

LES NATURALISTES BELGES

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

59 — 6-7

JUIN-JUILLET 1978

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

Secrétaire-adjoint : M. P. DEKEYSER, ingénieur civil, avenue M. Maeterlinck, 55 — 1030 Bruxelles.

Trésorier : MLL^e A.-M. LEROY, Danislaan, 80 — 1650 Beersel.

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

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

Rédacteur-adjoint : M. P. DESSART.

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

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

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

Cotisations pour 1978

Avec le service de la revue :

Belgique et Grand-Duché de Luxembourg :

Adultes	350 F
Etudiants (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 lui 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

MICHA (J.-C.) et GENIN (M.). Impact des centrales nucléaires sur les écosystèmes dulcicoles	149
DE WAVRIN (H.). L'alyte accoucheur — <i>Alytes o. obstetricans</i> (LAUR.) — en Moyenne Belgique	159
GÉRARD (C.). Les Bryophytes dans l'agglomération bruxelloise	177
DESSART (P.). Des vérités approximatives. 1. La cellule : unité de vie	187
<i>Bibliothèque</i>	195
<i>Publications des Naturalistes Belges</i>	205

Impact des centrales nucléaires sur les écosystèmes dulcicoles

par J.-C. MICHA et M. GENIN (*)

Résumé

L'adoption d'un programme nucléaire en Belgique a soulevé une série de controverses concernant l'appréciation du risque nucléaire. Bien que la Commission belge d'évaluation en matière d'énergie nucléaire (Jaumotte et Hoste, 1976) estime que les seuls problèmes de nature scientifique ou technique auraient pu être résolus sans retard, il ne nous semble pas possible, dans l'état actuel des connaissances, de pouvoir admettre un tel point de vue.

(*) Laboratoire d'Ecologie Dulcicole (FUN). — Rue de Bruxelles, 61 — B-5000 Namur (Belgique).

D'après les données de la littérature, il apparaît que l'impact le plus sérieux sur les écosystèmes aquatiques est de nature thermique (échauffement et évaporation).

En ce qui concerne la contamination radioactive des organismes, il faut constater que le cycle des radionucléides dans les écosystèmes aquatiques d'eau douce est encore loin d'être connu avec précision. Au sein des biocénoses, les radionucléides ont un comportement spécifique ; certains s'accumulent au long des chaînes trophiques, d'autres ne s'accumulent pas. Les travaux entrepris sur la Meuse en collaboration avec le Centre d'Etude Nucléaire de Mol permettent d'attirer l'attention sur l'intérêt des poissons qui subissent l'accumulation de certains radionucléides (Césium) au sein des chaînes trophiques et dont les organes semblent être une cible particulière pour ces radionucléides.

En ce qui concerne la pollution chimique, elle semble être assez mineure par rapport aux autres impacts.

Introduction

L'installation de Centrales nucléaires s'effectue toujours à proximité d'une source d'eau importante (lac, fleuve, mer) et leur impact sur les écosystèmes aquatiques est rarement précisé dans l'imbricatio des problèmes que soulève l'énergie nucléaire. Le fonctionnement de ces centrales nucléaires provoque pourtant une pollution thermique d'une dimension nouvelle, une contamination radioactive qui ne peut que s'amplifier ainsi qu'une certaine pollution chimique. L'objet de ce document est de rassembler très succinctement les données parcimonieuses et hétéroclites concernant ces trois types d'impact sur les milieux aquatiques d'eau douce et de faire le point sur une étude de cas entreprise en collaboration avec l'Institut d'Hygiène et d'Epidémiologie du Ministère de la Santé Publique, du Centre d'Etude Nucléaire de Mol, du Département de Botanique de l'Université de Liège et du Laboratoire d'Ecologie Dulcicole de Namur. A ce propos, il faut souligner une collaboration originale entre écologistes et producteurs d'électricité. Ces derniers acceptent de fournir officiellement aux premiers les données concernant leurs effluents. Il est évident qu'un tel esprit de collaboration ne peut que favoriser une meilleure compréhension de l'impact réel des Centrales nucléaires sur l'Environnement, base essentielle d'une bonne gestion de nos ressources aquatiques.

1. POLLUTION THERMIQUE

D'après Macan (1974), la température des rivières de Grande Bretagne atteint rarement 24°C en conditions naturelles. Les limites supérieures s'étalent normalement entre 16 et 22°C selon la latitude et l'altitude. Comparativement aux petites rivières et ruisseaux, la température des grandes

rivières est plus stable. Sur la Severn en Angleterre, Langford (1970) constate de très faibles fluctuations quotidiennes, exceptionnellement supérieures à 2°C, même en été. Les changements thermiques naturels sont toujours très lents, inférieurs à 0,2°C par heure dans les grandes rivières et de l'ordre de 0,8°C par heure dans les ruisseaux. Ce processus thermique très stable avec lequel les biocénoses aquatiques sont en équilibre est modifié par l'utilisation plus ou moins intense de l'eau des rivières et des lacs pour le refroidissement des centrales électriques. La dimension nouvelle de ce type de pollution thermique par les centrales nucléaires résulte d'une part de la puissance nettement supérieure de ces centrales (souvent plusieurs milliers de mégawatts) et d'autre part du rejet ponctuel sous forme de chaleur des deux tiers de l'énergie produite. Il en résulte une élévation de température de l'eau qui agit directement et indirectement sur les organismes ainsi que sur le fonctionnement des écosystèmes aquatiques.

1.1. *Influence directe d'une élévation de température de l'eau*

Il est bien connu que les organismes vivants présentent des températures *spécifiques* pour différentes activités (Micha, 1976). Les données de la littérature soulignent l'existence de températures qui provoquent les événements phénologiques (métamorphose de larves d'insectes), qui induisent les mouvements migratoires de reproduction (poissons), qui modifient le comportement des espèces (arrêt et reprise de l'alimentation). Enfin, les températures létales minimales et maximales sont non seulement caractéristiques de chaque espèce mais-peuvent également être modifiées en fonction d'une accoutumance plus ou moins prolongée à des températures limites. Ces quelques éléments soulignent la complexité des effets de la température sur les organismes, mettent en évidence leur relative adaptabilité et montrent les dangers auxquels les expose une perturbation thermique importante, soudaine ou continue. En pratique, à la suite d'une pollution thermique, on constate pour les plantes supérieures une diminution du nombre d'espèces puis un développement de plantes plus thermophiles et pour les algues une réduction des algues vertes et la prolifération des diatomées et des algues bleues considérées comme peu favorables à la vie aquatique. Chez les insectes aquatiques, le réchauffement thermique peut éliminer certaines espèces en provoquant l'émergence précoce des adultes dans un air glacé léthal ou en éliminant la période de froid hivernal indispensable au développement de certaines espèces. Chez les poissons, l'échauffement ou le refroidissement brusque (arrêt centrale) de l'eau peut provoquer des mortalités. Toutefois, les températures létales varient pour une même espèce en fonction des températures d'accoutumance.

1.2. Effets thermiques sur le fonctionnement des écosystèmes aquatiques

Au-delà d'une limite mal définie de réchauffement thermique, on constate presque toujours une réduction plus ou moins importante du nombre d'espèces qui peut aller jusqu'à l'élimination totale de la plupart des espèces vivantes. Lorsque la pollution thermique augmente en présence d'une pollution organique, l'écosystème peut être complètement déséquilibré par le développement anarchique de la production primaire qui ne peut être utilisée par les consommateurs. Ce phénomène d'eutrophisation, qui s'accompagne parfois de l'élimination d'une partie des consommateurs, en l'occurrence les poissons, rend l'eau impropre à diverses utilisations même industrielles. Il est donc indispensable de limiter la pollution thermique en utilisant des systèmes de refroidissement qui auront un effet minimum sur le milieu aquatique.

1.3. Cas particulier de la Meuse

La Meuse contribue à l'approvisionnement de la Belgique et des Pays-Bas en eau potable. A son entrée en Belgique, la Meuse ne présente qu'un très faible niveau de pollution domestique et industrielle. Jusqu'à l'entrée de Namur, son état reste satisfaisant. L'apport de la Sambre lui fait subir un certain choc et les rejets de la région liégeoise provoquent une chute importante de la teneur en oxygène dissous, qui peut descendre en-deçà de 2 mg.l^{-1} d'oxygène en débit d'étiage. Il est évident que la région liégeoise et sa zone aval constituent le point le plus sensible à toute aggravation de la pollution thermique. Pour limiter le réchauffement de l'eau, la centrale nucléaire utilise, en conditions critiques, les tours humides qui présentent l'inconvénient de consommer $1 \text{ m}^3.\text{sec}^{-1}$ d'eau (photo 1) par tranche de 876 MWe. Cette évaporation est considérable quand on sait que le débit journalier d'étiage de la Meuse a atteint un minimum de $7 \text{ m}^3.\text{sec}^{-1}$ en août 1976. En Belgique, alors que la consommation d'eau de surface à l'exclusion des centrales électriques tend nettement à diminuer (C.I.E., 1975), le plan gouvernemental prévoit la construction de barrages pour soutenir le débit d'étiage de la Meuse. Dès lors, on peut se demander si la collectivité ne va pas déjà supporter une des conséquences imprévues du choix nucléaire.

Le réchauffement thermique, de 2 à 6°C de l'eau de la Meuse par la centrale nucléaire de Tihange I, provoque d'après de Bouver (1977), le vieillissement des populations de *Dreissena polymorpha* (mollusque bivalve), des différences de croissance chez *Atyaephyra desmaresti* (Crustacé Décapode). Chez les poissons et notamment le gardon, Hospied (1976) et Mattheuws (1977) constatent un décalage dans la reproduction, les cycles gamétogénétiques étant accélérés par le réchauffement thermique.

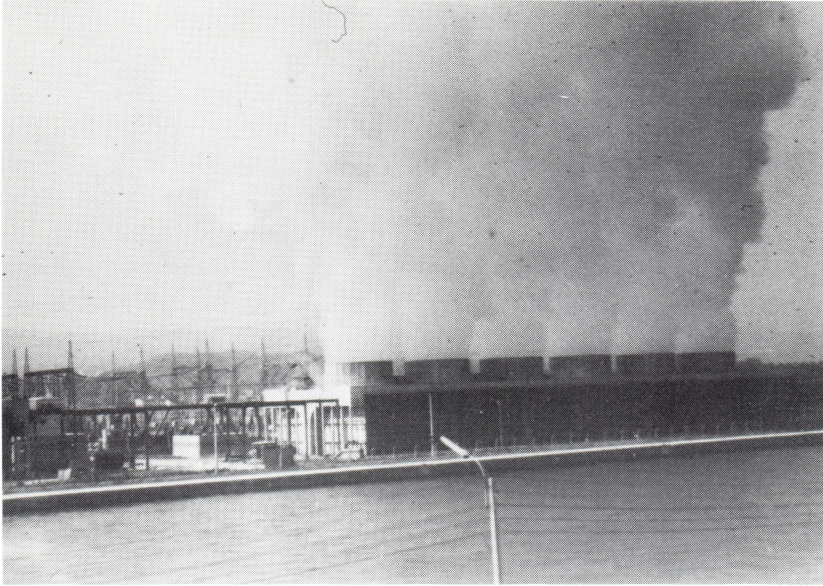


PHOTO 1. — Fonctionnement des tours de refroidissement de la Centrale Nucléaire de Tihange 1 (évaporation $\pm 1 \text{ m}^3.\text{sec}^{-1}$).

2. CONTAMINATION RADIOACTIVE DES ORGANISMES AQUATIQUES

2.1. Cycle des radionucléides

Les radionucléides dissous, libérés par les centrales nucléaires, ont dans l'écosystème aquatique trois destinations : eau, sédiments et biocénose.

2.1.1. Transfert eau-sédimentation

Le transfert des radionucléides de l'eau au sédiment se fait par sédimentation ou précipitation et leur accumulation dépend du taux de sédimentation des matières en suspension. Dans la Meuse, la concentration des sédiments en Cs^{137} est 1900 fois supérieure à celle de l'eau et 24000 fois pour le Co^{60} (Picat *et al.*, 1977). Toutefois, les éléments précipités ou absorbés peuvent être remis en solution à la suite d'interactions avec les constituants organiques de l'eau pour former des complexes organo-métalliques solubles. On est donc loin de connaître avec certitude le devenir des isotopes rejetés dans un cours d'eau.

2.1.2. Transfert eau-biocénose

Ce transfert s'effectue selon deux mécanismes : adsorption et absorption et est exprimé en facteur de concentration

$$(F.C. = \frac{\text{radioactivité organisme/g}}{\text{radioactivité eau/ml}}).$$

En milieu naturel, les organismes soumis à une faible contamination mais sur la durée de leur cycle vital accumulent les isotopes selon un facteur de concentration de l'ordre de 10 à 30000 (Amiard-Triquet et Amiard, 1976).

2.1.3. Transfert sédiment-biocénose

Ce type de contamination directe des organismes vivants est encore mal connu, mais il semble qu'il ne concerne que les organismes benthiques. Vu les concentrations élevées (3500 pCi. kg⁻¹ en Cs¹³⁷) des sédiments de la Meuse, ce type de transfert devrait être examiné sérieusement à l'avenir.

2.2. Relations biocénétiques

On sait depuis longtemps qu'au long des chaînes alimentaires d'un écosystème, il y a accumulation pour les espèces des niveaux trophiques supérieurs (carnivores et super-prédateurs) de certains polluants tels que les insecticides (DDT) et les métaux lourds (Hg, Pb). En ce qui concerne les radionucléides la question est assez controversée mais il semble que, selon leur nature, les isotopes peuvent ou non se concentrer via les chaînes trophiques. Ainsi d'après Amiard-Triquet et Amiard (1976), le Co⁶⁰ ne s'accumule pas au long des chaînes alimentaires (fig. 1) alors que la concentration en Cs¹³⁷ augmente à chaque niveau trophique. Cette concentration peut varier également en fonction de l'âge, les jeunes individus à croissance supérieure constituant une meilleure cible.

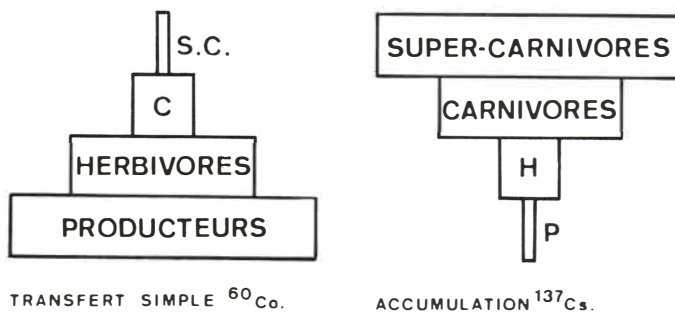


FIG. 1. — Transfert spécifique de deux radionucléides dans les chaînes trophiques.

2.3. Conséquences des pollutions nucléaires

Les rejets d'effluents radioactifs dans les écosystèmes aquatiques sont évidemment limités selon des normes supposées suffisantes pour protéger la faune et la flore. Mais cette supposition nécessite à l'avenir des vérifications en laboratoire et in situ à longue échéance.

Les pollutions nucléaires peuvent provoquer sur les organismes des effets somatiques et génétiques. En cas d'irradiation élevée, les organismes meurent ou subissent des modifications cellulaires ou moléculaires importantes. On a ainsi déterminé la dose létale tuant 50% des organismes en 30 jours ($DL_{50/30}$) pour divers groupes zoologiques. La $DL_{50/30}$ est toujours très élevée (> 1 krad) et nettement supérieure aux normes fixées. Les études sur les effets génétiques sont rares. Chez le saumon chinois, on a constaté, après avoir soumis des parents à une dose d'irradiation de 100 R, que le taux de mortalité des descendants n'augmente qu'à la seconde génération. Il y a donc lieu d'être très prudent à l'avenir. Néanmoins, les rejets actuels d'effluents radioactifs par les Centrales nucléaires apparaissent encore très faibles (Mitchell, 1977) et ne semblent pas provoquer d'effets directs nuisibles sur les organismes aquatiques. Toutefois, certains isotopes s'accumulent non seulement au long des chaînes trophiques mais encore au sein des individus en des organes cibles. Il se pourrait donc qu'à l'avenir une des manifestations indirectes des rejets de faibles doses de radionucléides dans l'eau se traduise par une diminution de la fécondité des populations qui y sont soumises.

2.4. Cas d'application à l'écosystème mosan

Depuis 1975, le laboratoire d'écologie dulcicole des Facultés Universitaires de Namur a entrepris l'étude de l'impact de la Centrale nucléaire de Tihange sur les macro-invertébrés et les poissons de la Meuse. A cette fin des stations amont (Andenne) et aval de Tihange (Ampsin) sont régulièrement échantillonnées. Différents radioisotopes sont recherchés, H^3 , Sr^{90} , Mn^{54} , Co^{58} , Co^{60} , Cs^{134} et Cs^{137} . Chez les macro-invertébrés, on détecte essentiellement 3 isotopes. Pour les mollusques l'accumulation des isotopes est supérieure dans les parties molles par rapport à la coquille (Tableau 1). D'une façon générale, la contamination de ces organismes reste relativement faible. Chez les poissons (Micha et Genin, 1977), l'activité en Cs^{137} des individus jeunes de 5 espèces différentes est systématiquement plus élevée mais reste toujours faible (< 200 pCi. kg^{-1}). Comme le gardon *Rutilus rutilus* est très abondant dans la Meuse, il se prête à des examens plus poussés. De janvier à août 1976, on a mesuré mensuellement l'activité des gardons mâles éviscérés, de leur foie, de leur rate, de leur cerveau, des graisses de réserves et des testicules.

TABLEAU 1 : Activité maximum (pCi. kg⁻¹ poids frais) de différents radionucléides chez un mollusque bivalve et un crustacé décapode

	Andenne			Ampsin		
	Cs ¹³⁷	Co ⁶⁰	Mn ⁵⁴	Cs ¹³⁷	Co ⁶⁰	Mn ⁵⁴
MOLLUSQUE						
<i>Dreissena polymorpha</i>						
— corps	< 254,2	—	—	~ 554 ± 154	—	—
— coquille	~ 264 ± 84	—	—	~ 168	—	—
— entière	—	232 ± 24	877 ± 15	—	403 ± 23	934 ± 5
CRUSTACÉ						
<i>Atyaephyra desmaresti</i>	136,4	—	—	360,1	—	—

Les résultats (fig. 2) exprimés en pico-Curie par kilo de matière fraîche montrent que la teneur en Cs¹³⁷ des poissons éviscérés est toujours faible, et généralement inférieure à 150 pCi. kg⁻¹ pour la situation amont et aval. Par contre la teneur en Cs¹³⁷ des organes (foie, rate, cerveau, testicules) est toujours plus élevée, atteignant parfois des valeurs supérieures à 1000 pCi. kg⁻¹. Ces résultats mettent en évidence un phénomène intéressant : répartition sélective des radioéléments chez les individus. Certains organes, tels que le foie, la rate, le cerveau et les testicules paraissent être des cibles spécifiques pour le Césium 137. Il faut remarquer que ces teneurs restent très faibles mais elles mettent l'accent sur la nécessité d'une approche discriminatoire au niveau des individus représentant les maillons trophiques supérieurs de l'écosystème aquatique. Enfin, il semblerait que les organismes aquatiques parmi les plus sensibles de l'écosystème, à savoir les poissons, constituent un matériel intéressant pour la surveillance biologique de la pollution radioactive des milieux aquatiques.

3. POLLUTION CHIMIQUE

La source majeure de pollution chimique, autre que radioactive, par les Centrales nucléaires, provient principalement des biocides utilisés pour protéger les tours de refroidissement. L'un des plus employés, l'hypochlorite peut atteindre 0,5 mg.l⁻¹ dans l'effluent de la Centrale de Tihange alors que le Groupe écosystème de la Commission des Sages proposait une concentration limite de 0,004 mg.l⁻¹ correspondant aux normes de la FAO.

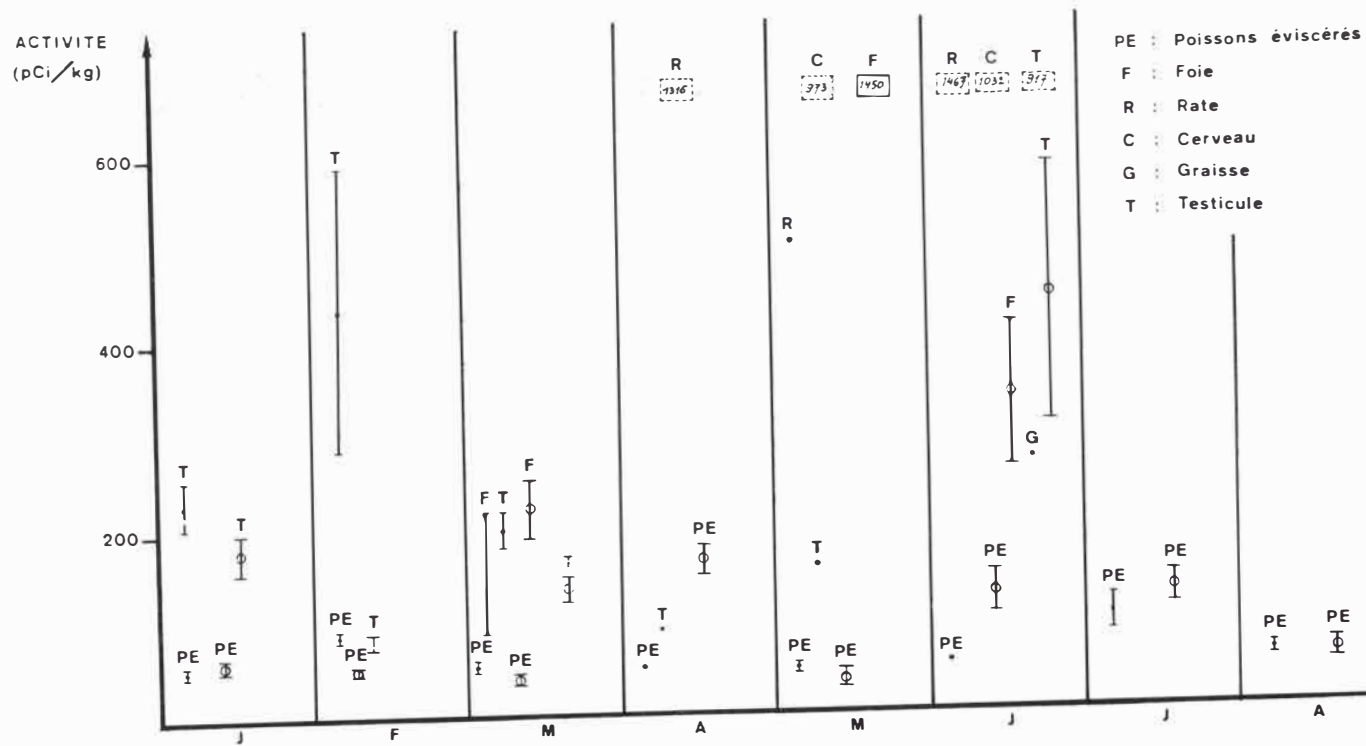


FIG. 2. — Contamination en ^{137}Cs des organes des gardons mâles prélevés dans la Meuse en amont (—•—) et en aval (—o—) de la Centrale nucléaire de Tihange (janvier-août 1976).

Dans l'ensemble, les effets directs des polluants chimiques sont cependant peu importants sur les écosystèmes aquatiques. Toutefois les effets indirects résultant de l'apport thermique peuvent se traduire par la redistribution des métaux toxiques (Zn, Cu, Cd et Hg).

4. CONCLUSION

L'installation d'une Centrale nucléaire de l'ordre de 1000 MWe provoque un impact certain sur l'écosystème mosan et notamment sur la qualité de l'eau. Cet impact ne fera qu'augmenter avec l'installation d'autres tranches de 876 MWe. Des répercussions sur les biocénoses aquatiques sont à craindre. Mais il est évident qu'elles dépasseront les organismes aquatiques et que les utilisateurs d'eau à des fins de consommation domestique ou industrielle subiront en aval diverses conséquences de ce choix.

BIBLIOGRAPHIE

- AMIARD-TRIQUET, C. et AMIARD, J.-C., 1976. La pollution radioactive du milieu aquatique et ses conséquences écologiques. *Bull. Ecol.*, 7: 1, 3-32.
- DE BOUVER, J.-L., 1977. Etude comparative des populations de quelques invertébrés de la Meuse en amont et en aval de la Centrale Nucléaire de Tihange. Fac. Univ. Namur, inédit, 90 p.
- F.A.O., 1973. Groupe de travail sur les critères de qualité des eaux pour les poissons d'eau douce européens. Doc. Tech. CECPI, 20, 12 p.
- LANGFORD, T. E., 1972. A comparative assessment of thermal effects in some British and North American rivers. *River ecology and man*. Academic Press, London, 465 p.
- MACAN, T. T., 1974. *Fresh-water Ecology*, Longman, London, 343 p.
- MATTHEEWS, A., 1977. Etude de la reproduction du gardon (*Rutilus rutilus* L.) en amont et en aval de la Centrale Nucléaire de Tihange, 106 p., inédit.
- MICHA, J.-C., 1976. Ecologie du milieu aquatique. Ecosystème des eaux douces. Pollution thermique, Doc. Com. Sages, 33 p., inédit.
- MICHA, J.-C. et GENIN, M., 1977. Contamination radioactive de la faune aquatique dulcicole, *Ann. Assoc. belge Radioprot.*, 2 (3), 217-234.
- MITCHELL, N. T., 1977. Radioactivity in surface and coastal waters of the British Isles 1975. *Min. Agric. Fish. F. Dir. Fish Res.*, 32 p.
- PICAT, P., GRAUBY, A., DEBEUNS, G., 1977. Etude radiosédimentologique de la Meuse, sous presse.

L'alyte accoucheur
— *Alytes o. obstetricans* (LAUR.) —
en Moyenne Belgique

par H. DE WAVRIN (*)

La répartition de l'alyte accoucheur (*Alytes o. obstetricans* LAUR.), comme celle de la plupart de nos batraciens, est très peu connue. Une première esquisse du statut de cette espèce a été publiée antérieurement par DE WITTE (1948). Il signalait que l'alyte accoucheur se rencontre dans toute la zone calcaire de Namur et de Liège. En Moyenne Belgique, quelques stations étaient connues au sud de Mons et de Charleroi (Dour, Binche, Chimay), tandis qu'une demi-douzaine de colonies étaient découvertes dans le Brabant.

De nombreuses autres ont été trouvées depuis, résultat de recherches systématiques. A partir de ces données, nous tenterons de préciser le statut de l'espèce dans le centre du pays et de le replacer dans un contexte plus général. Et par la même occasion, nous signalerons quelques observations sur son écologie et son éthologie. Il est d'ailleurs nécessaire de publier de temps en temps les découvertes concernant notre faune herpétologique, car il n'y a à l'heure actuelle aucun organisme officiel qui les centralise. De sorte qu'à défaut de publication, elles risqueraient fort à la longue de s'enterrer dans les notes de naturalistes ou de se perdre. Or ce sont des données qui sont indispensables tant pour l'étude de ces espèces que comme renseignements de base pour leur protection.

D'autre part, la répartition de l'alyte accoucheur en Moyenne Belgique est susceptible d'intéresser particulièrement les ornithologues, vu que son chant est assez semblable à celui du hibou petit-duc (*Otus scops* L.) et qu'il a déjà trompé plus d'une personne. Signalons au passage que la note de l'alyte accoucheur est beaucoup plus brève et aiguë que celle de cet oiseau accidentel

(*) Av. Fond'Roy, 124. — 1180 Bruxelles.

en Belgique. De plus, le hibou petit-duc chante dans les arbres, alors que les vocalises de l'alyte émanent du sol!



FIG. 1. — L'alyte accoucheur (*Alytes o. obstetricans* LAUR.). Dréhence (Nr), juillet 1977.

Méthode de recensement

La plupart des colonies ont été découvertes en faisant une prospection systématique par écoute nocturne. Se basant sur les points d'eau renseignés sur les cartes militaires au 1/25000^e, il suffit de passer à ces endroits de nuit, à la bonne saison, pour savoir si l'alyte accoucheur y est présent ou non.

Les vocalises nocturnes de l'alyte sont aussi sonores que caractéristiques. Leurs «thuu» peuvent souvent s'entendre à plus de 100 mètres et ils se répondent toute la nuit. Si par suite d'un dérangement ils arrêtent de chanter, par exemple lorsqu'on frappe le sol du pied, on peut les faire recommencer en imitant leurs sifflements. La saison du chant est très longue ; elle commence dès les premiers jours d'avril pour se terminer vers la mi-août. Notons que les premiers chants peuvent être retardés si la température reste froide en avril et qu'en été les alytes accoucheurs chantent moins lorsqu'il fait chaud et sec. En mai et en juin, on peut aussi les entendre chanter

timidement de jour, de préférence si le ciel est couvert et qu'il ne fait pas trop chaud. On dispose donc de quatre mois pour faire les recensements nocturnes.

Les relevés effectués le soir par des ornithologues dans le cadre des recherches de l'Atlas des oiseaux nicheurs de Belgique (1973-1977) ont également provoqué la découverte de colonies (hibou petit-duc !) qui m'ont été renseignées.

D'un autre côté, si on les entend facilement, par contre on ne voit pratiquement jamais ces animaux. Non seulement comme la plupart des batraciens ils sont nocturnes, mais, même la nuit, ils restent le plus souvent cachés dans les anfractuosités du sol. La recherche des adultes n'est dès lors pas un mode de recensement valable. Tout au plus pourrait-on en trouver l'un ou l'autre accidentellement sous une pierre ou une souche, étant entendu que si l'on n'en trouve pas par cette méthode, cela ne veut nullement dire qu'ils sont absents d'un site. Leur identification est facile : un animal de petite taille (moins de 5 cm), gris, pustuleux et dont la pupille de l'œil est verticale. Ces simples détails suffisent pour le reconnaître à coup sûr.

Enfin, la recherche des têtards peut également donner de bons résultats vu qu'il en existe toute l'année dans l'eau. En effet, les pontes sont échelonnées d'avril à août, de sorte que des têtards naissent durant toute cette période. Ceux nés en début de saison se métamorphosent en été, mais les autres passent tout l'hiver dans l'eau (G. et P. Disclos, 1957-58) et se métamorphosent l'année suivante, en juin ou au début de juillet. Ils ont à ce moment une taille considérable, couramment 7,5 cm, qui permet de les repérer facilement. La recherche des têtards pourrait donc se faire toute l'année. Néanmoins pendant la mauvaise saison, lorsque la température de l'eau diminue, les têtards s'enfoncent dans la vase et ne sont plus visibles. Ceci dure, suivant les conditions climatiques, d'octobre à mars. Ils peuvent même subsister dans la vase de flaques dont la totalité de l'eau est gelée et réapparaître au premier printemps (Namur, hiver 1967-68).

Reproduction

Bien que le mode de reproduction de cette espèce soit parfaitement connu, il est bon d'en rappeler les caractéristiques essentielles qui font de l'alyte accoucheur un animal fort particulier.

Contrairement à nos autres anoues, l'accouplement a lieu à terre. Le mâle féconde les œufs au moment de la ponte. Ceux-ci, au nombre de 20 à 40, sont répartis dans un long cordon que la mâle prend avec ses pattes arrière et à la base desquelles il l'enroule. Pendant environ trois semaines il porte ainsi la ponte, allant à l'eau de temps en temps la nuit pour l'humec-

ter. Et lorsque la plupart des œufs ont éclos, il abandonne le restant de la ponte dans l'eau. C'est ce comportement original du mâle qui est à l'origine du nom «accoucheur».



FIG. 2. — Parc de la Sauvagère à Uccle (n° 14). Les adultes sont cantonnés dans les rochers artificiels et à leur droite.

A titre anecdotique, en juin 1972, dans le Lot (France), j'avais trouvé de jour un mâle avec ses œufs coincé dans un bassin d'eau. Il était probablement venu humecter la ponte. Il n'avait de la cuisse droite qu'un court moignon, ce qui avait évidemment dû lui poser des problèmes pour enrouler le cordon d'œufs autour des pattes. Et s'étant emberlificoté dans la végétation, le cordon l'empêchait de retourner à terre.

Une autre particularité dans la reproduction de cette espèce est l'hivernage régulier des têtards, nous en avons déjà parlé. Mais lorsqu'en juin ou juillet ces énormes têtards qui mesurent plus de 7 cm se métamorphosent pour donner des petits alytes qui en mesurent moins de 2, on reste toujours étonné! Cette différence provient bien sûr essentiellement de la résorption de la queue qui se produit lors de la métamorphose.

Liste des colonies trouvées

Pour pouvoir suivre l'évolution du statut d'une espèce aussi localisée que l'alyte accoucheur, il est utile de connaître l'emplacement exact des colonies et leur importance. Celles pour lesquelles le nom du découvreur n'est pas cité sont des données personnelles. La date de la découverte est chaque fois signalée et si rien n'est précisé, il s'agit d'une colonie qui existe encore à l'heure actuelle.

1° *Hainaut*

1. *Dour* : cité par de Witte (1948). Non reconstrôlé depuis.
2. *Binche* : idem.
3. *Chimay* : idem.
4. *Cipty* : prospections I.R.Sc.N.B., 1942. Non reconstrôlé depuis.
5. *Waudrez* : une colonie en 1970 (D. Collet). Non reconstrôlé depuis.
6. *Lessines* : 4 ex. trouvés en 1949 (Van Baeten), non reconstrôlé depuis.
7. *Ecaussines d'Enghien* : Une petite colonie est notée vers 1965 (Ph. Van Dijck) ; elle n'a pas été reconstrôlée depuis. Cette colonie est située au bord de l'étang de la carrière Goffart, exploitation désaffectée et sous eau depuis environ 15 ans. Ce site sert actuellement de réservoir pour la C.I.B.E. Il est probable que l'espèce est également présente dans d'autres carrières des environs qui sont abandonnées depuis plus longtemps.
8. *Ecaussines d'Enghien* : Une colonie d'une quinzaine de chanteurs découverte en 1974 (J. Houbart, Ph. Van Dijck) près de Henripont. Ils sont au bord de petites mares au fond d'une ancienne carrière de sable située en lisière du bois de la Houssière, le long et à gauche du chemin qui mène au lieu-dit «Trihère». En 1977 le site est en cours de comblement par déblais de constructions.

2° *Brabant*

1. *Bornival* : Découverte en mai 1976 (J. Houbart) d'une colonie de 2 ou 3 chanteurs près d'une mare de prairie entre le lieu-dit «Kastia» et le chemin dominant le fond de la vallée qui longe le bois de l'Hôpital.
2. *Nivelles* : En mai 1974 (Ph. Ryelandt, J. Houbart) un chanteur dans le parc de la Dodaine, près de l'étang en amont du terrain de football. Il n'a plus été entendu depuis. Peut-être s'agit-il d'un exemplaire erratique venu d'une colonie qui reste à découvrir.
3. *Tubize* : Jusque vers 1968, une colonie dans une mare en lisière du bois de Oisquercq. Cette mare a été comblée (R. Breynaert).
4. *Braine le Château* : Une petite colonie jusque vers 1970 dans une propriété boisée avec étangs, sources et petits bassins d'eau, dans le haut de la rue du Radoux. La colonie était répartie autour de deux petits bassins en béton. Suite à l'introduction de poissons rouges qui ont été retirés depuis, de 1970 à 1975,

ils ont disparu. En 1976 un chanteur isolé est noté, provenant probablement d'une colonie inconnue. En 1977 il a disparu (G. Nève de Mévergnies).

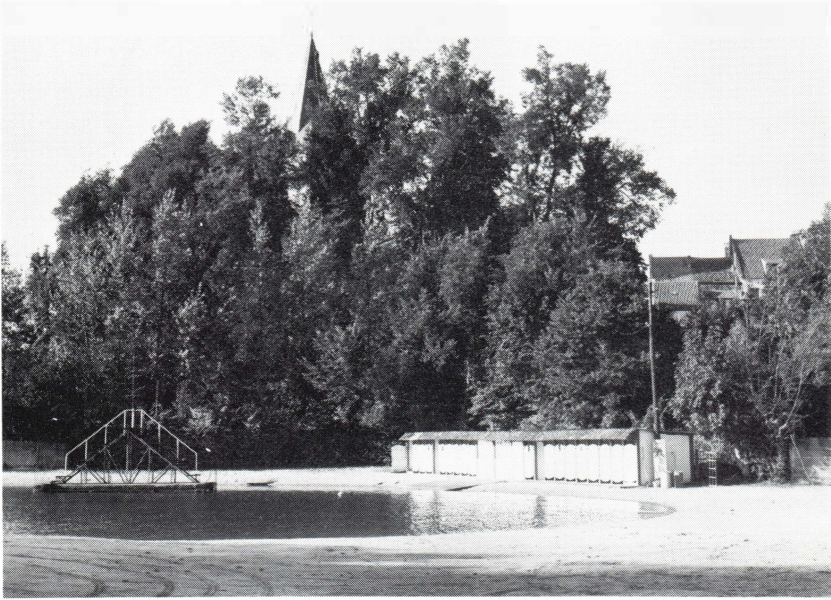


FIG. 3. — L'étang à alytes accoucheurs de Ohain (n° 22). On entend les adultes sur le talus boisé qui mène à l'église.

5. *Bois de Hal* : Au Sud du lieu-dit «Kappitel», une colonie importante est découverte le 3-5-69 autour d'une mare située dans le bois de Hal. Plusieurs sources. Une deuxième colonie est située quelques centaines de mètres en aval dans une propriété privée boisée.
6. *Tourneppe* : Quelques exemplaires autour de deux étangs forestiers distants d'une centaine de mètres en contrebas des bruyères de Colipain (11-5-69). Il y a deux ou trois chanteurs par étang. Des poissons y sont élevés. Un exemplaire avait été trouvé à Tourneppe en 1944 (Pasteels). Mais l'endroit exact n'étant pas précisé, il n'est pas possible de savoir s'il s'agit d'une des colonies actuelles ou d'une ancienne qui aurait disparu.
7. *Tourneppe* : Le 8-4-74, non loin des Sept Fontaines, une colonie d'une quinzaine de chanteurs près d'une grande mare de prairie en contrebas de la Hof te Helderingenbaan (près de la Groene jagers straat). Cette mare, en voie de comblement lors de sa découverte, n'existe plus maintenant ; il ne reste qu'une dépression humide servant de dépotoir.
8. *Rhode-St-Genèse* : En juin 1973, dans une zone arborée, une petite colonie de 3 chanteurs près du deuxième étang du Geukensweg.
9. *Rhode-St-Genèse* : Le 12-7-74 découverte de 3 ou 4 chanteurs près d'une mare au milieu du bois situé au sud de la colonie précédente.

10. *Rhode-St-Genèse* : Une colonie très fournie le 9-6-77, dans le bas de l'Ezelsweg. Cette colonie est divisée en trois parties. Une première dans un jardin en pente, peu entretenu et avec un bassin artificiel. C'est là que se trouve le gros de la troupe. En contrebas, une dizaine de chanteurs sont autour d'une vaste mare de prairie à hauteur de la rue Hof-ten-Hout. Et un peu en aval, il y a encore une dizaine de chanteurs près d'un petit étang récent. Quelques individus sont localisés entre ces trois endroits.
11. *Linkebeek* : En juin 1973, une grande colonie est découverte à l'étang du pisciculture de l'université de Louvain. Ce site fait partie d'une importante chaîne d'étangs dans une vallée encaissée très arborée.
12. *Linkebeek* : Quelques chanteurs sont entendus en 1975 autour d'un petit bassin en béton, Drève des Fauvettes, qui domine la chaîne des étangs (Ch. de Behault).
13. *Uccle* : Dans une carrière de sable, en lisière d'un bois, rue de Perk, un exemplaire est trouvé le 31-5-49 (Leleup). Cette carrière a été comblée vers 1960. Cet endroit fait partie du même bassin oro-hydrographique que les deux colonies précédentes.
14. *Uccle* : Une petite colonie de moins de 10 chanteurs se reproduit dans l'étang bétonné du parc de la Sauvagère (28-4-67). C'est un endroit très boisé. Les chanteurs sont dans les rochers artificiels et sur le talus au sud de ces derniers.
15. *Uccle* : Une colonie vivait autour d'un petit étang en béton dans un jardin au croisement de l'avenue Fond'Roy et de l'avenue Pastur vers 1950 (Anonyme). Cet étang a été détruit depuis. A noter qu'aux environs immédiats il y avait jusqu'à ces dernières années d'autres étangs du même type, mais où l'espèce était absente.
16. *Dilbeek* : 1935, donnée publiée par Schreitmüller, cité par de Witte (1948).
17. *Boitsfort* : Un exemplaire est trouvé en juin 1947 (Walter) à l'étang des Enfants Noyés en Forêt de Soignes. Il y avait là une colonie qui a subsisté jusque vers la fin des années 50 (Anonyme), mais depuis l'espèce a complètement déserté le secteur.
18. *Tervuren* : Une colonie a existé dans les années 50 (Anonyme) en Forêt de Soignes, près d'une mare dans le vallon des Petites Flosses, contre la route de Mont St Jean. L'espèce en a disparu. Il est à signaler que cette mare contenait également le triton crêté (*Triturus c. cristatus* L.), dont un exemplaire récolté entre 1930 et 1940 est visible en alcool dans les collections de l'Abbé Coche, curé de Baisy-Thy. En 1951, cette mare était encore très riche en urodèles et plusieurs tritons crêtés y étaient trouvés (Thissen). Suite au manque d'entretien, cette mare s'est fortement dégradée depuis par colmatage dû à l'accumulation de feuilles mortes et les batraciens en ont disparu. L'alyte accoucheur était signalé par de Witte (1948) près de Tervuren en Forêt de Soignes. Peut-être s'agit-il d'une des colonies citées ici.
19. *Tervuren* : Dans l'arboretum, à l'étang du Merisier, une petite colonie de 3 ou 4 chanteurs est trouvée le 23-4-72. Il s'agit plus d'une vaste mare, riche en végétation, que d'un étang.

20. *Tervuren* : Le 16-7-72 une colonie très étoffée est trouvée dans le bois des Capucins, à la mare près du chemin du Dronkenman. Des chanteurs y sont cantonnés jusqu'au camping.
21. *La Hulpe* : Quelques exemplaires chantent à l'étang de la ferme du domaine Solvay, fin juin 1977 (A. Samyn). Ils sont localisés dans les marches de l'escalier qui mène au château.
22. *Ohain* : Une population très fournie est découverte le 21-6-70. Elle se reproduit à l'étang d'Ohain-les-bains. Les chanteurs sont sur le talus entre cet étang et le clocher, mais également au pied des murs et bordures de pierres qui entourent l'église. C'est un petit étang ceinturé de plages (!) de sable et dont l'eau est probablement traitée chimiquement à en juger d'après les sacs de chlorure de calcium. Un autre étang juste à côté ne pourrait servir à la reproduction vu ses berges verticales en béton.
23. *Plancenot* : Une troupe d'environ 20 chanteurs est située aux sources de la Lasne (4-7-72) dans la vallée qui mène à la ferme Chantelet. Il n'y a qu'un petit ruisseau qui s'étale dans le fond de la prairie et à 200 m de la colonie, une ancienne mare dont l'atterrissement est complet. Les chanteurs sont sur le talus qui forme la lisière du bois, à hauteur de la bande déboisée.
24. *Ottignies* : Cité par de Witte (1948). Conrad (1917) signalait aussi la présence de l'espèce dans la vallée de la Dyle. Non retrouvé depuis.
25. *Boortmeerbeek* : Cité par de Witte (1948) ; non reconstrôlé depuis.

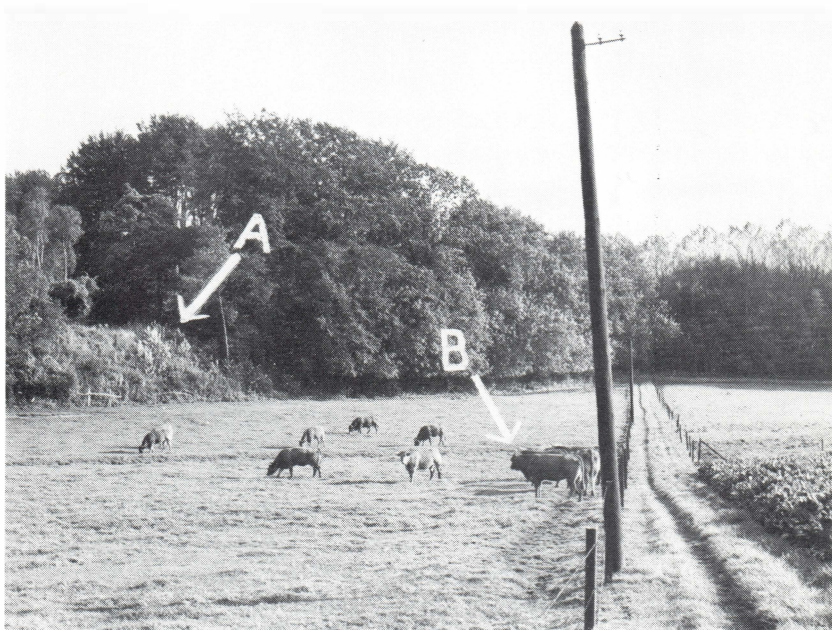


FIG. 4. — La colonie de Plancenot (n° 23). A : rassemblement des chanteurs. B : ruisseau d'élevage des têtards (photos H. de Wavrin).

Répartition de l'alyte accoucheur

L'alyte accoucheur est une espèce d'Europe occidentale. Au Sud on le rencontre dans une grande partie de l'Espagne. Il habite toute la France, la Suisse et l'Ouest de l'Allemagne jusque dans le Harz et la Thuringe. Sur la bordure occidentale, son extension vers le Nord s'arrête en Belgique et dans le Sud du Limbourg hollandais.

C'est la partie méridionale de notre pays qu'il a colonisée. L'espèce est très répandue en Haute Belgique, dans la zone calcaire à l'est du sillon Sambre et Meuse. Peu de données proviennent du nord-est de la province de Liège.

En Moyenne Belgique, l'espèce est très peu fréquente et fort localisée. Dans le Hainaut, à l'Ouest de la Sambre, quelques colonies ont été trouvées depuis longtemps au Sud de Mons et de Binche. De là, l'espèce remonte vers le Brabant par Ecaussines. On peut supposer que le peu de colonies connues dans cette partie du Hainaut provient pour une bonne part d'un manque de recherches effectuées dans ce secteur.

En Brabant, par contre, suite aux renseignements recueillis et aux prospections réalisées, le statut de l'alyte accoucheur est à présent mieux précisé. En utilisant la technique de l'écoute nocturne systématique aux points d'eau signalés sur la carte militaire, un ratissage intensif a été effectué dans la zone comprise entre Uccle, Tubize, Braine le Comte, Nivelles, Frasnes-lez-Gosselies, Villers-la-Ville, Wavre, Tervuren et Bruxelles. Même chose dans le bassin de la Dyle entre Wavre et Louvain. Dans le reste du Brabant, cette méthode fut utilisée par sondages.

Bien sûr, un certain nombre de colonies reste encore à découvrir, mais l'échantillonnage est suffisamment représentatif pour se faire une idée valable de la situation de l'espèce dans le Brabant.

Partant du Hainaut, notre batracien occupe une zone qui de Nivelles à Tubize s'étend dans le centre de la province. Les recherches ont permis de mettre en évidence sa fréquence dans la bande forestière qui va du Bois de la Houssière à la Forêt de Soignes.

L'alyte accoucheur semble absent ou très rare dans l'Ouest et le Nord du Brabant. La colonie de Boortmeerbeek étant assez loin des autres que l'on connaît, il y en a peut-être à découvrir qui font la jonction entre cette localité et Tervuren. Mais sans doute pas beaucoup, car Boortmeerbeek est à la limite septentrionale de la répartition de cette espèce ; c'est un avant-poste et non le centre d'une population florissante.

Aucune donnée ne provient de l'Est du Brabant, ce qui n'exclut pas pour autant la présence de rares colonies. Au sud-est de la Forêt de Soignes, fort peu d'endroits ont été trouvés dans la zone forestière qui va de La Hulpe à

Villers-la-Ville. Mais si on continue vers l'est, l'alyte accoucheur redevient très abondant dès que l'on atteint la partie calcaire du Namurois.

Les colonies de Moyenne Belgique forment ainsi la limite septentrionale et occidentale de la répartition de ce batracien en Belgique. D'un côté l'espèce possède des populations prospères, de l'autre elle est absente. Il est d'ailleurs frappant de constater que parmi la vingtaine de colonies trouvées en Brabant, il n'y en a que cinq qui ont des effectifs étoffés (n° 5, 10, 11, 20, 22), les autres étant le plus souvent limitées à moins de 10 chanteurs. La distance entre les différentes colonies et l'absence de l'espèce dans de nombreux sites apparemment favorables sont des éléments tout aussi éloquents. Transition entre une zone favorable et un milieu probablement hostile, la Moyenne Belgique n'offre à l'alyte accoucheur que la possibilité d'avoir des colonies éparses et souvent peu fournies. Et pour se maintenir ici, il doit s'accrocher aux endroits les plus attractifs. Aussi est-il extrêmement intéressant de savoir ce qui caractérise de tels endroits et d'essayer de découvrir ce qui détermine sa présence dans une partie du pays et son absence dans l'autre.

Rôle du paysage

On pourrait tenter de voir s'il y a des points communs entre les paysages de toutes les colonies d'alytes, ce qui permettrait une première approche pour définir son biotope.

De par leur localisation géographique, les colonies de Moyenne Belgique sont toutes (sauf Boortmeerbeek) dans des régions ondulées de collines bien arborées. Et celles de Haute Belgique dans un paysage dont le relief est encore plus accentué.

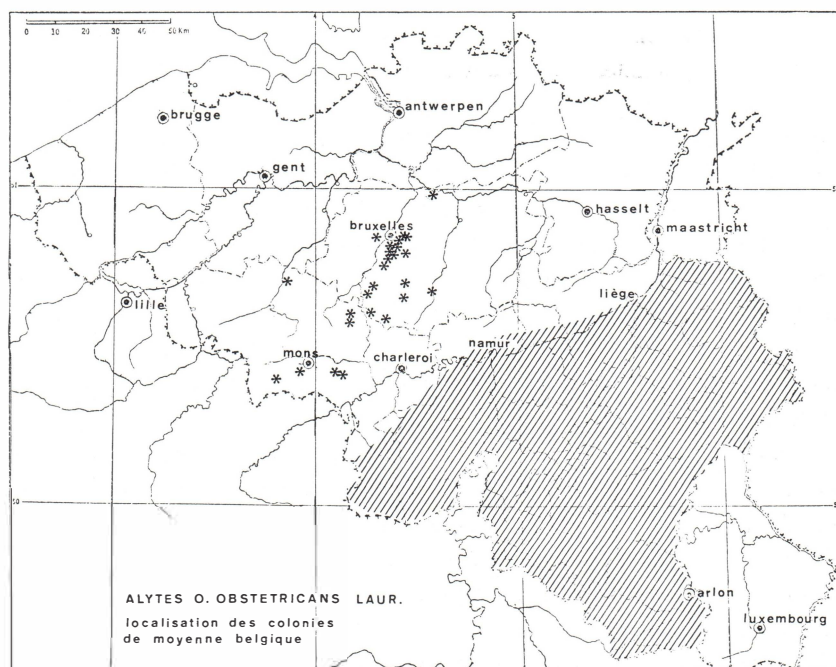
Sur 24 colonies contrôlées, 2 sont dans des carrières de sable ou de pierres, 3 en milieu ouvert du type prairie, 7 dans des parcs ou jardins fortement boisés, éventuellement en milieu suburbain, et 12 dans des bois ou en lisière de bois. Cette préférence de l'alyte accoucheur pour les secteurs boisés avait déjà été notée dans le Limbourg hollandais par DAAN (1964). Dans cette région une relation pouvait être faite entre le milieu boisé et la nature du sol (calcaire), ce qui n'est pas le cas ici. Chez nous, cela provient peut-être en partie du fait que les bonnes mares à batraciens subsistent surtout dans des zones boisées.

Choix d'un type d'eau

DAAN (1964) a examiné s'il y avait une préférence pour le lieu d'élevage des têtards : avec ou sans eau courante, limpide ou trouble, profonde ou non ... Il n'avait pas trouvé de choix marqué à ce sujet.

Ici également, nous pouvons remarquer l'adaptation de l'alyte accoucheur à tous les types de pièces d'eau. Il colonise aussi bien de petites mares que des étangs avec poissons. On le trouve dans des endroits reculés ou dans des zones bâties. Le cas de Ohain est assez remarquable à cet égard : les têtards prospèrent dans un étang dont il est fait un usage intensif comme bassin de natation. Les petits étangs artificiels en béton lui plaisent aussi. Dans le Lot, en France, les têtards sont très abondants dans des citernes en béton dont les parois abruptes peuvent avoir un mètre.

Notons que tant dans le Limbourg hollandais qu'en Moyenne Belgique, les colonies sont toujours établies près de points d'eau tels que mares ou étangs. Nous n'avons que celle de Plancenot qui se reproduit dans un ruisseau étalé. Par contre, j'ai pu constater que dans des régions plus méridionales, telles que le Lot ou les Pyrénées espagnoles, l'alyte accoucheur élève ses têtards dans des ruisseaux de montagne. Un tel choix du lieu de reproduction semble plutôt exceptionnel chez nous et les ruisseaux à salamandres (*Salamandra s. terrestris* L.) ne sont pas colonisés par l'alyte accoucheur.



Influence du sol

Plusieurs auteurs ont déjà noté la prédilection de ce batracien pour les sols calcaires : DE WITTE (1948), KNOEPFFLER (1961), DAAN (1964). Dans le Limbourg hollandais l'alyte accoucheur se rencontre presque uniquement dans les régions calcaires.

En Belgique aussi, les grosses populations sont dans la partie calcaire du bassin de la Meuse. Une relation identique peut être avancée en Moyenne Belgique pour les colonies au Sud de Mons et Binche, de même que pour celle d'Ecaussinnes d'Enghien. A ce dernier endroit l'espèce vit d'ailleurs dans des carrières de pierres bleues du Tournaisien supérieur, c'est-à-dire du calcaire crinoïdique ou petit granit, d'une teneur de 95 à 97%.

Au Nord de cette localité, il n'y a plus d'affleurements calcaires mais uniquement des alluvions du Tertiaire. D'abord, recouvrant le tout, un limon quaternaire d'origine nivéo-éolienne, le Hesbayen. Il est plus ou moins calcaireux suivant les endroits. Sous ce manteau apparaît par places le Tongrien de nature très semblable. Puis le Lédien de l'Eocène supérieur qui concerne notamment le secteur de la Forêt de Soignes. Ce sont des sables fins, riches en calcaire. Vient ensuite la couche la plus importante dans la région qui nous concerne : le Bruxellien. Cette couche généralement épaisse affleure sous le manteau de limon dans presque toute la zone à alytes accoucheurs au Nord d'Ecaussinnes. Datant de l'Eocène moyen, elle récite à sa base des marnes et des grès calcaireux. En dessous on trouve généralement une couche d'Yprésien, de l'Eocène inférieur, composée de silice et d'argiles et sur laquelle repose la nappe phréatique. Le fond des vallées est composé d'alluvions modernes arrachées aux couches dont nous avons parlé.

Si c'est un élément qui joue un rôle pour l'alyte accoucheur, il faut souligner que le calcaire n'est pas absent de ces alluvions du Tertiaire. Ce sont des sables calcarifères qui influencent par percolation la nappe phréatique, de sorte que le calcaire se retrouve dans les eaux de reproduction de l'alyte accoucheur.

A. NAVARRE, P. LECOMTE et H. MARTIN (1976) ont étudié la présence du calcium dans les eaux de la nappe du bassin de la Dyle. Ils ont noté que les eaux dont la résurgence a lieu dans la formation tertiaire ont des teneurs en calcium d'environ 80 à 140 mg/l et un taux d'alcalinité de 2,8 à plus de 5 meq/l. Ce qui proviendrait de la mise en solution de la partie carbonatée des sables bruxelliens.

Si le calcaire est un facteur déterminant, il n'est pas exclu que l'analyse de l'eau des lieux de reproduction permette de faire une relation entre le calcium et la localisation des colonies en Moyenne Belgique. Car les teneurs en calcium varient suivant les endroits.

Mais pour quelques colonies, l'eau échappe à l'influence du sol. D'abord, bien sûr, pour celles qui se reproduisent dans des bassins décoratifs en béton alimentés par l'eau de distribution, bien que dans ce cas, il faut constater que l'eau de distribution a une teneur en calcaire très élevée. Peut échapper aussi un étang comme celui de Ohain qui est traité chimiquement, mais avec du chlorure de ... calcium. Et c'est une des seules colonies dont les effectifs sont importants. La donnée de Lessines fait aussi exception si elle est localisée dans les carrières, car c'est une roche siliceuse d'origine magmatique sans traces de calcaire. Mais elle peut aussi provenir des bois de Lessines. Néanmoins, comme à Boortmeerbeek, on est hors de la zone du Bruxellien.

Quelle pourrait être l'influence du calcaire sur l'alyte accoucheur? Le sol même ne joue probablement pas fort pour les adultes. En terrarium ils se tiennent très bien sur tout sol qui n'est pas acide.

Par contre, le calcaire peut être un constituant de l'eau important pour les têtards. ROTH (1933) a mis en évidence l'influence des sels, notamment de calcium, sur la métamorphose des batraciens. Ses expériences ont montré que la métamorphose se passe bien chez la grenouille rousse (*Rana t. temporaria* L.) lorsque l'eau est riche en calcium. Elle est problématique si elle contient divers sels mais pas de calcium et est totalement perturbée en eau distillée.

Comme la grenouille rousse n'est pas une espèce liée à un sol calcaire, on pourrait en déduire que l'alyte accoucheur en a sans doute encore plus besoin qu'elle. Il n'est effectivement pas exclu que cette substance joue un rôle plus grand chez ce batracien vu la durée de sa vie larvaire. Car nous savons que les têtards nés dans le courant de l'été ne se métamorphosent que près d'un an plus tard. Et ce mode de vie particulier peut être un indice que leur organisme doit avoir à sa disposition de plus fortes quantités de calcium, ce qui expliquerait la localisation dans des régions calcaires. Une expérimentation en laboratoire serait utile.

Il est possible aussi, comme le disait DAAN, que ce besoin soit accentué chez nous vu que d'autres facteurs peuvent lui être défavorables, par exemple le climat. Car si en Espagne il n'y a apparemment pas de relation entre son habitat et le calcaire, il ne faut pas oublier que la Belgique est à la limite septentrionale de sa répartition.

Le calcaire expliquerait bien la répartition de l'alyte accoucheur en Belgique. Il est abondant dans la partie calcaire du bassin de la Meuse. La Moyenne Belgique relativement pauvre en calcaire n'abrite que peu de colonies généralement pas très étoffées. Et en Basse Belgique, il n'y a pas de calcaire dans les eaux de surface, et pas d'alytes accoucheurs.

Localisation des chanteurs

Lorsqu'on passe de nuit dans les colonies d'alytes accoucheurs, on remarque que les chanteurs sont souvent rassemblés sur une surface déterminée et rarement éparpillés au hasard dans les environs de l'eau de reproduction. Même si la colonie est importante et qu'on a des chanteurs répartis dans un rayon d'une centaine de mètres, on constate souvent une concentration dans une zone bien délimitée.

S'agit-il d'un phénomène de grégarisme, ou tout simplement du choix d'un terrain préférentiel correspondant à des facteurs écologiques précis?

A ce sujet, il faut faire une distinction entre d'une part la présence constante des chanteurs dans les environs immédiats du point d'eau et d'autre part leur rassemblement à un endroit précis.

Leur présence régulière à proximité de l'eau s'explique facilement par leur cycle de reproduction. Les pontes commencent en avril ou même en mars (DAAN) et se terminent en août. Pendant cette période, les femelles font 3 ou 4 pontes. Et les mâles restent aussi non loin de l'eau, tant pour trouver les femelles que pour humecter et faire éclore les pontes. Durant ces quatre mois, chaque individu s'est délimité un territoire, a choisi un abri. Après cela, ils n'ont pas de raison de se disperser avant l'hivernage. Cette concentration près de l'eau, qui est une forme de grégarisme, est bien-sûr favorisée par les chants des mâles qui battent le rappel à la ronde.

Mais s'ils sont présents près de l'eau, qu'est ce qui les pousse à se rassembler à un endroit précis?

Ce n'est plus un comportement grégaire, car il n'est pas constant. Dans certaines colonies, ce phénomène n'apparaît pas de façon nette. Et par exemple dans le Lot ou dans les Pyrénées espagnoles, les alytes accoucheurs sont disséminés régulièrement tout au long des ruisseaux de montagne sans former des troupes isolées. Or le comportement de l'alyte accoucheur méridional est probablement le même que celui de Moyenne Belgique, et s'il n'y a pas là-bas d'instinct qui les réunit sur une surface limitée, il n'y en a pas ici non plus. Alors, s'ils se rassemblent de la sorte, c'est que le lieu de réunion leur est particulièrement attractif suite à certains facteurs écologiques.

Parmi ces facteurs, on notera d'abord que les chanteurs affectionnent les déclivités. Lorsque le relief de la colonie est peu marqué et qu'il y a un talus isolé, une forte pente, c'est toujours là qu'ils se trouvent. Peut-être parce que les talus sont plus riches en anfractuosités et galeries de petits rongeurs qui leur servent d'abris.

Un autre élément est la recherche de chaleur. La température préférentielle de cette espèce est d'environ 31,5°C (Van De Bund, 1968). Ceci nous

explique pourquoi sur le talus ils choisissent les places les mieux exposées au soleil et pourquoi ils aiment se cacher sous les pierres qui sont chauffées par le soleil pendant la journée. On remarque d'ailleurs que dès qu'il y a des pierres bien exposées elles sont de suite adoptées (colonies 14, 21, 22), que ce soient des pierres isolées, des éboulis ou des vieux murs. Cet intérêt pour les pierres a été noté dans tous les pays, jusqu'en Espagne, bien que dans les régions méridionales, ils se cantonnent en altitude pour éviter les trop fortes températures.

La recherche des places riches en anfractuosités et bien exposées explique ainsi les rassemblements aux endroits les plus favorables qui souvent correspondent à des talus abrupts et ensoleillés.

Quelques exemples de rassemblements :

— Le bois de Hal (n° 5) : les chanteurs sont éparpillés sur le pourtour de la mare qui est bien éclairé et pentu. Par contre il n'y en a presque aucun du côté de la digue qui est plus ombragé.

— La première partie de la colonie de Rhode St Genèse (n° 10) dont le gros de l'effectif est dans un jardin en forte pente.

— La colonie d'Uccle (n° 14) où ils sont dans les rochers artificiels pleins de recoins et sur le talus qui les jouxte.

— A La Hulpe (n° 21) ils choisissent les marches d'un escalier ensoleillé.

— A Ohain (n° 22) ils sont surtout dans le talus abrupt qui mène à l'église et dans les pierres ou au pied des murs qui entourent cet édifice.

— La colonie de Plancenoit (n° 23) est établie sur le talus et se concentre sur une petite surface dégagée d'arbres et donc bien ensoleillée.

Isolement des colonies

On ne peut qu'être étonné lorsqu'on cherche les alytes accoucheurs en Brabant de constater à quel point les colonies sont localisées à une pièce d'eau et ne s'étendent pas aux voisines.

Par exemple à Linkebeek (n° 11) la colonie est rassemblée autour d'un seul étang qui fait partie d'une chaîne d'une vingtaine d'autres. Seule une petite troupe sécessionniste a établi ses quartiers autour d'un minuscule bassin des environs (n° 12).

A Ohain, le Smohain alimente une demi-douzaine d'étangs dont un seul intéresse les alytes accoucheurs.

De tous ceux de l'Argentine à La Hulpe, il n'y en a qu'un qui les attire.

Toute la chaîne d'étangs entre Lasne-Chapelle-Saint-Lambert et Plancenoit est vide d'alytes. La colonie a été se fourrer dans un fond de vallée sans pièces d'eau et où coule un petit ruisseau étalé.

Aucun alyte accoucheur aux étangs des Sept Fontaines à Rhode Saint Genèse, alors qu'il y a plusieurs colonies aux environs ...

Cette faible extension des colonies pourrait avoir pour origine des effectifs relativement réduits en Moyenne Belgique suite à des conditions écologiques peu favorables. Nous avons vu qu'ils ont un comportement grégaire à cause de la longue période de reproduction et que ce phénomène est favorisé par les chants qui servent de signal de ralliement. Ceci les incite à se regrouper près d'un point d'eau. Et les effectifs sont peut-être trop maigres pour provoquer une surpopulation locale telle que des individus en surnombre émigrent aux étangs voisins. Des débordements ne se remarquent d'ailleurs que de façon très limitée et presque uniquement aux colonies les plus importantes.

Il semble que cet isolement des colonies est ainsi dû à leur comportement et à l'ampleur de la population plutôt qu'à des variations dans la composition de l'eau entre étangs voisins. Car il n'y a pas de différences notables de la teneur en calcium entre des pièces d'eau voisines et alimentées par la même source. A part bien sûr le cas de Ohain dont l'eau est traitée au chlorure de calcium.

Reste alors à savoir comment une espèce aussi localisée et grégaire que l'alyte accoucheur a pu s'étendre et peupler toute une partie de la Moyenne Belgique. Une extension de l'espèce serait en opposition avec son caractère casanier.

Comme toujours, il y a des exceptions. Si la majorité des individus est sédentaire, il existe quelques animaux erratiques qui peuvent être à l'origine de nouvelles colonies. Il peut s'agir de jeunes qui partent à l'aventure parce qu'ils ne sont pas influencés par le chant des adultes, ou tout simplement d'adultes à l'âme voyageuse. Des chanteurs isolés ou erratiques ont été notés à trois reprises :

— Le chanteur du parc de la Dodaine à Nivelles ne fut plus entendu l'année suivante. Peut-être venait-il de Bornival ou d'une colonie inconnue de la région.

— A Braine le Château, un chanteur se manifeste en 1976, alors que l'espèce avait disparu de l'endroit depuis 5 ans. En 1977 il n'y est plus présent. Il venait probablement d'une colonie qui reste à découvrir dans les environs et est reparti on ne saura jamais où.

— Le 23 juillet 1970 un mâle chante aux Sept Fontaines, dans le haut de l'avenue du Meunier. Je l'entends encore quelques jours après, mais plus l'année suivante. Il n'y avait jamais eu d'alytes accoucheurs là les années antérieures. Sans doute était-il originaire d'une des colonies de Rhode-Saint-Genèse distantes de 600 à 800 mètres.

Evolution des colonies et perspectives pour l'espèce

Au sein des colonies suivies régulièrement dans le Brabant, il n'a pas été remarqué d'évolution notable des effectifs. DAAN (1964) avait d'ailleurs aussi constaté leur stabilité. Les populations vivent en équilibre avec leur milieu et seules des modifications apportées au site peuvent provoquer des variations dans les effectifs.

L'influence des poissons, en tant que prédateurs des têtards, est variable. Des colonies comme celle de Linkebeek sont établies dans des piscicultures, mais d'autres ont été anéanties par de fortes concentrations de poissons (Braine le Château).

L'alyte accoucheur pourrait théoriquement s'étendre à pas mal d'endroits, vu sa faculté d'adaptation à toutes sortes de pièces d'eau et de milieux. La création de points d'eau propices dans des secteurs où il existe permettrait peut-être de favoriser son extension. Dans cet ordre d'idées, une nouvelle mare a été creusée dans le Sud du bois de Hal, de même que d'autres dans le secteur de Rhode Saint Genèse.

Mais vu les maigres effectifs et l'isolement des colonies, l'avenir de l'espèce en Moyenne Belgique est fragile. La colonie suivie dans le Hainaut (Henripont à Ecaussines d'Enghien) est en voie de destruction par comblement du point d'eau. Parmi les 22 colonies contrôlées dans le Brabant, 6 ont disparu, 11 n'ont que des effectifs très réduits et seulement 5 possèdent une population florissante.

L'évolution de l'alyte accoucheur suit celle de nos autres espèces de batraciens qui sont de plus en plus menacées par la destruction des lieux de reproduction (assèchements, comblements...). Seules deux colonies importantes sont dans des sites dont le maintien est assuré parce qu'inclus dans des forêts domaniales. Il s'agit de celles du bois de Hal et de Tervuren au Dronkenman. Officiellement ces deux mares ont été mises en réserve, ce qui les met à l'abri d'une destruction directe. Espérons que l'administration des Eaux et Forêts en assurera toujours une gestion efficace, car la pérennité de l'espèce en Moyenne Belgique en dépend. La plupart des autres colonies sont en effet inféodées à des pièces d'eau susceptibles d'être anéanties ou dont la localisation empêche une gestion efficace. Exemple, le parc de la Sauvagère à Uccle dont l'étang est de plus en plus peuplé de poissons rouges rejetés par des enfants ignorants. Même chose tant pour les colonies établies dans des zones agricoles à cause de la suppression des mares de prairies que pour celles qui sont dans des secteurs en voie de lotissement.

Les premières réserves pour batraciens ont été réalisées dans le Limbourg hollandais à Epen et à Holset, justement pour l'alyte accoucheur (Ter Horst, 1959). Depuis, de nombreuses autres ont été créées un peu partout

en Europe. Il est temps de commencer en Belgique ; ce n'est pas une question de mode, mais d'assurer la survie de notre faune herpétologique.

BIBLIOGRAPHIE

- CONRAD, W. (1917). «Nos batraciens». L'Aquarium pour Tous, Bruxelles, 133 pp.
- DAAN, S. (1964). «De vroedmeesterpad Alytes obstetricans in Nederland». *Natuurhist. maandblad*, **LIII** : pp. 90-100.
- DE WAVRIN, H. (1972). «Un scandale de plus : nos batraciens en voie de disparition». *L'Homme et la Nature*, **4** (1971-1972), pp. 4-8.
- DE WITTE, G. F. (1948). «Faune de Belgique. Amphibiens et Reptiles». Deuxième édition, Bruxelles, 312 pp.
- DISCLOS, G. et P. (1957-58). «Observations sur la durée de la vie larvaire du crapaud accoucheur, Alytes obstetricans Laur., suivant l'époque de la ponte». *Proc. Verb. Soc. Linn. Bordeaux*, **97** : pp. 126-129.
- DOTTRENS, E. (1963). «Batraciens et Reptiles d'Europe». Delachaux et Niestlé, 261 pp.
- FRETEY, J. (1975). «Guide des Reptiles et Batraciens de France». Hatier, 238 pp.
- NAVARRÉ, A., LECOMTE, P., MARTIN, H. (1976). «Analyse des tendances de données hydrochimiques du bassin de la Dyle en amont d'Archennes». *Ann. Soc. Géol. de Belgique*, **t. 99**, pp. 299-313.
- ROTH, P. (1933). «Influence des constituants salins du milieu sur la métamorphose expérimentale des batraciens». *C.R. Soc. biol. Paris*, **CXIII**, pp. 342-344.
- SALVADOR, A. (1974). «Guia de los anfibios y reptiles espanoles», Madrid, 282 pp.
- TER HORST, J. Th. (1959). «Iets over de bescherming van reptielen en amfibieën in Zuid-Limburg». *De Levende Natuur*, **62** : pp. 138-144.
- VAN DE BUND, C. F. (1968). «De Nederlandse Amphibieën». *R.I.V.O.N., Wetenschappelijke mededeling n° 73*, 32 pp.

Les Bryophytes dans l'agglomération bruxelloise

par C. GÉRARD (*)

L'Agglomération bruxelloise s'étend sur le territoire des 19 communes entourant la «Ville de Bruxelles» proprement dite. Dans cette zone à activité humaine intense, les Bryophytes colonisent différents types de biotopes : la terre dans les bois et parcs ainsi que dans les terrains vagues, les fentes entre les dalles, les murs, certains toits, les pierres tombales dans les cimetières.

Tous ces biotopes présentent une importante caractéristique commune : le facteur écologique dominant est l'influence biotique de l'homme. Toutefois, parmi les espèces bryophytiques assez banales rencontrées dans la ville, il est possible de distinguer différents groupements suivant le pH du sol ou l'éclairement ; de plus, si plusieurs espèces sont ubiquistes et végètent à la fois sur la terre et sur les murs, la plupart colonisent préférentiellement un type déterminé de biotope.

Les groupements de Bryophytes

1. LES BOIS ET LES PARCS

La Forêt de Soignes

Parmi les espèces courantes de la Forêt de Soignes, se distinguent trois groupements principaux :

Leucobryum glaucum (HEDW.) AONGSTR., *Polytrichum formosum* HEDW., *Cladonia* sp., *Hypnum cupressiforme* L. ex HEDW., *Dicranum scoparium* (L.) HEDW. végètent en compagnie de *Mnium hornum* HEDW., *Dicranella heteromalla* (HEDW.) SCHIMP., *Pohlia nutans* (HEDW.) LINBD.,

(*) Rue Th. Decuyper, 163 — 1200 Bruxelles.

sur les sols de la hêtraie acide dont le pH se situe aux environs de 3,5. *Plagiothecium undulatum* HEDW., *Polytrichum piliferum* HEDW., *Dicranodontium denudatum* (BRID.) BRITT. s'y rencontrent également.

Diplophyllum albicans L. et l'Algue verte filamenteuse *Vaucheria* sp. colonisent les talus escarpés subissant un ruissellement important, avec *Mnium hornum*, *Dicranella heteromalla*, *Isopterigium elegans* (BRID.) LINDB., *Calypogeia trichomanis* (L.) CORDA.

Atrichum undulatum P. BEAUV. et *Plagiothecium denticulatum* HEDW. se rencontrent, associés à *Mnium hornum*, *Dicranella heteromalla*, *Isopterigium elegans*, *Calypogeia trichomanis*, *Cephalozia bicuspidata* (L.) DUM., *Pellia epiphylla* (L.) CORDA dans les hêtraie et hêtraie-chênaie où le pH du sol varie de 4 à 5.

Un quatrième groupement à base de *Brachythecium rutabulum* (HEDW.) B.S.C., *Eurhynchium praelongum* (HEDW.) BERTSCH., *Amblystegium serpens* (HEDW.) B.S.C. colonise les fonds de vallon plus riches et souvent piétinés dont le pH se situe aux environs de 7.

Enfin, diverses espèces bryophytiques, fréquemment accompagnées de lichens du genre *Cladonia*, envahissent les troncs des vieux hêtres.



FIG. 1. — Groupement bryophytique de la Forêt de Soignes : *Leucobryum glaucum*, *Mnium hornum*.

Les Bois

La strate muscinale des formations ligneuses plus ou moins naturelles à base de hêtre, chêne et érable comporte exclusivement les espèces suivantes : *Mnium hornum*, *Dicranella heteromalla*, *Plagiothecium denticulatum*, *Isoperigium elegans*, *Atrichum undulatum*. *Eurhynchium praelongum*, *Fissidens bryoides* HEDW., *Pellia epiphylla*, *Lophocolea bidentata* (L.) DUM. s'y rencontrent sporadiquement. Le pH de la couche superficielle du sol se situe aux environs de 4 à 5.

Un stade avancé de recolonisation des terrains vagues est représenté par la saulaie. La strate muscinale de cette formation est essentiellement constituée par *Brachythecium rutabulum* et *Eurhynchium praelongum*, espèces extrêmement abondantes. Lorsque les conditions sont favorables, elles sont accompagnées de *Lophocolea bidentata*, *Rhytidiadelphus squarrosus* (HEDW.) WARNST. ou *Calliergonella cuspidata* (HEDW.) LOESK. Le pH du sol atteint la valeur 7.

Les Parcs

Le sol ombragé, fréquemment remué des jardins et des parcs possède un pH très élevé, souvent égal ou même supérieur à 7. *Brachythecium rutabulum*, *Eurhynchium praelongum*, *Oxyrrhynchium swartzii* (TURN.) WARNST. et *Amblystegium serpens* y végètent sous forme de larges plages. *Dicranella heteromalla* et, plus rarement, *Mnium hornum* et *Atrichum undulatum* colonisent ce type de biotope lorsque le pH se situe aux environs de 4.

Brachythecium rutabulum et *Eurhynchium praelongum* envahissent également les pelouses semées et entretenues par l'homme.

Dans les zones moins polluées par les déchets et moins piétinées, *Mnium cuspidatum* HEDW., *Mnium rostratum* SCHRAD., *Mnium undulatum* HEDW., *Lophocolea bidentata*, *Atrichum undulatum*, *Calliergonella cuspidata*, *Rhytidiadelphus squarrosus* accompagnent les espèces précédentes. Parmi ces espèces compagnes, *Calliergonella cuspidata* et *Rhytidiadelphus squarrosus* sont de loin les plus importantes et, localement, dominantes.

2. LES TERRAINS VAGUES

La démolition de bâtiments ou l'apport de remblais entraîne l'apparition de sites totalement vierges rapidement envahis par la végétation rudérale. Toutefois, un groupement de petites Mousses héliophiles la précède et s'y maintient avec succès lorsque l'humidité est trop importante ou le sol trop rocailleux.



FIG. 2. — Groupement bryophytique des pierres tombales (zone sèche): *Grimmia pulvinata*, *Orthotrichum diaphanum*, *Bryum argenteum*, ...

Bryum argenteum HEDW., *Ceratodon purpureus* (HEDW.) BRID., *Bryum bicolor* DICKS. dominant largement le groupement; *Funaria hygrometrica* HEDW., localement très abondante, *Barbula convoluta* HEDW. et *Barbula unguiculata* C. MUELL. les accompagnent presque toujours.

Bryum caespititium (L.) HEDW., *Phascum* sp., *Barbula fallax* HEDW., *Barbula hornschuchiana* SCHULTZ., *Aloina ambigua* (B.S.C.) LIMPR., *Barbula tophacea* (BRID.) MITT. s'y rencontrent sporadiquement.

Toutes ces espèces fructifient abondamment; de plus *Bryum argenteum* et *Bryum bicolor* produisent de nombreux propagules assurant une dispersion rapide.

3. LES FENTES ENTRE LES DALLES ET LES PAVÉS

La propagation végétative permet à *Bryum argenteum* et *Bryum bicolor* de coloniser avec succès les fentes entre les dalles des trottoirs et, par leur petite taille, de résister au piétinement.

4. LES MURS

Parmi les Bryophytes colonisant ce type de biotope, il est possible de rechercher d'éventuels bioindicateurs.

En effet, la composition floristique du groupement bryophytique muricole varie assez nettement en fonction des conditions urbaines représentées par le degré de verdurisation.

Sur les pierres tombales, les espèces muricoles sont réunies en associations dont la composition floristique est complète et bien déterminée : la pierre tombale proprement dite, généralement calcaire, sèche et exposée au soleil, est colonisée le long des rejointements et des cassures dues au gel par *Tortula muralis* HEDW., *Bryum argenteum* HEDW., *Ceratodon purpureus* (HEDW.) BRID., *Grimmia pulvinata* (HEDW.) SM., *Orthotrichum diaphanum* SCHRAD. ex BRID. ; un peu partout, elle est couverte de Lichens crustacés.



FIG. 3. — Groupement bryophytique des murs : *Bryum capillare*, *Tortula muralis*, *Bryum argenteum*, *Cladonia*.

Un biotope ombragé et plus humide constitué par les parois verticales des tombes et par la zone horizontale située à la base de l'espace séparant deux tombes voisines est colonisé par un groupement d'espèces pleurocarpes : *Amblystegium serpens* (HEDW.) B.S.C., *Eurhynchium murale* (HEDW.) MILDE, *Brachythecium rutabulum* (HEDW.) B.S.C., *Rhynchostegium confertum* (DICKS.) B.S.C., *Brachythecium populeum* (HEDW.) B.S.C., *Brachythecium velutinum* (HEDW.) B.S.C. Les deux types de groupements ébauchés ci-dessus possèdent quelques espèces communes : *Bryum capillare* HEDW. qui se joint préférentiellement aux espèces pleurocarpes, *Bryum argenteum* et *Ceratodon purpureus*.

La composition floristique de ces associations muricoles évolue en fonction des degrés de verdurisation de l'agglomération. Ceux-ci ont été définis par P. DUVIGNEAUD *et al.* dans la «Carte des degrés de verdurisation de l'Agglomération bruxelloise» élaborée par le Laboratoire de Botanique de l'Université Libre de Bruxelles.

Dans la zone où les habitations sont entourées de jardins et, dans les parcs (Zone verte), les associations muricoles se retrouvent intactes, telles que décrites ci-dessus ; une espèce s'y ajoute : *Bryum caespititium* HEDW.

Lorsque la surface occupée par les jardins diminue (Zone absinthe, Zone olive, Zone grise), la fréquence de certaines espèces diminue. Ainsi, *Amblystegium serpens*, *Grimmia pulvinata*, *Orthotrichum diaphanum*, *Eurhynchium murale*, *Rhynchostegium confertum*, *Bryum capillare* deviennent très rares : ces espèces végètent uniquement sur les murs situés aux abords des parcs et des grandes propriétés. Elles sont absentes dans la Zone grise où la surface occupée par les jardins est négligeable («Centre de la Ville»).

Par contre, la fréquence d'autres espèces de l'association augmente et, un groupement relativement constant à base de *Tortula muralis*, *Bryum argenteum*, *Ceratodon purpureus* et *Bryum caespititium* se développe sur les murets de la «Ville de Bruxelles» proprement dite.

Conclusion

Comme il se doit, les espèces bryophytiques les plus répandues dans l'agglomération bruxelloise appartiennent au groupe d'espèces banales, «anthropophiles» qui se rencontrent généralement au voisinage des habitations humaines : *Tortula muralis*, *Ceratodon purpureus*, *Bryum argenteum*, *Funaria hygrometrica* ...

D'autres espèces se joignent à ces dernières dans les zones où les jardins, parcs, terrains vagues offrent des biotopes favorables.

L'influence humaine est prédominante et empêche le développement de nombreuses espèces.

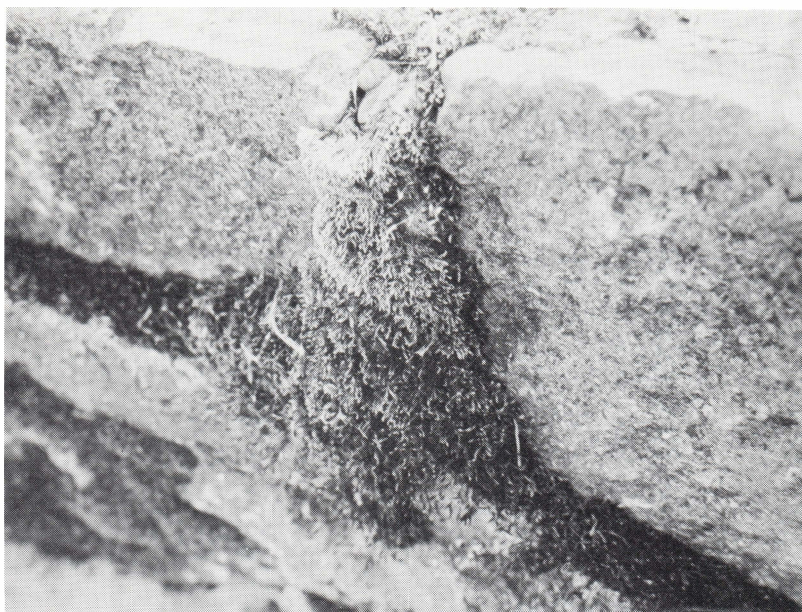


FIG. 4. — Groupement bryophytique des murs : *Bryum argenteum*, *Tortula muralis*.

Parmi les espèces résistantes qui ont réussi à s'implanter, il est possible de distinguer différents groupements suivant la nature du substrat. La composition floristique des groupements terricoles varie en fonction du pH du sol — généralement très élevé dans la ville, et, en fonction de l'éclairement : ainsi, *Brachythecium rutabulum* et *Eurhynchium praelongum* végètent sur le sol ombragé à pH élevé des parcs tandis que *Mnium hornum*, *Dicranella heteromalla* et *Atrichum undulatum* colonisent le même type de biotope lorsque le pH indique un sol acide.

Dans les terrains vagues en voie de recolonisation, le sol bien éclairé est envahis par de petites espèces acrocarpes : *Bryum argenteum*, *Bryum bicolor*, *Funaria hygrometrica*, *Barbula convoluta*. Le pH du sol atteint la même valeur que dans le cas du groupement à base de *Brachythecium rutabulum*.

La composition floristique des groupements muricoles varie en fonction de l'éclairement : les espèces pleurocarpes telles que *Amblystegium serpens*, *Eurhynchium murale*, *Brachythecium rutabulum* colonisent les zones ombragées, les espèces acrocarpes telles que *Tortula muralis*, *Grimmia pulvinata*, *Orthotrichum diaphanum* les zones ensoleillées.

En outre, la composition floristique de ces derniers groupements évolue en fonction des degrés de verdurisation de l'agglomération.

Le pH du sol, l'éclairement et le degré de verdurisation, c'est-à-dire le

pourcentage d'espaces verts par rapport à la surface habitée, sont les trois principaux facteurs écologiques influençant la composition floristique des groupements bryophytiques au sein de l'Agglomération bruxelloise.

BIBLIOGRAPHIE

Flores et ouvrages généraux

- ANDO H. et TAODA H., 1968. — *Bryophytes and their ecology in Hiroshima City*, Hikobia, **5** : 46-68.
- AUREAU F. et BEDENEAU M., 1974. — *Essai de cartographie à l'aide des épiphytes*, *Rev. For. Fr.*, **5** : 353-360.
- BARKMAN J. J., 1958. — *Phytosociology and ecology of cryptogamic epiphytes*, 628 p.
- BARKMAN J. J., 1968. — *The influence of air pollution on Bryophytes and Lichens*. Air Pollution — Proceedings of the First European Congress on the influence of air pollution on Plants and Animals, 79-85.
- BLISS L. C. and LINN R. M., 1955. — *Bryophyte communities associated with old field succession in the North Carolina Piedmont*. *The Bryologist*, 58.
- DR. BOULY DE LESDAIN, 1948. — *Ecologie de quelques sites de Paris*. *Encyclop. biogéogr. et écolog.*, I.
- DELOGNE et DURAND, 1885. — *Les Mousses du Brabant*. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, XXII.
- DEMARET, F., 1937. — *Catalogue bryologique de la Forêt de Soignes*. *Bull. Jar. Bot. Brux.*, XIV, 423 p.
- DEMARET F., 1938. — *Principaux groupements de Muscinées observés dans la Forêt de Soignes*. *Ann. Soc. Sc. Brux.*, LVIII : 29.
- DEMARET F. et CASTAGNE E., 1959. — *Flore générale de Belgique, Bryophytes*, II : 397 p.
- DENAAYER-DE SMET S., 1975. — *Utilisation des bioindicateurs expérimentaux dans l'étude de l'environnement urbain*, *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, **108** : 129-146.
- DE SLOOVER J., 1964. — *Végétaux épiphytiques et pollution de l'air*. *Rev. questions sci.*, **25** : p. 531-561.
- DE SLOOVER J. et P. DEMARET F., 1968. — *Flore générale de Belgique, Bryophytes*, III : 112 p.
- DIXON, H. N., 1924. — *The student's handbook of british Mosses*, 582 p.
- DUVIGNEAUD, P., 1942. — *Les associations épiphytiques de la Belgique*. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, LXXIV.
- DUVIGNEAUD P., 1974. — *L'écosystème Urbs*, *Mém. Soc. Roy. Bot. Belg.*, **6** : 5-35.
- DUVIGNEAUD P., 1975. — *Structure, biomasses, minéralomasses, productivité et captation du plomb dans quelques associations rudérales (*Artemisietalia vulgaris*)*. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, **108** : 93-128.
- GAMS H., 1932. — *Bryocenology*. *Manual of Bryology*, p. 323-336.

- GILBERT O. L., 1968. — *Bryophytes as indicators or air pollution in the Tyne valley*. *New Phytol.*, **67** : 15-30.
- GILBERT O. L., 1970. — *Further studies on the effect of sulphur dioxide on Lichens and Bryophytes*. *New Phytol.*, **69** : 605-627.
- GILBERT O. L., 1970. — *A biological Scale for the estimation of sulphur dioxide pollution*, *New Phytol.*, **69** : 629-634.
- GRUBB P. J., 1969. — *Preliminary observations on the mineral nutrition of epiphytic Mosses*. *Trans. Br. Bryol. Soc.*, **5** : 802-817.
- HEBRARD J.-P., 1973. — *Etude de la bryoflore des principales formations phanérogamiques de l'étage alpin et des rhoderaies asylvatiques dans le Sud-Est de la France*. *Rev. bryol. et lichen.*, **XXXIX**.
- HOFFMAN G. R., 1966. — *Ecological studies of Funaria hygrometrica in eastern Washington and northern Idaho*. *Ecol. Monogr.*, **36** : 157-180.
- HORIKAWA Y. and ANDO H., 1952. — *A short study of the growth form of Bryophytes and its ecological significance*. *Hikobia*, **I** : 119-129.
- JOVET P., 1933. — *Musciniées de quelques cimetières parisiens urbains*. *Rev. bryol. et lichéen.*, **6** : 175-178.
- KUCYNIAK J., 1957. — *Sur quelques Bryophytes pionnières d'une sablière abandonnée*. *Rev. Jard. Bot. Montréal*, **49** : 105-109.
- LACHMANN A., 1958. — *Coup d'œil sur les «bryo-associations» observées au long de la session du Jura*. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 37-44.
- LAUNDON J. R., 1967. — *A study of the Lichen flora of London*, *The Lichenologist*, **3** : 277-327.
- LEBLANC F., 1961. — *Influence de l'atmosphère polluée des grandes agglomérations urbaines sur les épiphytes corticoles*, *Rev. canad. biol.*, **20** : 813-827.
- LEBLANC F., et RAO D. N., 1966. — *Réaction de quelques Lichens et Mousses épiphytiques à l'anhydride sulfureux dans la région de Sudbury*. *The Bryologist*, **69** : 338-346.
- LEBLANC F., RAO D. N. et COMEAU G., 1972. — *The epiphytic vegetation of Populus balsamifera and its significance as an air pollution indicator, in Sudbury, Ontario*. *Can. Journ. Bot.*, **50** : 519-528.
- MAJERUS P. et DENAEYER-DE SMET S., 1974. — *L'analyse foliaire de métaux lourds en tant qu'indicateur de pollution urbaine*, *Mém. Soc. Bot. Belg.*, **6** : 71-84.
- MÖNKEMEYER W., 1927. — *Die Laubmoose Europas*, 960 p.
- NUMATA M., 1973. — *Fundamental studies in the characteristics of urban ecosystems*. A project of cooperative Research (Ministry of Education), Environment and human survival.
- SYMERS M. MACVIVAR, 1926. — *The student's handbook of british Hepatics*, 464 p.
- TANGHE M., DUVIGNEAUD P., JOUVE-BARBERAT M., 1974. — *Premier aperçu des facteurs écologiques du métabolisme de l'agglomération bruxelloise*, *Mém. Soc. Bot. Belg.*, **6** : 37-56.
- TAODA, H., 1973. — *Bryo-meter, an instrument for measuring the phytotoxic air pollution*. *Hikobia*, **6** : 224-228.

- TAODA H., 1973. — *Effect of air pollution on Bryophytes : I. SO² tolerance of Bryophytes. Hikobia*, **6** : 228-250.
- VANDEN BERGHEM C., 1955. — *Flore générale de Belgique, Bryophytes*, **I**, 389 p.
- VANDERWIJK R., MARGADANT W. D. et FLORSCHÜTZ P. A., 1959-1969. — *Index Muscorum*, 1 à 5.
- VERNON WATSON E., 1955. — *British Mosses and Liverworts*, 419 p.
- WILCZEK R. et DEMARET F., 1974. — *Les espèces belges du «complexe Bryum erythrocarpum»*, *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.*, **44** : 425-438.
-

Une nouvelle publication des Naturalistes Belges

Dans quelques jours sortira de presse une nouvelle publication éditée par notre association : **Les Insectes aquatiques**, par M. G. MARLIER, de l'Institut Royal des Sciences naturelles, entomologiste et écologiste bien connu. L'ouvrage, richement illustré, contient principalement des clés qui permettent de déterminer les insectes dont une partie de l'existence se déroule dans les eaux courantes ou stagnantes. Une introduction met en évidence l'importance économique des insectes qui vivent dans l'eau et montre l'intérêt de leur étude. Pour terminer, l'auteur donne des conseils judicieux pour capturer et conserver ces animaux.

Un prix de faveur est accordé aux personnes qui achèteront cette publication avant le **15 octobre** prochain. Le livre (100 pages) est mis en vente, jusqu'à cette date, au prix de **135 F**. Passé le 15 octobre, ce prix sera sensiblement augmenté.

Pour obtenir l'ouvrage, il suffit de verser la somme de 135 F au C.C.P. n° **000-0282228-55** des Naturalistes Belges, rue Vautier, 31, 1040 Bruxelles, en indiquant l'adresse à laquelle le livre doit être envoyé. La somme de 135 F comprend les frais d'expédition.

Secrétariat

Par suite d'un changement de personne au secrétariat, entre janvier et mars, un certain nombre d'erreurs ont été commises ; nous prions les membres de bien vouloir nous en excuser et, le cas échéant, de nous signaler les méprises dont ils auraient été victimes.

Des vérités approximatives

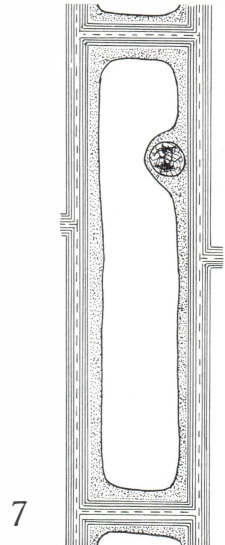
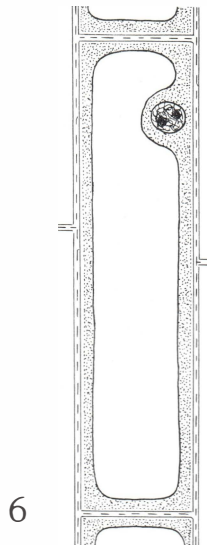
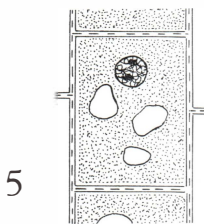
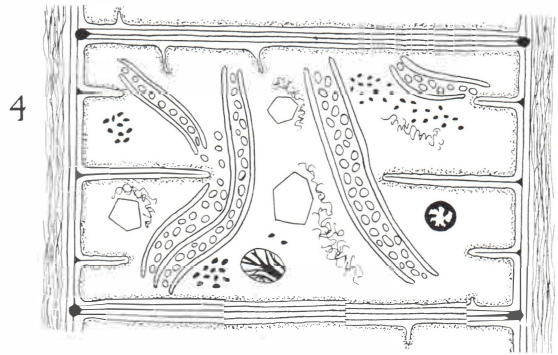
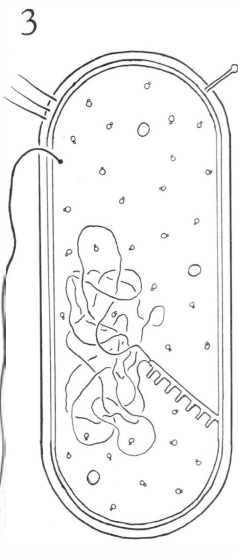
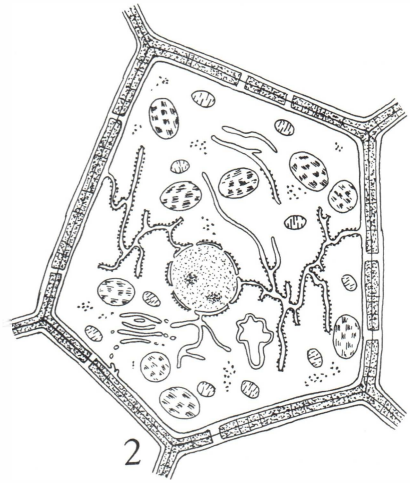
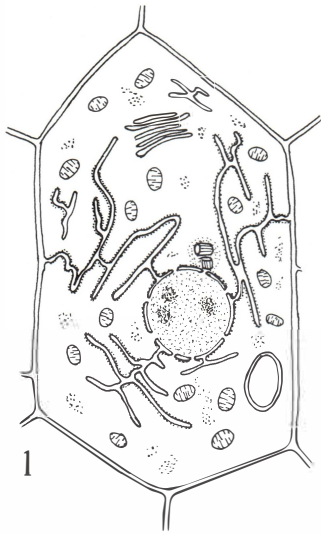
par Paul DESSART

L'enseignement élémentaire et la vulgarisation des sciences naturelles sont deux tâches très ardues car il est extrêmement difficile de simplifier des données par nature complexes sans tomber dans l'erreur ou l'approximation douteuse ; en outre, même en exposant un phénomène particulier dans les détails et avec une parfaite exactitude, on court le risque que le lecteur ou l'auditeur considère un fait exemplaire comme une règle universelle. Enfin, la littérature éducative n'est pas exempte d'erreurs réelles qui se répètent indéfiniment. C'est une série de telles idées abusivement généralisées, ainsi que quelques erreurs couramment diffusées que nous nous proposons de passer en revue : nous supposons donc que le lecteur a déjà reçu des notions de biologie, tout particulièrement de botanique, mais nous choisirons aussi des exemples dans le règne animal.

1. La cellule : unité de vie

La cellule est généralement décrite comme composée de trois éléments principaux : une gouttelette de matière visqueuse et plus ou moins grumeleuse, le cytoplasme, contenant un corpuscule important, le noyau, et limitée par une membrane.

Une première erreur consiste à s'imaginer que la cellule animale est délimitée par une membrane «molle», tandis que les cellules végétales le seraient par une membrane rigide, cellulosique. Le cytoplasme végétal (fig. 2) est limité par une membrane «molle» et vivante (plasmalemma ou membrane plasmique, d'épaisseur moyenne de 75 ångströms), tout comme le cytoplasme animal (fig. 1). Mais chez les végétaux pluricellulaires au moins, les deux membranes d'une paire de cellules contiguës sont *en outre* elles-mêmes séparées par une cloison rigide (dont les éléments constitutifs ont été synthétisés dans la masse du cytoplasme, transférés vers la périphérie et excrétés à travers la membrane plasmique). Chez la plupart des végétaux chlorophylliens, cette cloison est complexe, constituée d'une mince couche mitoyenne, commune, de substances qualifiées de «pectiques» (hauts polymères d'acide galacturonique), coincée en sandwich entre deux couches de cellulose (hauts polymères de β -d-glucose, les liens se faisant de carbone-1 à carbone-4) ; éventuellement, ces couches cellulosiques peuvent s'épaissir (par adjonction, par «apposition», de nouvelles couches de cellulose), se consolider (par imprégnation de lignine, de silice ...), s'im-



perméabiliser (par imprégnation de cutine, de subérine...), ou encore, disparaître (gélification de la chair des tomates, des melons, des poires fondantes ; transformation des trachéides en trachées, dans les tissus conducteurs des Trachéophytes ; formation de tubes de laticifères chez les Papavéracées et les Astéracées : on en reparlera). Toutefois, chez les Champignons Eumycètes, les parois des filaments mycéliens ne sont pas celluloseuses mais chitineuses, comme les téguments des Insectes, par exemple. Des Algues unicellulaires, comme les Diatomées, renforcent leur membrane grâce à l'excrétion d'une carapace (frustule) en silice (figs. 10, 11 et 30) ; c'est aussi de la silice qui rend les feuilles des Poacées si tranchantes ; mais les Euglènes, au contraire, sont déformables et contractiles parce que leur membrane reste nue, comme celle des cellules animales typiques (figs. 8 et 9).

Quant au noyau, la place prépondérante qu'on lui attribue dans les descriptions sommaires d'une cellule «typique» n'est sans doute qu'une habitude historique. Car le noyau n'est pas nécessairement présent, ni unique, ni le plus grand ou le plus visible des organites cellulaires et il ne s'oppose pas aux autres organites de façon fondamentale : le noyau joue des rôles particuliers et n'est ni plus ni moins indispensable que les plastes, les mitochondries, les ribosomes, etc. L'équation terminologique «protoplasme = cytoplasme + noyau» traduit simplement l'imperfection des premières notions balbutiantes de la microscopie cytologique. Décrit-on l'homme comme formé d'un corps et d'un cœur?

PLANCHE 1

1. Organisation schématique d'une cellule animale. A noter la présence d'une membrane nucléaire (en continuité avec le réticulum endoplasmique) et de deux centrosomes (centrioles).

2. Organisation schématique d'une cellule végétale chlorophyllienne d'Eucaryote. A noter la membrane celluloseuse entre les membranes plasmiques des cellules contiguës.

3. Organisation schématique d'une cellule procaryote de Bactérie. A noter le filament chromosomique en boucle fermée, fixé au mésosome et baignant librement dans le cytoplasme.

4. Organisation schématique d'une cellule procaryote chlorophyllienne en voie de cloisonnement centripète d'un Cyanophyte (*Oscillatoria retzii* AGARDH). Les filaments capillaires au voisinage des corps polyédriques correspondent à des fragments chromosomiques (pas de membrane nucléaire).

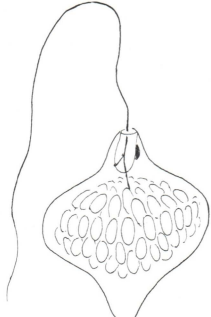
5. Schéma d'une cellule végétale eucaryote jeune : vacuoles petites et multiples, membrane celluloseuse primaire, mince.

6. Elongation de la cellule précédente vers le haut de la planche : vacuole unique et grande, cytoplasme pariétal, membrane primaire fine, allongée par intussusception.

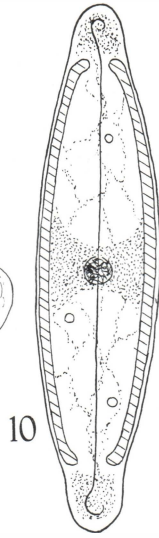
7. La cellule précédente ayant acquis sa taille maximale, des couches supplémentaires de cellulose (apposition) épaississent la membrane, dite secondaire.



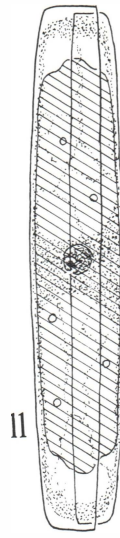
8



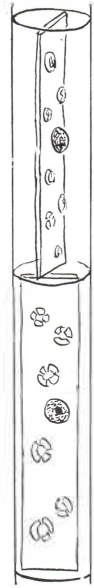
9



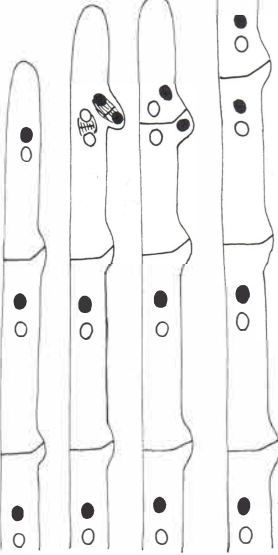
10



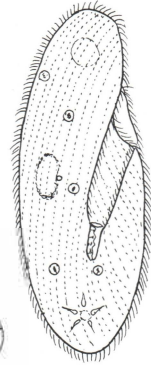
11



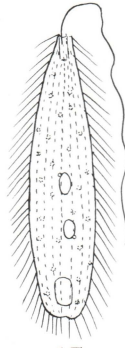
12



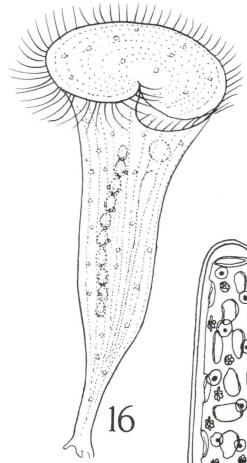
13



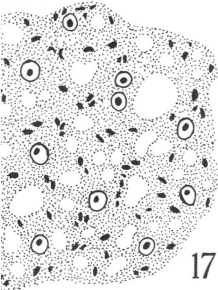
14



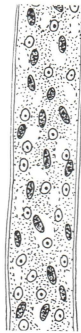
15



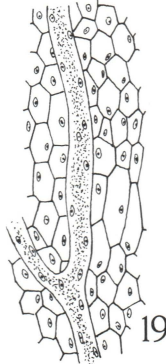
16



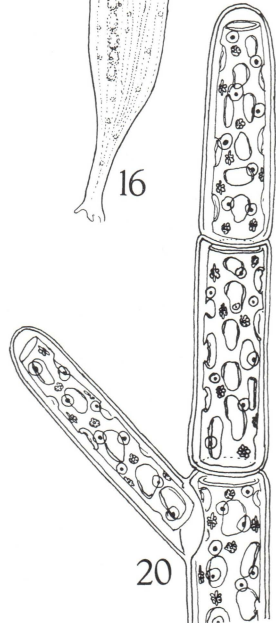
17



18



19



20

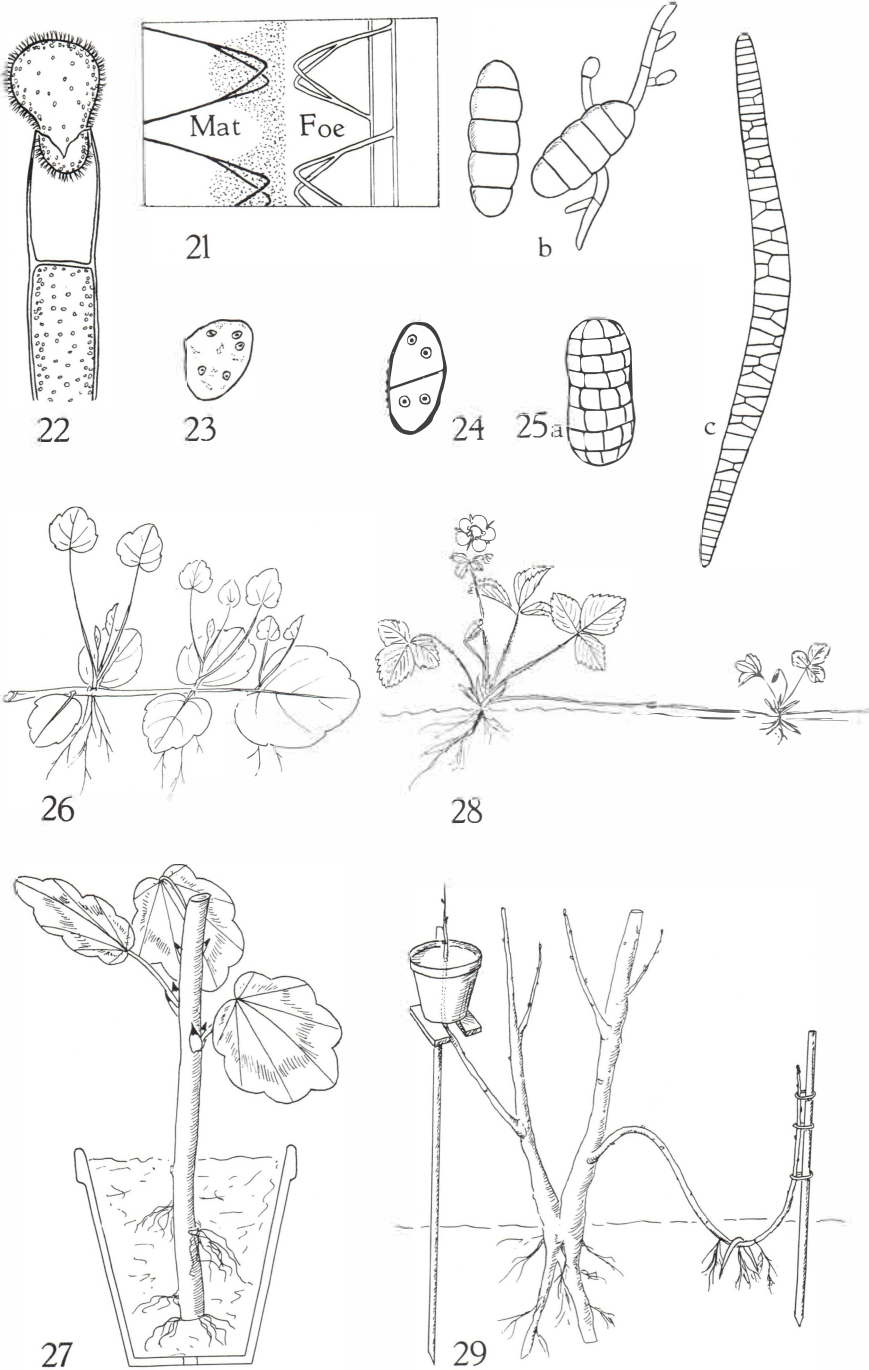
Le noyau renferme entre autres des molécules d'acide désoxyribonucléique (ADN, DNA des auteurs anglo-saxons), dans lesquelles sont stockées, sous forme de code, les informations régissant les activités métaboliques de la cellule et de l'individu tout entier ; de plus, le noyau est capable de se dédoubler, de fabriquer un double de lui-même, amorçant ainsi la production de deux cellules à partir d'une seule — point de départ éventuel d'un individu pluricellulaire. Ces diverses molécules sont habituellement réparties en plusieurs lots distincts, dont chacun correspond à un chromosome. Bref, un noyau est un ensemble de chromosomes rassemblés à l'intérieur d'une membrane (membrane nucléaire), d'ailleurs perforée de petits orifices (pores nucléaires) qui permettent les migrations de molécules du noyau vers le cytoplasme et vice versa. Or, chez les Bactéries (Schizomycètes) (fig. 3) et les Algues bleues (Cyanophytes) (fig. 4), une telle membrane fait défaut : le matériel génétique, les molécules d'ADN, est certes présent, mais il est au contact direct du cytoplasme : ces organismes, unicellulaires ou pluricellulaires, sont donc dépourvus de noyaux (Procaryotes, Acaryotes).

A l'opposé des cellules sans noyau, on peut observer des cellules à deux noyaux, ou à noyaux multiples, ainsi que des structures multinuclées mais non cellulaires.

Passons rapidement sur le fait qu'à chaque mitose, une cellule est tem-

PLANCHE 2

8. Euglène, cellule végétale nue (sans paroi cellulosique) en extension.
9. La même cellule, contractée, vu la souplesse de la membrane plasmique.
10. *Navicula viridula* KÜTZING, une Diatomée, vue de la frustule face à l'épithèque (grande valve externe) : les deux grands chromoplastes vus par la tranche.
11. La même, en vue latérale ; un chromoplaste vu par sa grande face.
12. Deux cellules de l'Algue verte *Mougeotia sp.*, à unique chloroplaste en plaquette.
13. Cellules apicales à dicaryons d'un filament mycélien : séquence illustrant les mitoses conjuguées des deux noyaux (conventionnellement représentés en noir et en trait).
14. *Paramecium sp.*, exemple de Cilié à une paire de noyaux (micronucléus et macronucléus) ; les cils ne sont représentés que sur le contour cellulaire.
15. *Ileonema ciliata* (ROUX), extraordinaire Cilié ... flagellé, à deux paires de noyaux.
16. *Stentor sp.*, Cilié à nombreuses paires de noyaux.
17. Fragment d'un plasmode (protoplasme multinucléé mais sans cloisons internes).
18. Fragment de siphon (filament délimité par une membrane périphérique, multinucléé mais sans cloisons internes).
19. Fragment de parenchyme végétal traversé par un tube laticifère (multinucléé, sans cloisons internes, à vacuole continue).
20. Structure articulaire d'un *Cladophora sp.* (filament à cloisons internes, délimitant des compartiments ou « articles » multinucléés) ; à noter dans chaque article, le chloroplaste cylindrique et fenestré.



porairement binucléée, tant que son cytoplasme n'a pas été lui-même fragmenté par un étranglement ou par un phragmoplaste. De même, la plupart des gamétocystes et des sporocystes des Thallophytes passent par un stade multinucléé (par exemple fig. 36) avant que leur protoplasme se résolve en plusieurs gamètes ou en plusieurs spores (Les *Spirogyra*, pour ne citer qu'une exception, libèrent un seul gamète par cellule ; voir fig. 37). Mais il est des cas où les cellules sont régulièrement binucléées ; citons les filaments mycéliens à dicaryons qui apparaissent à certains stades du cycle de développement des Champignons Ascomycètes et Basidiomycètes (fig. 13) et les Protozoaires Ciliés («Infusoires»), unicellulaires avec une ou plusieurs paires de noyaux, l'un, le micronucléus, diploïde et normal, c'est-à-dire équivalent à celui des cellules uninucléées et intervenant seul lors des phénomènes de reproduction gamétique, et l'autre, beaucoup plus gros, le macronucléus, hautement polyploïde (résultant d'endomitoses : voir paragraphe suivant) ; trois cas sont illustrés aux figures 14 à 16 ; la figure 15 montre un Cilié extraordinaire, puisqu'il est aussi muni d'un long flagelle.

Quant à la définition de la cellule comme «la plus petite unité vitale fonctionnelle», elle n'a guère de signification chez les nombreux êtres ou dans certains tissus qui n'ont pas la structure cellulaire. Il s'agit alors de masses de cytoplasme renfermant un grand nombre de noyaux (structure cœnotique) ; l'ensemble peut être enveloppé ou non par une membrane mais la profondeur est soit totalement dépourvue de cloisons, soit compartimentée par des cloisons internes bien inférieures en nombre aux noyaux. La terminologie distingue les structures massives non cloisonnées : plasmodes chez

PLANCHE 3

21. Fragment de placenta mammalien de type endochorial : en pointillé, un syncytium (structure animale analogue au plasmode végétal) issu du chorion foetal et ayant envahi la décidue maternelle.

22. Filament de l'Algue *Vaucheria sessilis* DC., libérant une synzoospore : structure cœnotique (multinucléée), flagellée, destinée à engendrer seule un nouveau thalle, donc agissant comme une spore.

23. Conidie multinucléée du Siphomycète *Cunninghammella echinulata* THAXTER.

24. Téléospore du Basidiomycète *Puccinia* sp. (Rouille) : c'est un fragment du thalle (deux cellules à dicaryons) capable de résister à l'hiver et produisant au printemps des basidiospores.

25. Quelques exemples d'ascospores non uninucléées, correspondant en fait à des ébauches de mycélium : a. *Hysterographium fraxini* (FR.) de NOT ; b. *Meliola* sp., dont une germe en filaments mycéliens ; c. *Phylloblastia dolichospora* VAIN.

26. Bouture naturelle produite à partir d'une feuille de Cresson.

27. Bouture artificielle d'un rameau de *Pelargonium*.

28. Marcotte naturelle d'un Fraisier.

29. Deux procédés de marcottage artificiel d'un arbuste.

les végétaux (par exemple chez les Champignons Myxomycètes ; fig. 17), syncytiums chez les animaux (par exemple, certaines portions des placentas endochoriaux et hémochoriaux chez les Mammifères ; fig. 21) ; un siphon est une structure filamenteuse non cloisonnée — sauf exceptionnellement, lors de la formation d'organes reproducteurs (Champignons Siphomycètes : *Mucor*, *Rhizopus* ... ; certaines Algues : *Vaucheria* : fig. 18) ; la structure articulaire correspond à un filament entrecoupé de cloisons transversales espacées, délimitant de longs «articles» multinucléés, cœnotiques (par exemple, les Algues du genre *Cladophora* ; figs. 20 et 39). Les canaux laticifères des Dicotylées (fig. 19) sont également de longues structures tubulaires, contenant du protoplasme pariétal et une énorme vacuole axiale — en fait, le latex. Chez les Euphorbes et les Figuiers, par exemple, tout le réseau laticifère dérive de quelques cellules uninucléées de l'embryon qui s'allongent indéfiniment au fur et à mesure que croît la plante, les noyaux s'y multipliant par mitoses mais sans cloisonnement ; chez les Papavéracées et les Astéracées, par contre, le réseau est d'abord formé de tubes cellulaires dont les parois transversales se résorbent ultérieurement : ici, le siphon est de nature secondaire. Notons en passant que ces deux exemples illustrent bien le risque des généralisations abusives si nous n'avions cité qu'un des deux cas.

Rappelons enfin que le noyau n'est pas nécessairement le plus gros organe cellulaire : chez de nombreuses Algues, les chloroplastes ou les chromoplastes sont beaucoup plus volumineux, et fatalement moins nombreux, que dans les cellules des Cormophytes ; il n'est pas rare qu'il n'y en ait qu'un seul par cellule (*Chlamydomonas*, unicellulaires, fig. 36 ; certaines espèces de *Spirogyra*, fig. 37, les *Mougeotia* (fig. 12), les *Ulothrix*, filamenteuses) ; il n'y en a souvent que deux chez les Diatomées (figs. 10 et 11) : mais certaines en ont plusieurs, curieusement découpés, ou sont bourrées de petits chromoplastes, à l'instar des cellules des plantes supérieures ou des Euglènes (figs. 8 et 9), abondamment pourvues en chloroplastes.

En résumé, il existe des structures vivantes non cellulaires, des cellules sans noyau (mais non sans chromosomes), des cellules à plusieurs noyaux.

(à suivre)

Remarque 1 : Le découpage de l'article fait que certaines figures paraîtront plus tardivement que les premiers textes qu'elles illustrent.

Remarque 2 : Bien que n'avançant ici nulle théorie révolutionnaire personnelle, l'auteur est ouvert à la discussion et à la critique, bien conscient qu'il n'est pas plus que quiconque à l'abri de l'erreur ou des vérités approximatives.

Bibliothèque

Nous avons reçu :

- Ami de la Nature (l')*, n° 2, 1978 : Montagne et sport pour tous — GOFFIN : A propos de vélocipèdes — F. MICHEL : Des Chouettes et des hommes.
- Annales de Limnologie*, T. 13, fasc. 2, 1977 : J. SARVALA : The naupliar development of *Bryocamptus zschokkei* (Copepoda, Harpacticoida) — M. LAFONT : Les oligocètes d'un cours d'eau montagnard pollué : le Bief Rouge — G. KHALAF et H. TACHET : La dynamique de colonisation des substrats artificiels par des macroinvertébrés d'un cours d'eau.
- Biologisch Jaarboek Dodonaea*, n° 45, 1977 : R. BOSMANS : Voorkomen van de Belgische Wantsen, III — E. COPPEJANS : Végétation marine de l'Île de Port-Cros — G. DEBLUST : Littorelletea-vegetaties in de Antwerpse Noorderkempen.
- Bulletin de la Société royale de Botanique de Belgique*, T. 110, fasc. 1 et 2, 1977 : C. VANDEN BERGHEM & H. GUERRIAT : Une station de *Ranunculus reptans* dans le Haut-Valais (Suisse) — J. E. DE LANGHE & R. D'HOSE : Les orchidées du mont Gargano en Italie — P. AUQUIER : Biologie de la reproduction dans le genre *Festuca* (Poaceae) I. Systèmes de pollinisation.
- Bulletin du jardin botanique national de Belgique*, Vol. 43, n° 3/4 : C. C. BERG : Revisions of African Moraceae (excluding *Dorstenia*, *Ficus*, *Musanga* and *Myrianthus*) — F. DEMARET & R. POTIER DE LA VARDE : Contribution à l'étude des mousses du Ruwenzori — P. GOETGHEBEUR : Studies in Cyperaceae I. Taxonomic notes on *Ascolepis* and *Marisculus*, a new genus of the tribe Cyperaceae.
- Bulletin de la Société entomologique du Nord de la France*, n° 205, 1977 : M. GOULLIART : Nos trois *Demetrias* (Coléoptères Carabiques) — J. VALEMBERG : Ichneumoninae pyrénéens, II — M. GOULLIART : Les deux Fourmillions d'Hardelot.
- Bulletin UICN*, N.S., n° 12, 1977 : Plan national de conservation en Thaïlande — Inquiétude à propos de la mise en valeur du bassin de la Kagera — Une chance de survie pour les Loutres.
- Bulletin de la Société de Botanique du Nord de la France*, Vol. 28-29, fasc. 3-4 : P. GUIGNARD : L'utilisation de l'hétérosis chez les Blés — J. DELAY : Inclusions paracrystallines dans les mitochondries de jeunes plantules de *Triglochin maritimum* L. — R. LERICQ : La végétation ripuaire des plans d'eau artificiels du Morvan.
- Bulletin de la Société d'Histoire naturelle des Ardennes*, T. 77 : L. VOISIN : Etude du modèle schisteux en zones froide et tempérée. Analyse géomorphologique

- d'une région type : l'Ardenne occidentale — L. VOISIN : Un nouveau gisement de galets roulés contenant des silex au nord de Charleville-Mézières — J.-M. LIGERON : Découverte des restes d'un vertébré dans le Jurassique ardennais.
- Bulletin mensuel de la société linnéenne de Lyon*, n° 3, mars 1978 : R. KÜHNER : Les grandes lignes de la classification des *Agaricales*, *Pluteales*, *Tricholomatales* (suite).
- Country side*, spring 1978 : R. CHESTERMAN : A Garden Nature Reserve — D. TUTT : Kite Kingdom — M. DEMIDECKI & T. JAMES : A Hebridean Journey.
- Courrier de la Nature (le)*, n° 52, novembre-décembre 1977 : J. FRETEY : Causes de mortalité des Tortues luth adultes sur le littoral guyanais — V. B. SCHEFFER : L'année de l'otarie dorée — L. MARION : Grand Lieu.
- Gorteria*, Deel 8, n° 12, december 1977 : J. MENNEMA & S. J. VAN OOSTSTROOM : Nieuwe vondsten van zeldzame planten in Nederland, hoofdzakelijk in 1976 — G. Th. DE ROOS : Nieuwe plantensoorten voor Vlieland — *Senecio congestus* (R. Br.) DC. in Zeeland.
- Lacerta*, 36^e jaargang, n° 6, maart 1978 : J. G. MEERE : Voortplanting in het terrarium van *Dendrobates auratus* — R. Th. C. HACK : Nakweek van *Anolis cybotes* tot de tweede generatie — B. LANGERWERF : Het kweken van hagedissen, II.
- Lejeunia*, N.S. N° 89 : P. AUQUIER & M. KERGUÉLEN : Un groupe embrouillé de *Festuca* (Poaceae) : Les taxons désignés par l'épithète «glauca» en Europe occidentale et dans les régions voisines.
- Levende natuur (de)*, n° 11, november 1977 : J. P. STRIJBOSS : Afwijkende nestelgewoonte bij vogels — H. GRIFFIOEN : Levensvormen van klaprozen — H. NIJSSEN : Een enorme sidderrog uit de Noordzee.
- Monde des Plantes (le)*, n° 389, janv.-mars 1977 : A. BERTON : Sur l'anatomie des *Scirpus* — P. LITZLER : A propos de *Bothriochloa* — J.-E. LOISEAU : Contribution à l'étude de la flore et de la végétation de la Loire moyenne et de l'Allier.
- Natura*, janvier 1978 : numéro consacré entièrement à LINNÉ — Février 1978 : M. JACOBS : Bedreigde plantensoorten, universiteiten en botanische tuinen in ontwikkelingslanden — J. BOLMAN : Winterpostelein (*Claytonia perfoliata*) een «biologisch-dynamische» groente — H. L. MENKE : Om het behoud van het biezeland in het Wisselseveen bij Epe.
- Natura mosana*, Vol. 30, n° 4, octobre-décembre 1977 : J. DUVIGNEAUD : La flore et la végétation des districts lorrain et champenois dans le Département des Ardennes (France) — A. MARCHAL : Quelques récoltes mycologiques effectuées à Sautour et à Matagne-la-Grande (Prov. Namur) — Compte-rendus d'activités.
- Natural History*, January 1978 : R. SOKOLOV : A matter of Taste — L. P. GERLACH : The great energy standoff — S. J. GOULD : This view of life.
- Naturopa*, n° 29, 1978 : A. PRESTON : Vers le dernier hareng? — Gestion des ressources halieutiques — R. J. DUPUY : Droit des océans — J. H. LOUDON : La mer doit vivre.

- Natuurbehoud*, 8^e jaargang, n^o 1 : Een jaar werken in weer en wind — Het landelijk gebied : wat wenselijk is en wat niet — Nooit meer naar Parnassia?
- Parcs nationaux*, Vol. XXXII, fasc. 4, 1977 : M. OTTE, Le Paléolithique supérieur des Grottes belges — G. CAJOT : Les zones humides — R. BRULET : La fortification de Hauteceenne à Furfooz.
- Penn ar Bed*, Vol. LI, n^o 90, septembre 1977 : Y. LE GAL : Le problème de l'eau en Bretagne — P. MEROT : Le bocage et l'eau — P. SINGELIN : L'eau dans les îles.
- Publication de la Société d'Histoire naturelle des Ardennes* : L. MOUZE : Supplément au Catalogue des plantes vasculaires des Ardennes, de CALLAY, Fasc. 2, année 1977.
- Revue Verviétoise d'Histoire naturelle*, 34^e année, octobre-déc. 1977 : E. V. NICULESCU : Discussions dans le problème de l'espèce — L. G. SARLET : Iconographie des œufs de Lépidoptères.
- Ring (The)*, n^o 99, 1977 : D. NANKINOV : On the possible influence of earthquakes on the migration of birds — D. G. ROBERTSON : Ornithological organisations in Australia — How they work.
- Schweizerische Zeitschrift für Pilzkunde — Revue suisse de mycologie*, mars 1978 : E. WAGNER : Pilze, einmal anders gesehen — P. NYDEGGER : *Amanita pseudorubescens*, die alte Frage. Der falsche Steinpilz — Rapport de gestion 1977 du Président central.
- Subterra*, n^o 72, septembre 1977 : J. MARGAT : Terminologie hydrogéologique ; propositions pour un dictionnaire (S) — A. DEFRAENE : Expédition E. S.B. 1977 — Gouffre du Cambou de Liard — J. HASENMAYER : Dix-neuf ans d'expérience en plongée souterraine.
- Vie et Milieu*, Vol. XXVI, année 1976.
- Fasc. 2-A : Biologie marine : J. NEVEUX et M. O. SOYER : Caractérisation et structure fine de *Protoperdinium ovatum* POUCHET (Dinoflagellata) — J. A. ALLEN : On the biology and functional morphology of *Chama gryphoides* L. — P. WIRTZ : The otoliths of the mediterranean *Tripterygion*.
- Fasc. 2-B : Océanographie : J. E. CONRAD : Sand grain angularity as a factor affecting colonization by marine meiofauna — B. ELKAIM : Bionomie et écologie des peuplements des substrats meubles d'un estuaire atlantique marocain : l'estuaire du Bou-Regreg. II. — J.-Cl. AMIARD : Impact des installations nucléaires françaises sur l'environnement aquatique.
- Zoologica et Pathologica antverpiensia acta*, n^o 69, december 1977 : F. G. POELMA, G. H. A. BORST & P. ZWART : *Yersinia enterocolitica* infections in non-human Primates — A. FAIN & F. S. LUKOSCHUS : Nouvelles observations sur les Myobiidae parasites des rongeurs — M. C. TACKAERT-HENRY & P. KAGERUKA : Une epizootie de toxoplasmose parmi les pigeons couronnés du Zoo d'Anvers.



TERRILS. 260 pp., plus de 250 figures et photographies. Editions Vie ouvrière, Bruxelles 1977. Prix : 636 FB.

Il s'agit d'un recueil de textes poétiques, de photographies, de documents historiques et de communications écologiques, consacrés aux terrils de Wallonie. Cet ouvrage, dont la coordination a été assurée par M^{me} Jeanne VERCHEVAL-VERVOORT, mérite un grand éloge au niveau de la présentation et de l'information générale. Dans «Terrils», nous trouvons trois grandes parties :

— Une évocation historique, illustrée de documents du XVI^e s. à nos jours. Elle traite surtout des modifications du paysage près des sites industriels et des aspects socio-économiques de la vie dans les régions charbonnières.

— Une évocation poétique et photographique, illustrée de poèmes et de textes en français et en wallon ainsi que de photographies de haute qualité.

— Une partie écologique qui intéressera davantage les naturalistes.

Nous y trouvons des communications de MM. Guy CAPART, François DUBOIS, H. WEISER-BENEDETTI, sur le boisement et l'aménagement écologique des terrils. D'autres textes du «World Wildlife Fund» et des Comités de défense des terrils présentent également un intérêt. Des expériences d'aménagement d'espaces verts, de sylviculture, d'horticulture et de plantation de vignobles sur terrils y sont évoquées. La vocation écologique des terrils est largement soulignée dans cet ouvrage. Ce livre reflète un changement de mentalité qui apparaît actuellement dans toute la Wallonie : les terrils, pyramides de détritus d'une ère industrielle révolue, immenses tumuli apparemment stériles, dégradant les paysages, apparaissent comme un atout de première grandeur dans une rénovation écologique de toute une région, au centre de l'Europe industrielle. Ce fait peut se résumer de la manière suivante : «Terrils, poumons verts d'un pays noir».

J. M. MARTENS.

N.B. : Pour les lecteurs de notre revue intéressés par ce sujet, nous leur signalons l'article de M. C. GHIO, paru dans notre bulletin tome 56, fasc. 10 de décembre 1975 et qui traite de l'aspect scientifique de la végétation des terrils.

J. ROGER : *Paléoécologie*. Collection d'Ecologie, n° 10. Masson, Paris, 1977. 170 pp., 39 figs ; prix non indiqué.

L'aspect historique de l'écologie est examiné largement dans l'ouvrage sous revue, d'une manière très détaillée. La matière est classée d'une manière scientifique, tous les biotopes possibles et leurs habitants fossiles ayant leurs places assignées dans un système hiérarchique bien fondé. L'excellence de cet ouvrage le rend, croyons-nous, indispensable dans toutes les institutions, laboratoires, etc. où l'on s'occupe d'écologie, même si seul l'aspect contemporain en est envisagé, car le passé joue et doit jouer, en écologie, un rôle aussi important qu'en phylogénie et en systématique biologique. Le livre du Prof. ROGER donne une réponse pratiquement à toutes les questions qui pourraient se poser au cours de recherches (paléo)écologiques, aussi le recommandons-nous comme ouvrage de fond.

D. R.

R. C. COOKZ : *Fungi, Man and Environment*. Longman, London & New York, 1977. 144 pp., nombreuses figures dans le texte. Prix : \$ 4.75.

Voici un livre pour ceux qui ont un véritable intérêt pour les champignons : il s'agit en effet d'un volume concis mais complet sur la mycologie expérimentale. Le livre contient 10 chapitres et un épilogue. On notera que l'auteur, qui est professeur à l'université de Sheffield, accepte les idées modernes qui reconnaissent cinq "royaumes" d'organismes vivants au lieu des deux classiques (plantes et animaux) ; de cette façon, les champignons deviennent le «royaume» des Fungi, à côté des royaumes Monera, Protista, Plantae et Animalia.

Le contenu du présent volume, riche et varié, est le mieux perçu en énumérant les autres chapitres : 2. Alimentation et niches — 3. Maladies des plantes cultivées et catastrophes naturelles — 4. Symbioses et organismes à nature double — 5. Alimentation de l'homme et des animaux domestiques — 6. Champignons contre organismes nuisibles aux plantes — 7. "Jardins secrets" et parasites des insectes — 8. Toxines — 9. Protéines industrielles et aliments modifiés — 10. Champignons "magiques" et drogues provoquant des hallucinations. Cette énumération montre tout l'intérêt du livre sous recension et la masse d'informations peu usuelles qu'il contient. Nous croyons qu'il n'est pas nécessaire d'être mycologue pour apprécier cet ouvrage dont la lecture est d'un intérêt soutenu. Aussi bien le recommandons-nous à tous les biologistes dignes de ce nom.

D. R.

Les eaux résiduaires industrielles. Traduction française par A. GASSER de l'ouvrage original «*Industrie-Abwasser*», 4^e Ausg. par F. MEICK, H. STOFF et H. KOHLSCHÜTTER. Masson, Paris, 1977. 863 pp., 279 figs. dans le texte, nombr. tables. Prix : 290 FF (± 1800 FB).

Travail purement technique d'une grande importance pour les industries, les organismes d'Etat s'occupant des questions y traitées et, subsidiairement, pour les personnes soucieuses d'endiguer la pollution croissante des eaux et la dégradation du milieu vital en résultant. Pour les biologistes, qui pourraient d'ailleurs prendre connaissance avec profit des données générales du problème, c'est le chapitre V «Effets toxiques des éléments des eaux résiduaires sur les végétaux et les animaux» (pp. 728-803, dont 4 pages de bibliographie) qui est d'un intérêt très grand, car les effets toxiques forment une page noire dans l'histoire du milieu vivant.

Ce chapitre donne, sous forme d'index alphabétique, une liste des produits pouvant avoir des effets nuisibles sur les organismes vivants, avec beaucoup de détails. Le chapitre contient une information inégalée, et rien que pour l'avoir sous la main, tout écologiste aurait raison d'envisager l'acquisition du volume sous revision, malgré son prix élevé.

D. R.

JEUNES et ENVIRONNEMENT a.s.b.l. : *Baggerweiher Remerschen-Wintringen : Erholung und Naturschutz oder Ausverkauf einer Landschaft*, 1978. Une brochure de 90 pages avec une vingtaine de photographies et de nombreux croquis et plans. — Pour commander l'ouvrage, verser la somme de 90 FB au CCP 39217-29 de Jeunes et Environnement a.s.b.l., boîte postale 374, Luxembourg, et inscrire sur le coupon «Brochure Baggerweiher».

La brochure, rédigée en allemand, présente l'étude écologique de gravières luxembourgeoises. Le terrain de ces gravières a été proposé par l'Etat comme emplacement d'une centrale nucléaire, ainsi que pour la réalisation d'une piste de régates de dimensions olympiques. Grâce aux efforts des écologistes luxembourgeois, le biotope humide, unique au Grand-Duché, sera probablement conservé et aménagé de façon optimale pour la protection de la nature aussi bien que pour le tourisme. La première partie du travail (46 pages) présente l'inventaire écologique : les conditions géologiques et hydrologiques du site, la flore (liste des espèces, notes floristiques, étude phytosociologique), le plancton, les insectes (coléoptères, libellules, lépidoptères), les poissons, les amphibiens et les reptiles, l'avifaune (liste des espèces, rôle des gravières pour les oiseaux) et les mammifères. La deuxième partie donne des projets élaborés par des architectes pour l'aménagement des gravières. Il faut souligner enfin que presque la totalité des recherches a été faite par des jeunes.

Paul DIEDERICH.

HEUKELS-VAN OOSTSTROOM : *Flora van Nederland*. Dix-neuvième édition revue par S. J. van Oostroom. Un volume relié de 924 pages, avec 1038 figures. Editeur : Wolters-Noordhoff, Groninghe, 1977.

M. VAN OOSTSTROOM nous présente la 19^e édition d'une flore devenue classique, bien connue des botanistes de langue néerlandaise. La conception générale de l'ouvrage est celle qui a présidé à la présentation des éditions précédentes. La mise à jour du texte a été réalisée par une série d'addenda publiée en fin de volume. Pour le naturaliste francophone, l'ouvrage est précieux par l'insertion dans les clés d'un grand nombre de plantes cultivées dans les jardins. C'est ainsi, par exemple, que quatre genres de Polémoniacées sont traités et que cinq espèces de *Phlox* peuvent être déterminées. Signalons également l'aperçu sur les associations végétales reconnues aux Pays-Bas, rédigé par MM. V. WESTHOFF et A. DEN HELD ; les indications sur les caractères phytosociologiques des espèces indigènes rendront des services aux étudiants.

C. VANDEN BERGHEN.

J. LENIHAN et W. W. FLETCHER (éditeurs) : *The chemical environment*. Blackie, Glasgow et London, 1977. 163 pp., figs et tables. Prix : £4,50.

C'est le sixième volume de la série «Environment and Man», dont nous avons déjà recensé d'autres titres. Comme c'est le cas pour les autres volumes, c'est un recueil de plusieurs contributions d'autorités connues. Elles traitent des divers aspects chimiques du milieu où nous vivons : 1) les cycles naturels des éléments et

leurs perturbations par l'homme ; 2) mercure ; 3) plomb ; 4) arsénic ; 5) alfa-toxines ; 6) amiante. L'accent est mis partout sur la toxicité des produits en question et sur les mesures prises pour combattre les dangers en résultant. Ce volume est d'un intérêt général et il est accessible à un cercle très large de lecteurs, à qui nous le recommandons bien volontiers.

D. R.

A. E. BRAFIELD : *Life in Sandy shores*. Studies in Biology, n° 89. Edward Arnold, Londres, 1978. 60 pp., figs dans le texte. Prix : £1,50 (± 100 FB).

Nous avons déjà revu dans ces colonnes des ouvrages appartenant à l'excellente série "Studies in biology" (94 titres parus au printemps 1978). Le présent opuscule ne le cède en rien à ses compagnons déjà parus. Le Prof. BRAFIELD nous y donne un tableau cohérent de la vie sur les côtes sablonneuses, en traitant d'une manière aussi concise qu'accessible les différents aspects de la vie dans les sables côtiers. Il a divisé la matière en 8 chapitres, suivis d'une liste de références avec 80 titres. Nous apprenons des détails souvent peu connus sur l'habitat, les habitants, la manière de conserver la position, la nourriture, la respiration, la reproduction, le dynamisme et l'énergétique des populations. Il s'agit évidemment surtout des côtes sablonneuses britanniques, mais beaucoup de ce qui est dit dans l'opuscule sous revision s'applique aussi à notre littoral. Comme beaucoup d'autres titres de la série, l'ouvrage du Prof. BRAFIELD mérite d'être traduit en des langues continentales, et en premier lieu en français. Les écologistes et les biologistes en général devraient considérer ce petit livre comme un «must» dans leur bibliothèque.

D. R.

J. PINOWSKI et S. C. KENDEIGH (sous la rédaction de) : *Granivorous Birds in Ecosystems*. International Programme 12, Cambridge University Press, Cambridge, 1977, 431 pp., figs dans le texte, diagrammes. Prix : £19,50.

Important ouvrage collectif, dû à la plume de douze collaborateurs américains, anglais, polonais et soviétiques. Le titre du livre est «Les oiseaux granivores dans l'écosystème», mais ce n'est que le chapitre 6 qui s'occupe du sujet dans un sens général. Les chapitres 1 et 9 contiennent l'introduction et l'épilogue, tandis que chap. 2 traite de l'évolution et de la variation chez le Moineau domestique. Chap. 3 s'occupe du dynamisme des populations (le genre *Passer* et la famille Icteridae) ; chap. 4 traite de la biomasse et des taux de reproduction ; chap. 5 de l'énergétique des oiseaux ; chap. 6 de l'évaluation de l'impact potentiel des oiseaux granivores dans les écosystèmes ; chap. 7 du traitement des situations où les oiseaux nuisibles forment un problème ; chap. 8 des corrélations adaptatives du régime granivore chez les oiseaux. Des appendices se rapportent aux problèmes de nidification chez nos deux espèces de Moineau, de même qu'aux taux du métabolisme et aux taux existentiels du métabolisme. Ces deux derniers appendices comprennent des oiseaux de tous les groupes, et non seulement les Passereaux granivores. Il y a enfin plus de 45 pages de bibliographie, avec des centaines de références. Très spécialisé

et de lecture souvent difficile, le livre sous revision s'adresse en premier lieu aux écologistes, de préférence professionnels. Ces usagers potentiels le trouveront sans aucun doute un instrument de travail de valeur inégalable. Nous conseillerons aussi l'ouvrage aux facultés des sciences (biologie et écologie) de nos universités, et naturellement à toutes les grandes bibliothèques.

D. R.

S. H. DAVIS : *Victims of the Miracle. Development and the Indians of Brazil*. Cambridge University Press, Cambridge, 1977. 205 pp., tables, cartes. Prix : £3.75 (paperback).

Tout le monde connaît l'histoire des relations entre les autochtones américains et les envahisseurs blancs. L'attention s'est surtout portée sur les Peaux-Rouges de l'Amérique du Nord, mais on connaît moins bien l'histoire analogue des peuples amérindiens de l'Amérique du Sud, sauf naturellement l'épopée des conquistadores espagnols et la destruction de la brillante civilisation des Incas. L'histoire présentée dans le livre sous revision est toute différente — il s'agit de l'extraordinaire développement, qualifié de «miracle économique de la République du Brésil» et de son impact sur les tribus autochtones qui vivent encore dans certaines régions (voir carte 2 à la page 8). Le «miracle économique» brésilien équivaut après tout à un lent génocide. La triste histoire en est contée dans trois parties, avec une revue historique de la politique du Brésil envers les Indiens : 1) Histoire économique de l'Amazonie brésilienne de 1940 à 1970 ; 2) Politique contemporaine du Brésil envers les Indiens, 1970-1975 ; 3) Effets sociaux et écologiques du projet «Polamazonia», 1975-1979. Une bibliographie de trois pages termine l'ouvrage. Celui-ci est chaudement recommandé non seulement à ceux qui sont conscients des implications du «progrès» sur les peuples non ou difficilement assimilables, mais à tous ceux qui, après lecture, en deviendront conscients.

D. R.

René BASTIN : *Biochimie du développement végétal. Tome I. Thèmes généraux*. Librairie scientifique et technique Albert Blanchard, Paris, 1977, 407 pp., ill., 48 pp. réfs., index général, biochimique et biologique.

Ce volume imposant est une somme des connaissances récentes des processus biochimiques par lesquels les plantes croissent — se forment et se développent : on n'y trouvera donc pas d'études de la physiologie de fonctionnement (photosynthèse, respiration, ...) ou de la reproduction (génétique ...), mais le programme n'en est pas moins vaste. L'auteur développe d'abord divers principes généraux de la matière vivante ; il s'attache ensuite aux aspects multiples du support de l'hérédité, du strict point de vue moléculaire (ADN, ARN divers, leurs synthèses, leurs rôles, le code génétique ...) ; puis il passe à la régulation moléculaire du développement (mécanismes enzymatiques, régulations hormonales) et celle du cycle cellulaire (mitose, rythmes «circadiens» — ce qui nous paraît un anglicisme pour circadien). Un long chapitre est consacré à la régénération et à la totipotence cellulaire (on sait

que toute cellule, si spécialisée soit-elle, possède encore en son noyau tous les gènes propres à son espèce et pourrait, en principe, engendrer n'importe quel type de cellule, voire un individu complet, aux tissus les plus divers). L'auteur s'attarde ensuite sur différentes «facettes du développement plus particulières» (ontogenèse de l'anthere, embryogenèse, phyllotaxie ...) et enfin, termine par l'exposé des diverses théories du développement.

L'incontestable côté positif de cet ouvrage est la multiplicité des faits et des données rapportés et leur actualité : le lecteur reste confondu devant la complexité des interactions moléculaires dont résultent, macroscopiquement, certaines manifestations banales. On ne peut toutefois dire qu'il soit de lecture facile pour un non-spécialiste : une multitude de termes spécialisés sont supposés connus, de même qu'une avalanche de molécules chimiques (à quoi ressemblent l'isopropylthiogalactoside ou la phénylammionialyse?). L'illustration originale n'est guère soignée (voir l'hélice A à la p. 68) et la ponctuation fait souvent très cruellement défaut (je ne citerai qu'un exemple court : «près de cent erreurs génétiques ont été relevées chez l'homme provenant de la carence d'enzymes déterminées sans parler de toutes celles qui léthales entraînent le rejet du fœtus») ; pourquoi l'interphase serait-elle un mot masculin (e.a. p. 190) et pourquoi *un* chromosome se cliverait-il en deux chromosomes-*filles*? Que sont les méioses I et II? Une méiose n'est-elle pas l'ensemble d'une caryocinèse réductionnelle (caryocinèse I ou division méiotique I) et d'une caryocinèse équationnelle (caryocinèse II) (pp. 192, 193)? La bibliographie, richissime, est classée numériquement par ordre d'apparition dans le texte et la numérotation repart de 1 pour chaque chapitre : l'avantage du regroupement par sujet paraît bien mince en comparaison de la difficulté à localiser une référence en cours de lecture (un signet est indispensable) ou, plus tard, à trouver un ou plusieurs articles d'un auteur déterminé. Certes, la critique est aisée et l'art difficile : mais pour une matière si complexe, est-il rentable de rebuter le lecteur par des détails énervants dont beaucoup auraient pu être éliminés par un correcteur sérieux et un figinage du texte plus poussé? Il ne fait toutefois pas de doute que le lecteur appliqué pourra tirer de la lecture de cette petite somme de passionnantes informations sur un sujet rarement vulgarisé.

P. D.

Pierre DELAVEAU : *Plantes agressives et poisons végétaux* (3^e volume de la collection «La plante et l'homme»). Horizon de France, 1974, 239 pp., glossaire, index, bibliographie, 155 photos en couleurs, et diverses figures dans le texte.

Cet ouvrage date de quelques années mais il nous paraît intéressant d'en signaler l'existence en une époque où foisonnent les ouvrages incitant à un «retour à la nature» par l'énumération des propriétés diététiques de nombreuses plantes communes qui nous entourent et qui, à défaut de révolutionner nos habitudes alimentaires et thérapeutiques, peuvent introduire dans nos menus une plaisante diversité, ou soulager peu ou prou nos maux. On finirait par s'imaginer que notre flore n'est qu'un réservoir de «douceurs» dont seule notre vie citadine, au rythme trépidant, nous a fait oublier les facettes bénéfiques multiples. De là à tenter

de nouvelles expériences gustatives, il n'y aurait qu'un pas ... La lecture de cet ouvrage tempérera un éventuel enthousiasme excessif : le poison règne partout ; pas seulement dans la belladonne ou la grande ciguë, mais aussi dans l'anémone, la renoncule, le muguet, l'arum, la gesse, la fougère-aigle et cent autres ! On s'étonnera d'une vive irritation dermique de cause apparemment inconnue, alors qu'on aura cueilli deux jours auparavant des céleris à main nue ; ou des démangeaisons à la nuque en décortiquant des bulbes de jacinthe à un cours pratique de botanique ; on sucera distraitemment un collier en «jequirity», ces belles graines rouges à grosse tache noire d'*Abrus precatorius*, dont une seule suffirait à tuer plusieurs personnes. Nos appartements s'embellissent d'*Anthurium*, de *Diffenbachia*, de *Poinsettia* : souhaitons que nos enfants n'en mâchonnent pas les feuilles vénéneuses. Les fèves, si délicieuses après cuisson et délicat assaisonnement, provoquent à l'état cru un empoisonnement grave. Conclusion pratique : il doit en aller des plantes supérieures comme des champignons : on ne les portera à la bouche que si l'on est parfaitement sûr de leur comestibilité, ou du moins de leur innocuité.

P. D.

Notre 42^e Exposition de Champignons frais

Adresse : Ancien jardin botanique national, 236 rue Royale. — 1030 Bruxelles.

Prix d'entrée : Adultes	30 F.
Etudiants et jeunes	20 F.
Ecoliers en groupe ou avec parents	10 F.
Cinéma	5 F.
Membres	Gratuit.

Vente de livres, de planches en couleurs et de diapositives en couleurs.

Date : du 7 au 10 octobre 1978. — Ouverture le samedi 7 octobre, de 14 h à 17 h.

Ouvert les dimanche, lundi et mardi de 9 h à 17 h.

Le Service de documentation du Jardin botanique national de Belgique présentera à l'entrée du jardin une exposition accessible gratuitement. Cette dernière exposition sera ouverte du 7 au 21 octobre ; elle constitue une excellente introduction à l'exposition de champignons frais.

Publications des Naturalistes Belges
(prix au 1^{er} octobre 1978)

	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)	—	—
MOREAU (C.). Introduction à l'étude de la pédofaune. 30 pp. 31 figs. (1965)	40	70
PIÉRART (P.). Initiation à la mycologie (2 ^e édition). 106 pp. 44 figs. (1964)	90	160
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 BERGHEN (C.). La végétation terrestre du littoral de l'Europe occidentale. 115 pp. 47 figs. (1964)	80	140
VANDEN BERGHEN (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
<i>Tirages-à-part d'anciens bulletins :</i>		
DE ZUTTERE (P.). Les sphaignes de Belgique. Clés de détermination (extrait du tome 55 : 258-282, 1974)	30	50
SAUSSUS (A.). Essai de tableau de détermination macroscopique des principales roches (extrait du tome 52 : 113-146, 1971)	30	50
STOCKMANS (F.) et WILLIÈRE (Y.). Flores anciennes et climats (extrait du tome 44 : 177-197, 269-293 et 317-340, 1963)	50	90
VAN GANSEN (P.). Les animaux filtrants (extrait du tome 44 : 473-549, 1963)	70	125

Les membres de l'association des Naturalistes Belges 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 1977 (tome 58) 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.

Cours d'initiation aux sciences géologiques

Nous rappelons que les Naturalistes belges organisent un cours d'initiation aux sciences géologiques qui s'étendra d'octobre 1978 à mars 1980. Les leçons se donneront généralement les premier et troisième mercredis du mois, parfois les 2^e et 4^e mercredis (en novembre 1978 et en janvier 1979) d'octobre à mars inclus, de 18 h30 à 19 h30, à l'Institut de physique de l'U.L.B., bâtiment D, troisième étage, avenue Antoine Depage à Bruxelles (Solbosch).

Ce cours comprendra donc 24 leçons ; elles seront coordonnées par M. Paul DUMONT, professeur à l'U.L.B.

Ci-dessous le calendrier des leçons de la première année :

1978 :	4 octobre :	1. La forme de la Terre.
	18 octobre :	2. La structure interne du Globe.
	8 novembre :	3. Les matériaux de l'écorce terrestre.
	22 novembre :	4. Les volcans.
	6 décembre :	5. Les roches magmatiques.
	20 décembre :	6. L'érosion et la genèse des sols.
1979 :	10 janvier :	7. Les fonds océaniques.
	24 janvier :	8. Les roches sédimentaires détritiques.
	7 février :	9. Les organismes créateurs de roches.
	21 février :	10. La structure d'une chaîne de montagnes.
	7 mars :	11. Le métamorphisme.
	21 mars :	12. La dérive des continents.

Ces leçons seront données par M. P. DUMONT avec la collaboration de Mlle DODGE et de MM. R. DEBOOSE et L. ANDRÉ, assistants à l'U.L.B.

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 — C. Cassimans, Rue de la Paix, 83 — 6168 Chapelle-lez-Herlaimont.

Conseil d'Administration et de Gestion :

Président : M. L. Woué, Professeur.

Vice-Présidents : Mme J. Gosset, Professeur ; MM. C. Cassimans, Assistant au Centre d'Ecologie du Viroin et M. Martin, Etudiant F. P. Mons.

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

Commissaires : Mme A. Fassin et Mlle A. Pins, Professeurs.

Conseillers : MM. J. M. Bertrand, Instituteur ; M. Blondeau, Kinésithérapeute ; J. M. Boudart, Technicien de Laboratoire ; G. Boudin, Ingénieur ; R. et S. De Werchin, Ingénieurs Agronomes ; L. Evrard, Zoologiste ; A. Henry, Ingénieur Agronome ; A. Pouleur, Juge social ; A. Tellier, Magistrat ; Mme C. Remacle, Pharmacien.

Centre d'Ecologie du Viroin : écrire au Directeur : L. Woué, adresse ci-dessus.

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

Cotisation des membres de l'Association pour 1978 : Compte 271-0007945-23 des Cercles des Naturalistes de Belgique, Chapelle-lez-Herlaimont.

Avec le service du bulletin d'informations «L'Erable» : Adultes : 150 F et Etudiants : 50 F.

Avec le service de «L'Erable» et de la revue de la Fédération des sociétés belges des Sciences de la Nature : Adultes : 400 F et Etudiants : 250 F.

Principales activités de la société organisées en plus des activités des sections locales ou régionales (voir L'Erable) :

Du 24 août au 1^{er} septembre : Stage d'initiation à l'écologie au Centre d'Ecologie du Viroin dirigé par MM. Blampain, Cassimans, Henry et Woué. Prix : 1600 F, tout compris. Il ne reste actuellement que quelques places disponibles.

Formation de «Guides-Nature»

Les C.N.B. organisent une nouvelle session de formation de «Guides-Nature» qui débutera à Vierves-sur-Viroin le samedi 7 octobre 1978 (en collaboration avec le Centre d'Education pour la Protection de la Nature) et à Robertville (en collaboration avec Education-Environnement et la Station Scientifique du Mont-Rigi) le samedi 30 septembre 1978. La formation comprend une initiation aux sciences de la nature et aux différents aspects de la conservation de l'environnement. *Durée* : environ un an (tous les quinze jours). *Brevet* : après réussite d'un examen et présentation d'un mémoire. Renseignements et inscriptions : au secrétariat permanent de la société : Rue de la Paix, 83 — 6168 Chapelle-lez-Herlaimont.

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

Dimanche 23 juillet : Excursion botanique dans les environs de Houyet (vallée de la Lesse) dirigée par M. J. DUVIGNEAUD. Trajet pédestre d'environ 12 km. Emporter vivres et boisson. En cas de période pluvieuse, les bottes (ou chaussures imperméables) sont nécessaires. Pour les automobilistes, rendez-vous à Houyet à 10 h 15 précises, devant la gare.

Trajet en train. Bruxelles Quartier Léopold 8 h 39 ; train pour Bertrix (ne pas changer à Namur) ; arrivée à Houyet à 10 h 14. Retour : Houyet 18 h 21, Namur 19 h 19 ; changer de train ; Namur 19 h 25, Bruxelles Quartier Léopold 20 h 02. Prix du déplacement en train : 196 F aller et retour (tarif avec 50% de réduction «un beau jour en Ardenne»).

Dimanche 27 août : Excursion biologique (entomologie et botanique) aux étangs de Genk, dirigée par M. A. BRACKE. Trajet en voitures particulières. Rendez-vous à 9 h 15 devant la gare de Hasselt. Par train : train vers Liège : Bruxelles-Midi 7 h 43, Central : 7 h 47, Nord : 7 h 52, Schaerbeek : 7 h 56. Changer à Landen à 8 h 30 ; train pour Hasselt à 8 h 48 ; arrivée à 9 h 14. Retour au plus tard à Hasselt : 18 h 04 (Bruxelles-Nord : 19 h 16). Des vivres et des boissons ; des bottes.

Dimanche 10 septembre : Excursion botanique en Campine dirigée par M^{lle} D'HOSE et M. DE LANGHE. Départ du car à 8 h 30 à Bruxelles-Central, côté boulevard de l'Impératrice. Retour vers 18 h 30. Bottes conseillées.

S'inscrire en versant, avant le 5 septembre, la somme de 260 F (220 F ou 180 F) au C.C.P. 000-0240297-28 de M. L. Delvosalle, 25, avenue des Mûres, 1180 Bruxelles.

Dimanche 24 septembre : Excursion mycologique dirigée par MM. HAVRENNE et MARCHAL dans la région de Chimay. Départ du car à 8 h 30 à Bruxelles-Central, côté boulevard de l'Impératrice. Retour vers 19 h 30.

S'inscrire en faisant parvenir pour le 19 septembre au plus tard la somme de 270 F (230 F ou 190 F) au C.C.P. n° 000-0240297-28 de M. L. Delvosalle, 25 avenue des Mûres, 1180 Bruxelles.

Samedi 30 septembre : Excursion d'initiation à la botanique sous la conduite de M^{lle} D. CHAMPLUVIER : étude des plantes des terrains vagues (floraisons du début de l'automne). Rendez-vous à 9 h au campus de l'U.C.L. à Woluwé-Saint-Lambert (angle de l'avenue Chapelle-aux-Champs et de l'avenue E. Vandervelde). Fin de l'excursion vers 12 h.

Mercredi 4 octobre : Première leçon du Cours d'initiation aux sciences géologiques : *La forme de la Terre*. A **18 h 30** à l'Institut de Physique de l'U.L.B., bâtiment D, 3^e étage, avenue Antoine Depage, à Bruxelles-Solbosch.

Du samedi 7 octobre au mardi 10 octobre : **Exposition de Champignons frais** dans l'Orangerie de l'ancien Jardin botanique national, rue Royale, 236, à Bruxelles. Le samedi de 14 h à 17 h ; les autres jours de 9 h à 17 h. Entrée gratuite pour nos membres.

Dimanche 15 octobre : **Excursion ornithologique** en Zélande dirigée par M^{lles} LHOEST et BAUGNIET. Départ du car à **8 h 15** précises de Bruxelles-Central, côté boulevard de l'Impératrice. Retour vers 20 h. Des bottes, des jumelles si possible, un imperméable. S'inscrire en versant la somme de 290 F (ou 250 F ou 210 F), avant le 10 octobre, au C.C.P. 000-0240297-28 de M. L. Delvosalle, av. des Mûres, 25 — 1180 Bruxelles.



Un week-end mycologique est en préparation pour les 28 et 29 octobre prochain. Direction : M. le professeur P. PIÉRART. Détails dans le prochain bulletin.

Notre bibliothèque

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