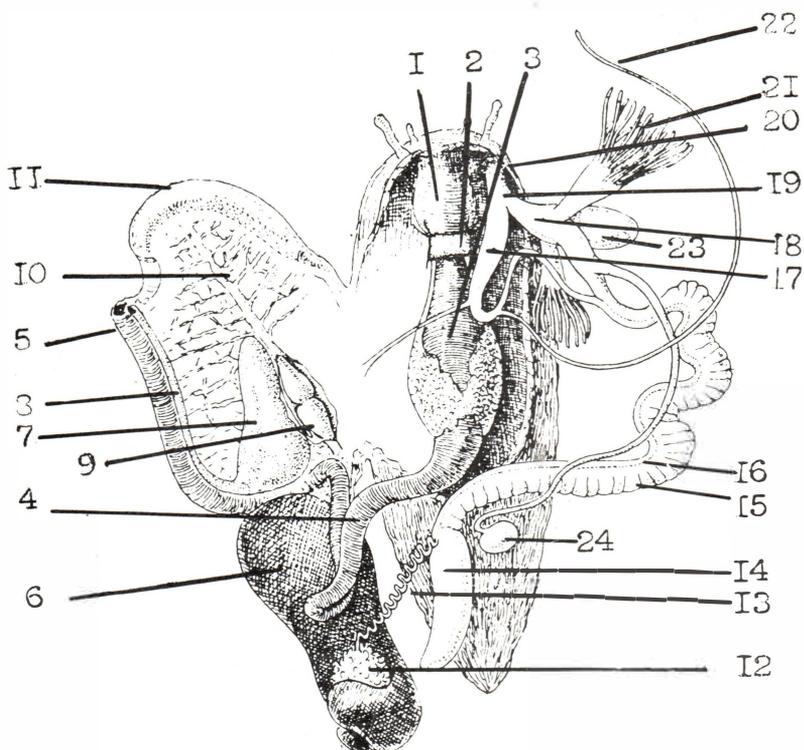


FIG. 2. — Ensemble des viscères d'*Helix pomatia* après dissection d'après Aug. LAMEERE.

Appareils digestif et circulatoire	Appareil génital
1 Bulbe pharyngien et oesophage	12 Glande génitale ou sexuelle (ovotestis)
2 Ganglion cérébroïde	13 Canal hermaphrodite
3 Estomac et glandes salivaires	14 Glande albuminipare
4 Tube digestif	15 Oviducte
5 Rectum et anus	16 Spermiducte } canaux déférents
6 Hépatopancréas (foie)	17 Gaine du pénis et vésicule séminale
7 Rein	18 Vagin
8 Uretère secondaire	19 Vestibule
9 Cœur (oreillette et ventricule)	20 Orifice sexuel ou génital
10 Cavité palléale et vaisseaux (poumon)	21 Glandes multifides en pinceau
11 Bourrelet du manteau	22 Flagellum
	23 Poche du dard
	24 Réceptacle séminal

La partie interne ou supérieure du corps de l'escargot qui se trouve dans la coquille, fort complexe, est composée de la masse viscérale qui comprend le poumon, situé dans la cavité palléale ou respiratoire qui débouche, comme indiqué plus haut, sur un orifice appelé pneumostome, l'appareil digestif avec l'oesophage, l'estomac et les intestins, un appareil circulatoire, un appareil excréteur avec le rein et l'hépatopancréas et enfin un appareil génital, hermaphrodite. Ce dernier a comme organe de base une glande sexuelle hermaphrodite (ovotestis ou gonade) d'où partent les canaux déférents par lesquels s'acheminent les spermatozoïdes et les ovules. Cette glande génitale unique est accolée au petit lobe du pancréas. Les glandes sexuelles et albumineuses, les canaux déférents, l'hépatopancréas sont mélangés aux organes digestifs et occupent le fond de la coquille de l'escargot. L'ensemble de ces viscères emmêlés et tirebouchonnés constitue le *tortillon*.

L'escargot possède également un système nerveux dont les principaux ganglions sont situés près du bulbe buccal et un appareil locomoteur comprenant surtout le muscle columellaire, qui permet au mollusque de sortir et de rentrer dans sa coquille, et des fibres musculaires logées dans le pied.

Bien qu'*Helix pomatia* soit hermaphrodite, la reproduction nécessite l'intervention de deux individus distincts agissant tous deux comme partenaires mâles se fournissant réciproquement les spermatozoïdes féconds. Ceux-ci, provenant de la glande hermaphrodite (ovotestis) et accumulés dans la vésicule séminale, sont groupés dans une enveloppe commune nacrée (spermatophore) munie d'ap-



PHOTO 2. — Escargots petits-gris.

pendices filiformes élaborés par le flagellum. Le spermatophore pénètre dans le vagin de l'escargot partenaire où son enveloppe se résorbe, libérant les spermatozoïdes qui sont recueillis dans le réceptacle séminal dont le conduit débouche dans le vagin.

Ces spermatozoïdes féconderont les ovules formés, par après, par la glande génitale lors de leur passage dans le vagin et transformés ainsi en œufs.

D'après certains auteurs, l'autofécondation des escargots serait toutefois possible.

L'escargot de Bourgogne pond une vingtaine d'œufs ayant l'aspect de petites perles. Il les dépose dans une petite cavité, d'un pouce de profondeur, qu'il creuse lui-même au moyen de son mufler. Quand la saison est précoce et la végétation pas encore trop luxuriante, on peut observer avec un peu de chance une ponte d'escargot.

Tout le comportement physiologique de l'escargot a pour but de maintenir son équilibre en eau : s'il fait trop sec, il se voile ; par contre, il craint l'eau en excès et par pluie torrentielle il ne sort pas de sa coquille. Il passe une grande partie de son existence à dormir.

L'escargot de Bourgogne apparaît en Belgique dès les premières pluies chaudes du printemps, au début du mois de mai ou plus tard si le temps reste froid, après s'être terré tout l'hiver sous les feuilles ou à faible profondeur, protégé par son opercule qu'il secrète en automne au moyen de corpuscules calcaires qu'il a emmagasiné dans sa collerette à la fin de l'été. Il commence par réparer ses forces en s'alimentant aux feuilles des plantes qui poussent en abondance à cette époque : orties, tussilages, bardanes et autres, jamais aux graminées. Après la première reproduction (il y en aurait deux par an), qui a lieu au début de juin, on ne les trouve plus guère ; la végétation devient alors si touffue qu'il est difficile d'en apercevoir.

Helix aspersa est plus petit que l'escargot de Bourgogne quoiqu'en terrain favorable certains spécimens puissent atteindre la grosseur de petits escargots de l'espèce précitée. Sa coquille rugueuse est de couleur jaune mais recouverte de nombreuses marbrures en zigzag gris-noirâtre donnant à l'ensemble de la coquille un aspect foncé. Une bande plus claire marque la coquille dans sa partie médiane. Le péristome, de forme ovale, d'un blanc nacré, est réfléchi vers l'extérieur.

Le petit-gris est commun dans l'ensemble du pays ; on le rencontre dès le printemps sur les talus herbeux, dans les haies, sur les murs des jardins. Il est assez répandu au littoral. D'après E. VONCK, on

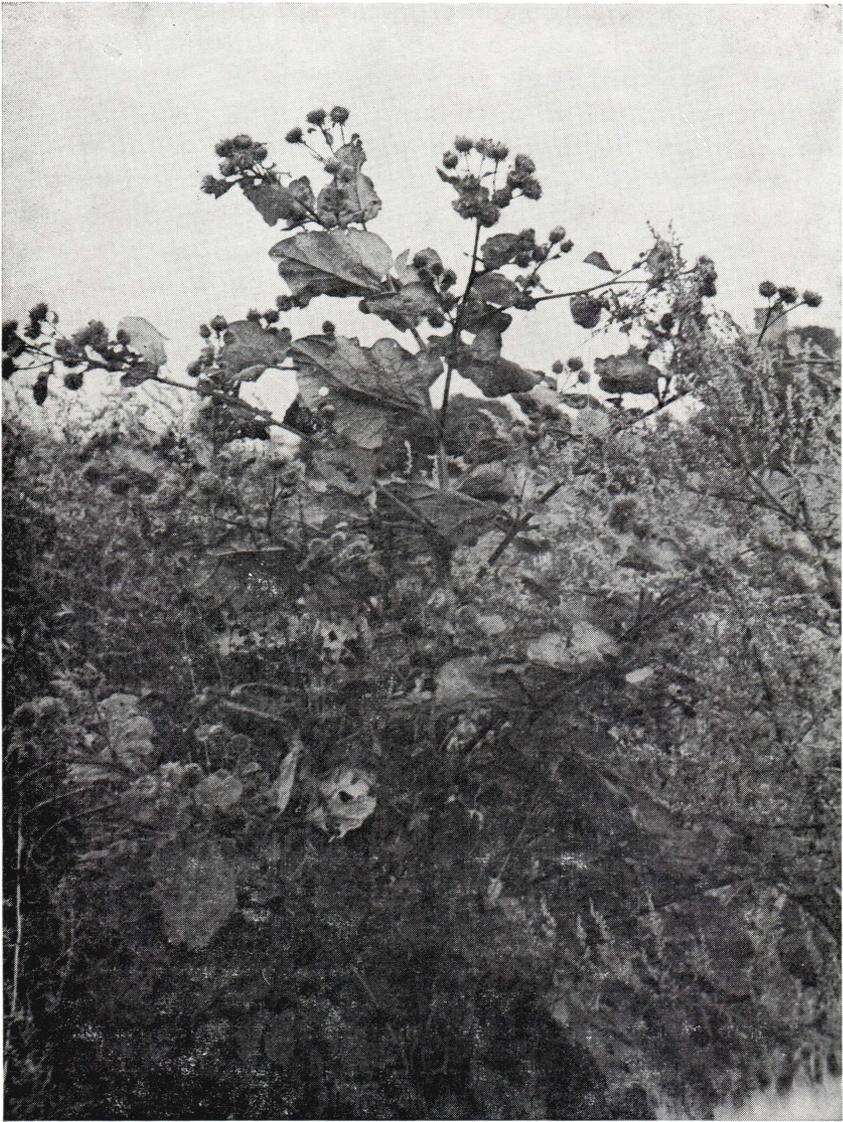


PHOTO 3. — *Arctium lappa* L.

(photo L. DELVOSALLE).

le rencontrait autrefois en abondance dans les dunes sur le Lyciet (*Lycium halimifolium* L.) un arbuste sarmenteux de 2 à 3 m de hauteur, de la famille de Solanacées, à petits fruits rouges à maturité, ressemblant à s'y méprendre à de petits piments (1).

Le petit-gris passe l'hiver non en terre comme l'escargot de Bourgogne mais dans l'infirmité d'un mur, au pied d'une haie ou d'un arbre, sous les feuilles ; il se voile mais ne forme jamais d'opercule. Il est beaucoup plus vif que l'escargot de Bourgogne et ne se prête pas à l'élevage en parc ; même placé en caissettes, il parvient souvent à s'échapper. C'est également un escargot d'été ; on peut encore le récolter jusqu'en septembre. Sa chair est plus tendre que celle de l'escargot de Bourgogne et, pour certains amateurs, d'un goût plus fin.

Helix nemoralis, l'escargot des bois, et sa forme des jardins *H. hortensis* sont de petits escargots ; leur coquille, dépassant rarement 2 cm d'envergure, est aplatie, à livrée fort variable, généralement jaune garnie de bandes régulières foncées disposées en spirales. Le bord de la coquille est garni à l'intérieur d'un liseré noir violacé chez le *nemoralis* tandis qu'il est blanc dans la variété — où l'espèce comme on veut — des jardins. Ces deux escargots, répandus dans tout le pays, sont plus précoces que les précédents ; on peut les voir en grand nombre par temps de pluie dès le mois d'avril en haut des tiges desséchées des orties ou autres plantes de la saison précédente. Quoique signalés comme étant comestibles, les amateurs de mollusques les abandonnent aux oiseaux.

Récolte des escargots.

La récolte des escargots de Bourgogne se pratique de préférence dans le courant du mois de mai ; elle peut se prolonger jusqu'en juin mais comme indiqué plus haut la difficulté de les trouver s'accroît avec la croissance de la végétation. D'autre part, une récolte tardive pourrait avoir pour conséquence de ramasser des escargots « sableux » renfermant dans leur collerette des grains de calcaire en vue de la sécrétion de leur opercule, ce qui donnerait l'impression à la dégustation d'avoir à faire à des mollusques mal nettoyés, contenant des grains de sable. On peut toutefois obvier à cet inconvénient en coupant préalablement la collerette au moyen d'un ciseau.

L'endroit de récolte influe sur la qualité des mollusques ; les meilleurs et généralement les plus gros se trouvent dans les régions calcaires, dans les endroits rocailleux. Il faut éviter d'en ramasser dans les bas-fonds humides, les dépotoirs des villes ; ces escargots

(1) Le Lyciet ne doit toutefois pas être pris pour une plante nourricière de l'escargot.

présentant souvent un goût terreux (earthy) qu'il n'est pas toujours possible d'éliminer même après quelques semaines d'élevage. La couleur des mollusques diffère d'après les endroits de récolte, les terrains dans lesquels ils viennent et aussi la nourriture qu'ils consomment. Certains sont gris clair, blanchâtres ; ce sont les plus appétissants ; d'autres sont de couleur foncée presque noirâtre. Ceux dont le pied est trop souillé de terre doivent être rejetés. Quand on récolte des escargots il faut se munir d'un bon bâton pour explorer les touffes de verdure, surtout les fourrés d'orties que ces mollusques affectionnent.

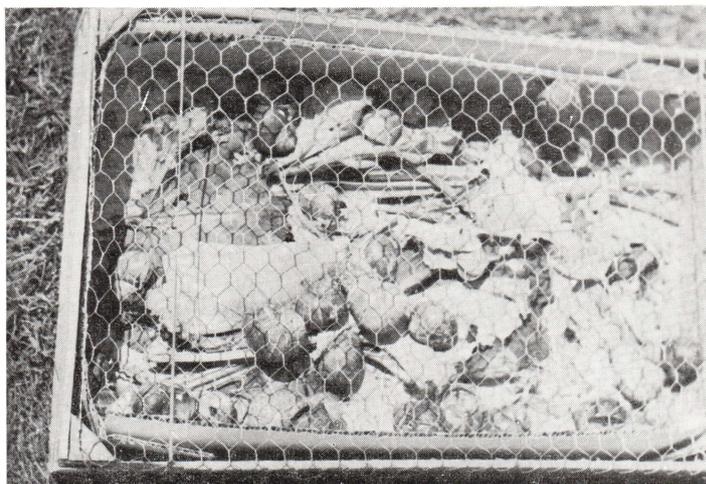


PHOTO 4. — Escargots en caissette.

On dépose les escargots au fur et à mesure qu'on les trouve dans un sac en plastique en ayant soin, si la récolte est abondante, de ne pas en mettre trop par sac et de mélanger aux escargots des feuilles de tussilage, de pétasite ou autres plantes ; ils ont alors moins tendance à vouloir s'évader et l'on peut les transporter de la sorte pendant plusieurs heures.

Rentré chez soi, il faut les examiner un à un et nettoyer soigneusement la sole du pied des mollusques des feuilles et de la terre qui pourraient y adhérer. Comme les escargots, à l'ouverture du sac, sortent presque tous de leur coquille pour voir où ils ont échoué, l'opération en est facilitée. Les coquilles seront lavées et brossées, surtout l'ombilic chez l'escargot de Bourgogne. On les dépose ensuite dans des caissettes pourvues de nourriture préparée à l'avance.

Élevage des escargots.

Ces cagettes, qui peuvent être de simples caissettes à fruits de réemploi, de dimensions courantes 30 cm × 50 cm, sont recouvertes d'un treilli fixé aux bords ou tenu en place au moyen d'élastiques sinon les mollusques parviendraient à le soulever. Dans une caissette de ce genre, on place aisément 30 à 40 escargots de Bourgogne et une cinquantaine de petits-gris.

Pour nourrir les escargots, il suffit de s'en référer aux plantes qu'ils consomment dans la nature : feuilles de tussilages, de pétasites, de bardanes. Ces dernières sont fort appréciées des escargots, surtout d'*Helix aspersa* qu'il n'est pas rare de rencontrer sur les feuilles de ces plantes. Il convient d'observer qu'aux mois de mai-juin les bardanes (*Arctium* spp.) ne présentent pas l'aspect qu'elles ont à la fructification en août-septembre — tel que représenté sur la photographie 3 —. A cette époque, ces plantes — dont on compte 5 espèces en Belgique sans compter les hybrides — ont l'aspect d'une touffe rappelant quelque peu une plante de rhubarbe. Elles viennent surtout dans les terrains vagues et se reconnaissent assez aisément à leur feuilles à pétiole creux ou plein, d'après les espèces, rouge à la partie inférieure. Ces feuilles peuvent atteindre 40 cm de longueur sur 25-30 cm de largeur ; les escargots en sont très friands. Les feuilles de pétasites (*Petasites hybridus* et autres) qui poussent, par endroits, au bord de l'eau et dans les terrains frais en grande abondance constituent également une excellente nourriture.

Pour alimenter les escargots on peut également recourir aux plantes cultivées comme la salade, les choux, les carottes, les feuilles de vigne. Contrairement aux limaces, ils ne semblent guère apprécier les champignons. On peut compléter la verdure au moyen d'un peu de son humidifié ou de préférence de bouillie d'avoine (porridge) ou des pommes de terre cuites qui favorisent leur engraissement. Ces aliments ne doivent être mis à la disposition des mollusques qu'en petites quantités car non consommés, ils moisissent vite.

La nourriture doit être renouvelée périodiquement mais seulement au moment des fringales. Pour 100 mollusques il faut compter 300 grammes de nourriture par repas. Les escargots ne mangent pas d'une manière continue ; après avoir absorbé une certaine quantité de nourriture ils restent parfois plusieurs jours sans en prendre, surtout s'il fait sec ; ils se voilent et se collent aux feuilles desséchées ou à la paroi de la caissette ; il ne faut pas les déranger, attendre une pluie pour remettre de la verdure et ne pas les réveiller par des arrosages intempestifs ; comme il a été indiqué antérieurement l'escargot

passé une partie de son existence à dormir. Il mange surtout la nuit si l'humidité de l'air est suffisante ; par temps chaud et sec il rentre dans sa coquille et ne bouge plus.

Pour faciliter l'enlèvement des déchets il suffit de garnir les caissettes de carton que les petits-gris râpent avec délice.

En employant 5 à 6 caissettes à fruits de réemploi, on peut aisément élever, ou plutôt engraisser, de 150 à 200 escargots de Bourgogne. Ce procédé présente l'avantage de pouvoir disposer de quelques douzaines d'escargots de bonne qualité au moment voulu. On peut évidemment, ce que font beaucoup de personnes qui habitent dans une région où les escargots sont abondants, les préparer directement après la récolte après les avoir fait dégorger et jeûner pendant quelques jours mais ils seront toujours moins savoureux que ceux qui ont été engraisés pendant un certain temps.

L'emploi des caissettes présente néanmoins l'inconvénient de devoir consommer les mollusques en été alors que les escargots se mangent de préférence en hiver. On peut y obvier en poussant l'élevage jusqu'à cette époque mais, pratiquement, cela demande trop de manipulations. D'autre part, les mollusques enfermés trop longtemps cessent de se nourrir ; s'ils ne meurent pas, ils se voilent et maigrissent. Un bon procédé quand on dispose d'un surcongélateur (Deep-freezer), c'est d'y mettre les escargots ébouillantés. Ils peuvent se conserver de la sorte pendant plusieurs mois, jusqu'à une époque plus adéquate à la consommation. Un autre moyen est de les mettre en conserve mais leur stérilisation dans un appareil de ménage ne se pratique pas aussi aisément que celle des fruits. Des échecs sont toujours à craindre. Dans un congélateur de frigidaire, les mollusques préparés ou non peuvent également se conserver quelques semaines.

Parcs à escargots.

Pour disposer d'escargots de Bourgogne en grandes quantités pour le commerce en saison froide, on les élève en plein air dans des parcs entourés de treillis. Pour l'application de ce procédé il faut disposer d'un terrain ombragé, du moins en partie, d'un sol calcaire sec ou à défaut sablonneux, avec apport de chaux éteinte ou de gravats, sans stagnation d'eau après de fortes pluies ; il faut en outre être en possession d'une nourriture abondante et peu coûteuse provenant soit de plantes sauvages soit de cultures. Le but final de l'opération est d'obtenir en fin de saison des escargots operculés que les gens de métier appellent des *bouchés* dont la conservation après récolte dans un endroit sec et bien aéré peut s'étendre sur tout l'hiver.

Ces bouchés maigrissent peu, leur respiration étant fortement réduite contrairement à des escargots simplement voilés. Les vrais connaisseurs préfèrent de loin les bouchés aux escargots *coureurs* ou de conserve (1).

Plus de détails sur l'élevage des escargots en parcs sont donnés dans l'ouvrage sur les escargots de J. CADART donné dans la bibliographie.

Préparation des escargots.

Après avoir été engraisés dans les cagettes pendant 4 à 5 semaines, on peut procéder à la préparation des escargots. Il est indiqué de les faire d'abord jeûner pendant 4 à 5 jours ce qui peut se faire dans les caissettes mêmes, dépourvues de nourriture et placées dans un endroit aéré et sec. Les escargots se voilent et expulsent leurs derniers excréments. On les rassemble dans un récipient et on les lave ensuite rapidement, pour éviter qu'ils ne sortent de leurs coquille, à l'eau additionnée d'un filet de vinaigre. Une fois lavés on les précipite alors dans une casserole d'eau bouillante additionnée également d'un peu de vinaigre.

Dans les livres de cuisine, il est généralement indiqué de faire dégorger les escargots pendant une heure, voir même pendant 3-4 heures dans du sel auquel on ajoute ou non du vinaigre. Avec des escargots élevés en caissettes et qui ont jeûné quelques jours, cette pratique est à déconseiller totalement. Les escargots plongés dans le sel émettent une surabondance de mucus, peu ragoûtant et qui complique par après le conditionnement ultérieur. Il est de loin préférable de précipiter directement les escargots lavés dans l'eau bouillante.

Après 4-5 minutes, on peut procéder au décoquillage. Pour ce faire on pique le mollusque au moyen d'une pointe ou d'une fourchette à dessert en tournant la coquille vers la gauche (l'apex en bas). Après avoir décoquillé une dizaine d'escargots, on acquiert le tour de main voulu. L'habileté consiste à enlever *complètement* le gastéropode muni de son tortillon. Les coquilles vides, bouillies avec un peu de sel de soude et ensuite égouttées, pourront être employées par après pour rencoquiller les mollusques. Après leur nettoyage, il ne suffit pas de les laisser égoutter dans une passoire, il faut

(1) Quand on prépare des escargots de conserve il y a avantage à les recuire quelques 20 minutes dans un court-bouillon de même composition que celui employé pour des escargots frais.

les rincer *une à une* en tenant l'orifice de la coquille en bas pour permettre l'écoulement complet de l'eau de lavage emprisonnée dans les spires. Les coquilles qui renferment encore le tortillon peuvent également servir après les avoir mises à sécher pendant quelque temps ; le tortillon se dessèche et tombe alors tout seul en secouant les coquilles.

Les escargots décoquillés placés dans un plat doivent être abondamment lavés à plusieurs reprises à l'eau courante jusqu'à ce que celle-ci reste parfaitement limpide. On les examine ensuite un à un : ceux qui sont ratatinés, ce qui indique qu'ils étaient morts au moment où on les a plongés dans l'eau chaude, seront éliminés. De ceux qui sont retenus *on coupe* ensuite *le tortillon* au moyen d'un ciseau. Cette pratique offre toutefois matière à discussion ; avec des escargots *bouchés* certains amateurs n'enlèvent pas le tortillon car il représente un quart du poids total du mollusque. Au petit-gris, on laisse parfois également cette partie.

La substance blanchâtre qui entoure la collerette, constituée par du mucus coagulé (et non par de la graisse comme on pourrait le supposer), doit également être éliminée.

Cette préparation minutieuse permet l'obtention d'un produit de première qualité. Les escargots nettoyés et parés peuvent ensuite être placés comme tels dans un congélateur si on ne compte pas les consommer immédiatement. Il est préférable de procéder de la sorte et de ne les passer au court-bouillon qu'au moment de les consommer.

La préparation proprement dite consiste à cuire les « escars » dans un court-bouillon aromatisé de sel, poivre, muscade, thym, laurier, persil comprenant $\frac{2}{3}$ d'eau et $\frac{1}{3}$ de vin blanc. On peut corser le liquide au moyen d'une pointe de piment en poudre. Il faut compter 1 litre $\frac{1}{2}$ de court-bouillon pour 60 escargots. Le temps de cuisson est de l'ordre de 1 h $\frac{1}{2}$ à 2 h pour l'escargot de Bourgogne ; une fois l'ébullition atteinte on peut réduire la flamme. L'emploi de la casserole à pression est à déconseiller.

Après refroidissement — on laisse les mollusques refroidir dans leur propre jus — et égouttage, on procède au rencoquillage.

Le petit-gris peut être traité de la même façon en tenant compte toutefois qu'une durée de cuisson de $\frac{3}{4}$ h suffit. Certains amateurs, suivant les goûts, ne lui enlèvent pas le tortillon.

Il existe une autre préparation des petits-gris qui consiste à les cuire dans leur propres coquilles. Celles-ci après avoir été bien lavées à plusieurs reprises à l'eau additionnée d'un peu de vinaigre sont plongées dans un court-bouillon porté préalablement à ébullition. On utilise un bouillon légèrement plus épicé. Après cuisson, dont la

durée est de 30 à 40 minutes d'après la grosseur des mollusques, on laisse refroidir le liquide ; après quoi on les extrait, en partie, un à un, pour vérifier s'ils sont parfaitement sains. On les beurre ensuite comme on le pratique pour le « bourgogne ».

Beurrage des escargots.

Il existe de nombreuses recettes pour préparer les escargots ; la meilleure et de ce fait la plus couramment employée est celle de l'escargot rencoquillé et beurré tel qu'on le présente à la devanture des traiteurs et des magasins d'alimentation.

La pâte employée pour le beurrage des escargots est un mélange de beurre auquel on ajoute du sel, du poivre et divers assaisonnements. Il faut compter 200 à 250 g de beurre pour une soixantaine d'escargots de Bourgogne auquel on ajoute du sel (8 à 10 g), du poivre — quelques tours de moulin — un peu de noix muscade, du persil — une bonne poignée —, de l'ail — 3 à 4 éclats pelés. Ces deux derniers ingrédients sont passés au « moulipersil » et incorporés ensuite au beurre. On peut aussi ajouter *un peu* d'échalotte pour ceux qui les aiment. Les normes indiquées réduites de moitié suffisent pour le petit-gris remis dans sa propre coquille. L'assaisonnement du beurre peut varier suivant les goûts de chacun. Certains maîtres queux pratiquent des mélanges de leur crû dont ils gardent jalousement le secret. Pour beurrer les escargots on garnit le fond de la coquille d'une petite quantité de la pâte à beurrer ; on y introduit le mollusque dans sa position naturelle en le poussant légèrement et on recouvre ensuite le tout de pâte. Quand le beurrage est bien fait il ne doit laisser ni trou ni partie du mollusque visible.

On peut conserver les escargots préparés de la sorte pendant quelques jours dans un frigidaire avant de les consommer. Il n'est pas indiqué de conserver des escargots beurrés dans un congélateur.

Cuisson des escargots.

Pour la cuisson des escargots il existe des plats spéciaux appelés escargotières où l'on peut placer 6 à 12 escargots dans les alvéoles de dimensions appropriées. Mais comme le fait remarquer judicieusement J. CADART, dans son ouvrage sur les escargots, quand on en cuit quelques douzaines, le particulier ne dispose pas d'escargotières en quantités suffisantes ; d'autre part, il ne lui est pas possible d'en introduire plusieurs au four en même temps. Dans ces conditions, il est préférable de disposer les escargots dans un plat ovale, allant au four. Un plat de ce genre de 44 cm (longueur) peut con-

tenir aisément une soixantaine d'escargots de Bourgogne. Un point important à observer c'est de bien caler les coquilles les unes contre les autres, l'ouverture en haut pour éviter l'écoulement du beurre fondu lors de la cuisson.

Celle-ci est d'une durée de 15 à 20 minutes ; il faut atteindre l'ébullition du beurre tout en évitant toutefois qu'il ne noircisse. L'escargot doit être servi bien chaud ; il existe des pinces spéciales qui l'emprisonnent entre deux mâchoires et en facilitent l'extraction hors de sa coquille au moyen d'une fourchette à deux dents. Ces pinces ne sont toutefois pas indispensables.

Nul n'ignore que la dégustation d'escargots s'accompagne d'un vin blanc sec ou même rosé, suivant les goûts, servi frais mais non glacé. Enfin l'escargot doit être savouré lentement en vidant chaque coquille du beurre qu'elle contient.

Pour terminer, on peut souhaiter que le malacophage alléché par la dégustation, avec ses amis, d'un plat d'escargots qu'il a récolté et préparé lui-même — comme les mycophages attirés par un plat de champignons — sera entraîné à l'observation et à l'étude désintéressée de quelque aspect de la nature qui constituent une satisfaction et un délassement sans pareils.

BIBLIOGRAPHIE

- LAMEERE, Aug. Précis de Zoologie, T. III. Les Mollusques. *Pub. de l'Inst. Zool.* Torley-Rousseau U.L.B., 2^e éd., Desoer-Liège s.d.
- CADART, J. Les Escargots (*Helix Pomatia* L. et *Helix Aspersa* M.). *Biologie, Élevage, Parcage, Histoire, Gastronomie, Commerce*, Paul Lechevalier, éd. 1955.
- VONCK, E. Les Mollusques de Belgique : Marins, Fluviaux, Terrestres. *Les Naturalistes Belges*, rue aux Laines, 9, Bruxelles 1933.
- DE LANGHE, J. E. Les Bardanes (genre *Actium* L.) de Belgique et des régions voisines. *Les Naturalistes belges*, pp. 21-29, 47-1, janvier 1966.

Cotisations 1967

Nous remercions vivement les membres qui ont déjà versé leur cotisation pour 1967, et particulièrement ceux qui ont majoré leur versement. Nous demandons instamment aux autres de verser leur cotisation sans plus tarder.

Bibliothèque

Nous avons reçu :

Eesti Loodos, n° 3 et 4, 1966.

Fragmenta balcanica, T. V.

n° 13 (123) : KARAMAN, G. S. : Ueber die Gattung Fontogammarus in Jugoslavien.

n° 14 (124) : NEGEA, S. : Contribution à l'étude des Lithobiidae de Bulg.

n° 15 (125) : OHM, P. : Murmeleon Zoacki, nov. spec., eine neue Myrmeleontidenart aus der Balkanhalbinsel.

n° 16 (126) : SIMEONOW, S. : Ueber die Verbreitung der Rötelschwalbe in Bulgarien.

n° 17 (127) : LOOSJES, E. F. : Eine Clausiliiden-Ausbeute aus Mazedonien.

n° 18 (128) : RÖDING, G. M. : Molluskenfunde während zwei Fahrten in Jugoslavien, insbesondere in Mazedonien.

Gerfaut-Giervalk, n° 1, 1966.

Wanneer begint de wulp te broeden ? — Eerste broedpoging van het kleinst waterhoen in België — La migration de printemps et quelques données sur la reproduction en 1964...

Journal of Biology (The Wasmann), Vol. 24, n° 1, spring 1966.

Blue light fluorescence microscopy for cell studies — A six-legged Anurus from California — Observations on two Colorado Shrews in captivity...

Lacerta, 24^e année.

n° 8, mai 1966 : Herpetologische waarnemingen op Cuba (II) — De vlinderagaam...

n° 9, juin 1966 : Reuzenanolissen — Herpetologische waarnemingen op Cuba (III) — Een eenvoudig boomkikkerpaludarium...

n° 10, juillet-août 1966 : Herpetologische waarnemingen (IV) — Fruitvliegen — *Cordylus jenesii*.

n° 12, numéro jubilaire : Boomslangen en hun kenmerkende eigenschappen — Reisindrukken van Madagascar — Problematiek bij de verzorging van Europese reptielen...

Lambillionea, 65^e année, 7-8, 1966.

Espèces nouvelles pour la faune belge — Ordesa. Quelques notes sur sa faune : Lépidoptères — Description de trois nouveaux géométrides du Congo...

Levende natuur (de).

n° 4, 1966 : Om het behoud van de havik — De Camargue, nog altijd zeer in trek — Melanisme bij de waterspitsmuis op Texel...

n° 5, 1966 : De Bijeneter in Nederland en in Europa — De Winterbitterling — Duinplas de Muy op Texel...

n° 6, 1966 : De zwaluwen van Hoophuizen — Rivierduinen langs de Lek — Een zeepok in de Biesbos !

Molekyyli, n° 3, 1966.

Natur und Museum, Bd 96, 1966.

H. 1 : Chirotherium, das unbekannte Tier — Beobachtungen an eingeführten Säugetieren auf Galapagos — Artefakte und Naturobjekte in musealer Behandlung...

- H. 2 : Das Instituto Colombo-Aleman in Santa Maria (Kolumbien) — Das vorkommen van Meeresschildkröten in Kolumbien und ihre Nutzung als Nahrungsquelle — Ungewöhnliche Wuchsform der Monterey-Kiefer (*Pinus radiata*) im kolumbianischen Hochland...
- H. 3 : Zunderpilz und Hartpilzkafer — Randeis — Zu Bau und Leistung von Tierkonstruktionen...
- H. 4: Kleinsäuger vom Pelister-Massiv in Süd-Jugoslavien — Die Pflanzenwelt der Westerwälder Seenplatte — Doppelschwanzbildung beim Teju...
- Ami de la Nature (l')*, octobre 1966.
Périple 1965 en Turquie — Année du Cervin — Menaces sur la Camargue vaudoise...
- Amoeba*, n° 4, 1966.
Biesbosmollusken — Nestkastenverslag 1965 — Natuurbeschermingsrubriek...
- Aquariumwereld*, octobre 1966.
Vragen die genoegen doen — Het aquarium te Bergen (Noorwegen) — De verwarming van het aquarium...
- Biologisch Jaarboek Dodonaea*, 34^o année, 1966.
Moleculair-biologische problemen bij foto-biologisch onderzoek van lagere planten — The systematic position of some *Dorylaima* species — Immuunsystematiek en vergelijkende immunologie...
- Bulletin de la Société royale des Naturalistes de Mons et du Borinage*, T. 47, oct.-déc. 1964.
Mygales vivantes en terrarium — Aperçu des méthodes indirectes d'appréciation des propriétés germinatives des semences — Quelques arbustes d'ornement peu répandus chez nous...
- Bulletin de la Société entomologique du Nord de la France*, sept.-oct. 1966.
Les hôtes indésirables de nos maisons — *Papilio podalirius* dans le Nord — Captures régionales intéressantes...
- Bulletin du Jardin botanique de l'État*, Vol. XXXVI, fasc. 3, 1966.
Clavaroid genera and *Telephora* from the Congo — Essai biosystématique sur *Teucrium scorodonia* L. en Belgique — Systématique des Phaeolinae et nutrition humaine...
- Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon*, n° 8, oct. 1966.
Punaises observées dans les milieux humides en Pologne — Contribution à la connaissance des peuplements en lépidoptères de la Haute-Provence — Compte-rendu ornithologique semestriel...
- Bulletin de la Société ornithologique Aves*, Vol. 3, n° 2, 1966.
Quelques données sur les migrations des oiseaux entre la Belgique et l'U.R.S.S. — Migration d'oiseaux de mer au N-W de l'Espagne — Un voyage en sous-marin d'Angleterre à Gibraltar...
- Bulletin de la Société botanique du Nord de la France*, T. 19, n° 2, 1966.
Quelques aspects de l'incompatibilité de fécondation chez les plantes à fleurs — Bases et progrès récents de la génétique bactérienne — Propriétés physiologiques fondamentales des semences d'*Atriplex babingtonii* Woods...
- Bulletin de l'Association des Professeurs de Biol., Géol. de l'Enseignement public*, n° 3, 1966.
Journées d'études en Languedoc, II : Visites de laboratoires et démonstrations — Excursions...

Country-side, Autumn 1966.

Waterside plants — Epping Forest — Phenological Enquiry...

Chronique de l'IRSAC, n° 1 et 2, 1966.

Conseil national de la politique scientifique, 1965 — Rapport annuel.

Decheniana, Beihefte.

1. SAUER, E. : Die Wälder des Mittelterrassengebietes östlich von Köln.
2. NOWAK, H. J. : Stratigraphische Untersuchungen im Norsöstlichen Abschnitt der sotenischen Mitteldevonmulde (Eifel).
3. BAUMER, K. : Verbreitung und Vergesellschaftung des Glatthaifers und Goldhaifers im nördlichen Rheinland.
4. BOEKER, P. : Basenversorgung und Humusgehalt von Böden der Pflanzengesellschaften des Grünlandes.
5. VOSS, E. : Ein Beitrag zur Kenntnis der Circulioniden im Grenzgebiet der orientalischen und paläarktischen Region.
6. FELD, J. : Moosflora der Rheinprovinz.
7. PAX, F., e. a. : Siebengebirge und Rodderberg : Beitrag zur Biologie eines rheinischen Naturschutzgebietes.
8. RÜHL, A. : Ueber die Waldvegetation der Kalkgebiete nordwestlicher Mittelgebirge.
9. PAX F. ed. : Siebengebirge II.
10. ID. : Siebengebirge III.
11. HESMER, H. & F. G. SCHROEDER : Waldzusammensetzung und Waldbehandlung im niedersächsischen Tiefland westlich der Weser und in der münsterschen Bucht bis zum Ende des 18. Jahrhunderts.
12. MÜLLER, H. : Die Flechten der Eifel mit Berücksichtigung der angrenzenden Ardennen und der Kölner Bucht.

Endeavour, Vol. XXV, mai 1966.

L'Amérique attire les savants — Spectrométrie de masse en chimie organique — L'évolution des pommes de terre cultivées...

Fédération belge des sociétés scientifiques. Le mouvement scientifique en Belgique.

T. I : 1960-61 ; T. II : 1966.

Gerfaut-Giervalk, n° 2, 1966.

Is de voedingswijze bij vogels een determinerende factor voor de darm-lengte — De steltkluutinvasie 1965 in België en Nederland — Ornithologische waarnemingen in Israel...

Hautes Fagnes, n° 1, 1966.

Autour de la croix des fiancés — A propos de Michel Schmitz et de sa Baraque — Statut européen des Parcs nationaux...

Lacerta, 25^e année, n° 1, 1966.

Jubileumbijeenkomst — Herpetologische waarnemingen op Cuba (slot)...

Lambillionea, n° 9-10, 1966.

Énumération de Geometridae rencontrés dans le crétaé — Lymantridae et Agaristidae de Madagascar nouveaux ou peu connus — Noto-dontes : insectes nuisibles ?

Id., n° 11-12, 1966.

Une espèce jumelle méconnue du genre *Leptosia* HB — Aperçu faunistique du Simphon et du Val Vigezzo — Iconographie des œufs de Lépidoptères...

Levende Natuur (de), n° 9, 1966.

Visarenden en lintwormen — Het landschap rondom Australië's hoofdstad — Recente veranderingen in de vogelbevolking van de Biesbos...

Natura, n° 8, 1966.

De blauwe morgenster — Albinisme bij merels — Bijeneters op Terschelling...

Id., n° 9, 1966.

Massale vlucht van bijen voor plotseling naderend slecht weer — Wildemanskruid — Engelwortel en grote engelwortel...

Natur und Museum, Bd. 96.

H. 5 : Das Pflanzenkleid der Insel Tasmanien — Seltene Bryozoen — Kugelform in einem Spülsaum — Die Donau - Delta und seine Vogelwelt I...

H. 6 : Die Entenmuschel in der Nordsee — Die Donau-Delta II — Thermo-regulation bei Wüstenfledermäusen...

H. 7 : Internationaler Primatologen-Kongress in Frankfurt — Zur Verbreitung der Brandmaus in Hessen — Zu Bau und Leistung von Tierkonstruktionen...

H. 8 : Korallenriffe, Rifffalke und Nehrungen an der Küste Jamaicas — Ein Augenfressender Buntbarsch — Lese Früchte über den Tintenfisch-Pilz...

Natural History, oct. 1966.

Report from Africa : a people apart — Vanishing Aimu of Japan — Flowering stones...

Naturaliste canadien (le), n° 3, mai-juin 1966.

La distribution des espèces du genre *Dentaria* dans le Québec — *Epipactis helleborine* L. CRANTZ dans le Québec — Aperçu floristique du secteur N-E de l'Ontario...

Natuur en Landschap, zomer 1966.

De natuurbeschermingswet in de tweede kamer — De IUCN-conferentie te Luzern — De Grand Canyon in gevaar...

Natuurhistorisch maandblad, n° 9, sept. 1966.

Notities betreffende de otter in Nederland — Foraminifera from the Upper Cretaceous of South Limburg...

Id., n° 10, oct. 1966.

De staafwants — Vindplaatsen van Mollusken in Midden-Limburg...

Parcs nationaux, fasc. 2, 1966.

Milieux et biotopes de la vie sauvage — Matagne-la-petite : aperçu topographique et historique — Remise du vieux chêne à Matagne-la-petite...

Pêcheur Belge (le), n° 10, 1966.

Chronique piscicole — Les esches et leurs amorces d'accompagnement — Le droit de pêche dans les wateringues...

Report of the Department of Nature Conservation S.A., n° 21, 1964.

Nature reserves — Fauna and Flora — Division of animal control — Museum services...

Riviera scientifique, 1^{er} trimestre 1966.

Un îlot alpestre dans le Férian — Les pins exotiques — Remarques spéléologiques.

Rivoniana, deel 6, 1966.

Schakel, n° 3, sept. 1966.

Pijnappel, denappel, twistappel — Entomologische waarnemingen —
Botaniseren op reis...

ENCYCLOPÉDIE DES JEUNES. Vol. 6 : La botanique, la chimie, le microscope.
Collection Marabout Junior. Un volume broché de 160 pages.

Cette publication, dont nous n'avons examiné que le chapitre consacré à la botanique, ne présente aucun intérêt. Les trois divisions principales de l'étude des végétaux (anatomie, physiologie et systématique) y sont « brossées » en quelque cinquante pages encombrées de schémas souvent médiocres et de photographies trop petites. Aucun souci didactique, aucune originalité n'ont présidé à la rédaction et au choix des illustrations. Un exemple parmi beaucoup d'autres : les Algues sont définies comme des plantes sans nervures, sans fleurs et sans racines, périphrase qui permet évidemment de ne pas devoir introduire la notion de thalle. Les pages consacrées à la systématique se résument à une énumération de plantes choisies sans grand discernement et dont les diagnoses sont des plus approximatives. Le jeune lecteur retiendra dès lors que la gentiane est une « plante de montagne », que le trèfle a des « fleurs très petites réunies en inflorescences globuleuses, blanches ou rouges », etc...

Bref, une « encyclopédie » dont la modicité du prix de vente explique, sans doute, l'indigence. A. B.

ROSTAND, J. et TÉTRY, A. : *La vie*. Un volume de 466 pp. ; un index. Ed. : Larousse, 1962.

C'est là un livre remarquable à de nombreux points de vue : pour le fond, la clarté et la rigueur scientifique. C'est un bon exemple de haute vulgarisation. On ne pouvait évidemment en attendre moins d'auteurs dont la renommée a su franchir le cercle des milieux scientifiques. Cet ouvrage est notamment un excellent outil pour les professeurs de l'enseignement moyen et, de manière générale, une synthèse de valeur pour tous ceux qui veulent enrichir leurs connaissances en biologie générale.

En ce qui concerne la forme, on ne peut que louer la clarté et le bon goût qui ont présidé au choix des illustrations et à l'ordonnance générale en 25 chapitres correspondant à des problèmes d'intérêt très actuel.

Il convient d'attirer l'attention sur le fait que c'est un ouvrage de biologie générale (biologie, au sens de Rostand et Tétry) c'est à dire qu'il traite principalement des propriétés communes à tous les organismes, végétaux ou animaux. Ces bases communes sont principalement la biologie cellulaire, la génétique, la biologie de la reproduction et du développement et l'évolution.

Le point final, consacré à l'avenir de l'homme, est aussi le point culminant d'un livre profondément humaniste. Jean Rostand y défend l'idée que « grâce à la biologie, nous serions en état de reconnaître ce « sens de l'évolution humaine » qui nous servirait de critère chaque fois que nous aurions à nous prononcer sur la valeur « morale » d'une intervention de l'Homme sur l'Homme ».

J. P. M.

LES NATURALISTES BELGES A.S.B.L.

But de l'Association : Assurer, en dehors de toute intrusion politique ou d'intérêts privés, l'étude, la diffusion et la vulgarisation des sciences naturelles, dans tous leurs domaines.

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

Programme

Dimanche 23 avril 1967. Excursion en car, dirigée par M. De Langhe, vers le Biesbos et l'Île de Tholen aux Pays Bas ; visite de plusieurs réserves (De Worp, Kooibosje Terheyden, het Stinkgat etc.). Départ de Bruxelles devant la JOC à 8h. Passage à Anvers Central vers 8h50. Retour vers 20h. Bottes souhaitables. S'inscrire avant le 15/4 en versant au CCP 24 02 97 de L. DELVOSALLE la somme de 185 F (130 F au départ d'Anvers).

Lundi 24 avril 1967. Examen du matériel et projection de diapositives se rapportant au voyage en Bretagne. Salles de réunion de la Taverne « Le Helder », rue du Luxembourg, 10, Bruxelles 4.

Jedi 4 mai (Ascension). Excursion, plus particulièrement botanique, dans la région de Han sur Lesse, Belveaux et Auffie. Départ à 7 h 45 devant la JOC ; passage à Namur (station) vers 8 h 50 ; retour prévu à Bruxelles vers 21 h. Emporter les vivres. S'inscrire en versant avant le 26/4 la somme de 185 F (125 F au départ de Namur) au CCP 2402 97 de L. DELVOSALLE.

Section des Jeunes

Samedi 29 avril. Excursion sous la direction de M. C. VANDEN BERGHEN. Thème : les plantes au printemps. Rendez-vous à 14 h 30 au terminus du tram W à Wemmel. Retour vers 17 h. De bonnes chaussures ou des bottes. Carnet et crayon. Des sachets en plastique pour la récolte des plantes.

Mercredi 17 mai. Dissection d'une grenouille dans un local de l'Institut royal des Sciences naturelles. Les jeunes qui désirent réaliser cette dissection sont priés d'écrire à M. QUINTART le plus rapidement possible (M. QUINTART, Institut des Sciences naturelles, 31, rue Vautier, Bruxelles 4). Seuls les 20 premiers inscrits pourront participer à cette activité. La collaboration aux frais est fixée à 10 F.

Section de Malacologie

Samedi 22 avril, à 14 h 30 : Étude des patelles, par M. CHRISTAENS.

Samedi 20 mai, à 14 h 30 : Projection de diapositives par M. LUCAS : divers aspects des côtes françaises. Tous les Naturalistes Belges sont cordialement invités.

Ces réunions ont lieu au 1^{er} étage de l'établissement « Manneken-Pis » au coin de la rue de l'Étuve et de la rue des Grands Carmes, donc en face de la célèbre statue (Bruxelles 1).

Avis

La Commission « Ressources Naturelles » de la Jeune Chambre Économique de Liège, organise le **Samedi 8 avril 1967**, au Centre Culturel de Logne (Bomal) une journée d'Études sur « Les Ressources Naturelles de la Province de Liège et leur Préservation ».

Cette manifestation sera présidée par M. J. PEEMANS, Chef de cabinet-adjoint de S. M. le Roi, Président du Conseil Supérieur des Réserves Naturelles et de la Conservation de la Nature.

Les personnalités suivantes y feront un exposé :

- M. A. CRAHAY, Commissaire Royal au problème de l'Eau : « Les Réserves d'Eau de la province et leur mise en œuvre ».
- M. E. CLICHEROUX, Inspecteur Général des Eaux et Forêts : « La Forêt et ses multiples productions ».
- M. C. CHRISTIANS, Maître de Conférences à l'Université de Liège : « La mise en valeur des paysages ».
- M. G. GENTINNE, Directeur de la Fédération provinciale du Tourisme : « Le Tourisme, exploitation raisonnée de certaines ressources du territoire ».

Les conclusions seront tirées par :

- M. J. SPORCK, Membre de la Commission Nationale d'Aménagement du Territoire : « Développement Économique et Aménagement du Territoire ».
- M. A. NOIRFALISE, Professeur à la Faculté de Sciences Agronomiques de Gembloux, Vice-Président du Conseil Supérieur des Réserves Naturelles : « Protection de la nature et de ses Ressources ».

Les exposés et discussions débiteront à 10 heures. Un déjeuner en commun sera organisé.

Notre couverture

Au mois de juin, nos pelouses calcaires sèches sont égayées par la floraison de l'ophrys bourdon, *Ophrys fuciflora* (Photo M. DE RIDDER).