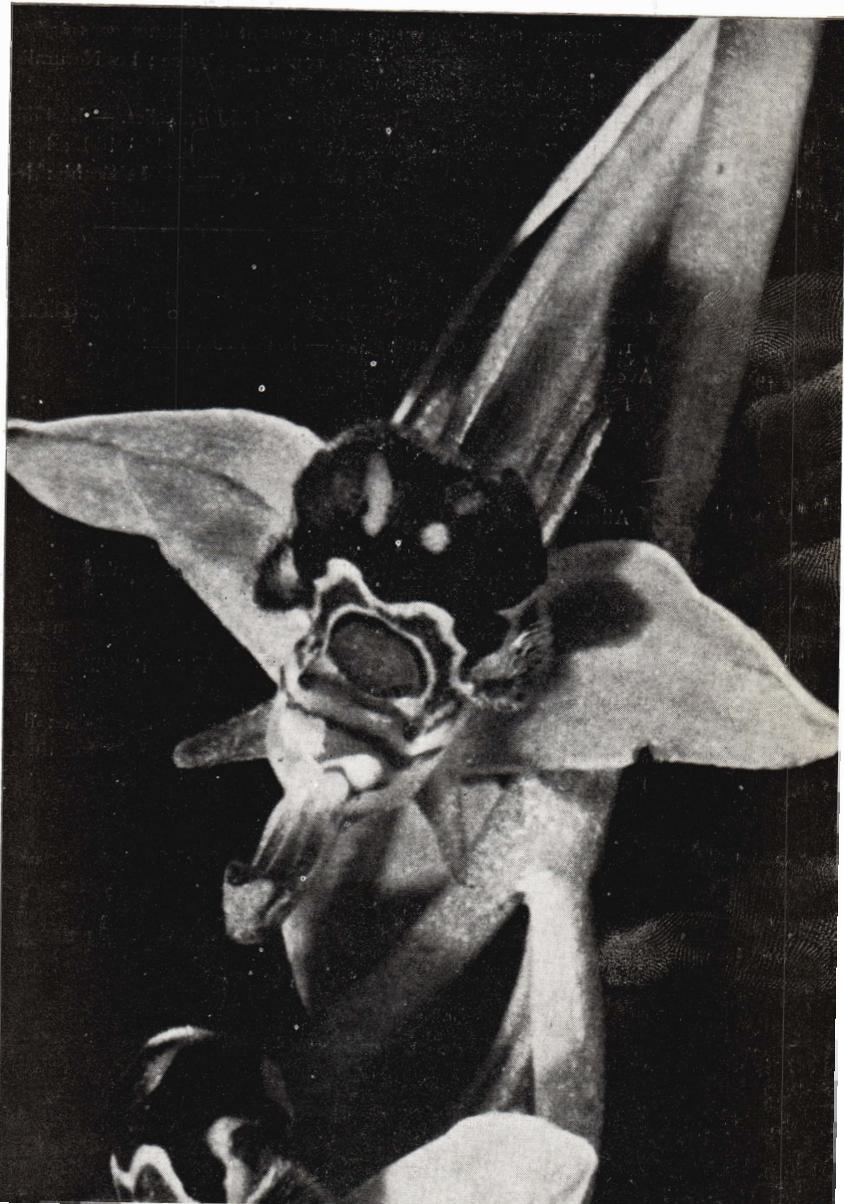


# Les naturalistes belges

54.2  
février  
1973

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



# LES NATURALISTES BELGES

Association sans but lucratif. Av. J. Dubrucq 65. — 1020 Bruxelles

## Conseil d'administration :

*Président* : M. G. MARLIER, chef de département à l'Institut royal des Sciences naturelles.

*Vice-présidents* : M. H. BRUGE, professeur ; M<sup>lle</sup> P. VAN DEN BREEDE, professeur ; M. J. LAMBINON, professeur à l'Université de Liège.

*Secrétaire et organisateur des excursions* : M. L. DELVOSALLE, docteur en médecine, avenue des Mûres, 25. — 1180 Bruxelles. C.C.P. n° 24 02 97.

*Trésorier* : M<sup>lle</sup> A.-M. LEROY, avenue Danis, 80 — 1650 Beersel.

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

*Rédaction de la Revue* : M. C. VANDEN BERGHEM, chargé de cours à l'Université de Louvain, av. Jean Dubrucq, 65. — 1020 Bruxelles.

Le comité de lecture est formé des membres du Conseil et de personnes invitées par celui-ci.

**Protection de la Nature** : M. M. COSSEY.

**Section des Jeunes** : Les membres de la Section sont des élèves des enseignements moyen, technique ou normal ou sont des jeunes gens âgés de 15 à 18 ans.

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

**Local et bibliothèque**, 31, rue Vautier, 1040 Bruxelles. — La bibliothèque est ouverte les deuxième et quatrième mercredis du mois, de 14 à 16 h ; les membres sont priés d'être porteurs de leur carte de membre. — Bibliothécaire : M<sup>lle</sup> M. DE RIDDER.

---

**Cotisations des membres de l'Association pour 1973** (C.C.P. 2822.28 des Naturalistes Belges, rue Vautier, 31 — 1040 Bruxelles) :

Avec le service de la Revue :

**Belgique :**

Adultes . . . . . 200 F

Étudiants (ens. supérieur, moyen et normal), non rétribués ni subventionnés, âgés au max. de 26 ans . . . . . 150 F

Allemagne fédérale, France, Italie, Luxembourg, Pays-Bas . . . . . 200 F

Autres pays . . . . . 225 F

Abonnement à la revue par l'intermédiaire d'un libraire . . . . . 240 F

**Sans le service de la Revue** : tous pays : personnes appartenant à la famille d'un membre adulte recevant la Revue et domiciliées sous son toit . . . . . 25 F

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

Tout membre peut s'inscrire à notre section de mycologie ; il lui suffit de virer la somme de 50 F au C.C.P. 7935.94 du *Cercle de mycologie*, rue du Berceau, 34. — 1040 Bruxelles.

**Pour les versements : C.C.P. n° 2822.28 Les Naturalistes belges  
rue Vautier, 31 — 1040 Bruxelles**

# LES NATURALISTES BELGES

## SOMMAIRE

ROCHE (E.). Soignes, la plus belle hêtraie d'Europe? . . . . .	57
VAN RYN (R.). Le système de la ligne latérale chez le guppy ( <i>Lebistes reticulatus</i> -Poeciliidae) et chez la truite ( <i>Salmo irideus</i> -Salmonidae)	89
<b>Nécrologie</b> : Roland TOURNAY . . . . .	98
<i>Conservation de la Nature</i> . Capture incontrôlée des grenouilles . . . . .	98
<i>Bibliothèque</i> . . . . .	101

## Soignes, la plus belle hêtraie d'Europe?

par E. ROCHE

### 1. Introduction

Au Néolithique, une vaste forêt homogène couvrait toutes les terres limoneuses du Brabant, du Hainaut, de l'Artois et de la Picardie. Cet immense ensemble boisé se maintint longtemps, ne subissant pratiquement que des modifications floristiques dues aux variations climatiques. Seules quelques landes sont apparues, témoignant d'une activité humaine limitée.

Avec l'arrivée des Romains dans nos contrées commença l'exploitation accélérée des forêts qui se poursuivit au cours des siècles. Des vieilles futaies, il ne resta que quelques lambeaux, dont la Forêt de Soignes.

Certains esprits, propres à se laisser emporter par un lyrisme exagéré, nous feront supposer que Soignes, malgré quelques aménagements indispensables, est arrivée jusqu'à nous dans un état proche de celui de ses origines et qu'en partant de celui-ci on pourrait, en extrapolant, imaginer aisément ce que devait être la sylve primitive. Malheureusement, nous sommes assez loin de la réalité, car ce massif boisé de quelque 4700 ha, livré depuis plus de deux siècles aux soins jaloux des forestiers, ne représente plus aujourd'hui qu'une futaie équienne monotone, artificielle ou à la rigueur semi-naturelle.

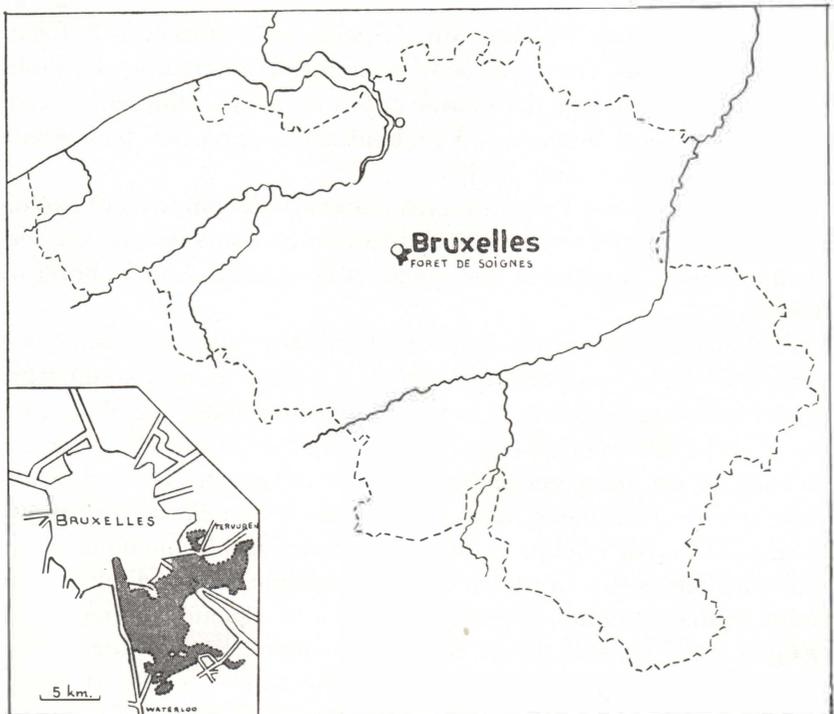
Quoi qu'il en soit, il est heureux qu'une telle étendue boisée, dont certains sites ne manquent pas d'élégance, existe encore à proximité d'une zone urbaine d'un million d'habitants, assurant aux

citadins plein air et détente. La Forêt de Soignes, comme telle, doit être protégée : l'important est de savoir comment.

Il nous plaît de rendre hommage à certains forestiers, tels ZINNER et WITTAMER, qui eurent dans le passé le courage d'utiliser les moyens scientifiques et techniques dont ils disposaient pour imposer les mesures indispensables à la régénération et à la sauvegarde de la forêt. Ces mesures se concevaient dans le contexte particulier de l'époque où elles furent appliquées ; il serait assez futile cependant de croire qu'il suffit de suivre la voie tracée par les anciens pour assurer la pérennité de Soignes.

L'action entreprise pour résorber les mutilations qu'elle connut au cours de son histoire a eu pour résultat, dans un premier temps, de lui donner un regain de vitalité mais, actuellement, elle montre des signes évidents de déclin, tant dans sa composition floristique que dans la qualité de ses sols.

Des techniques sylvicoles nouvelles, où les recherches écologiques trouvent normalement leur place, doivent être appliquées sans retard



CARTE 1. — Situation de la Forêt de Soignes en Belgique et par rapport à Bruxelles.

si nous voulons conserver à Bruxelles un espace forestier de valeur. C'est ce qu'on va essayer de démontrer ici.

## 2. Bref historique

A l'aube de notre ère, commença la mise en culture de la zone limoneuse. L'immense forêt qui la recouvrait se mit à reculer. Au Moyen-Age, elle était déjà en grande partie défrichée, surexploitée par les coupes et ruinée par le pâturage. Seuls les domaines princiers et ecclésiastiques ainsi que les terrains accidentés, peu favorables aux cultures, gardèrent un couvert forestier.

La Forêt de Soignes dut sa sauvegarde aux ducs de Brabant qui en firent une réserve de chasse ; cette situation privilégiée persista sous les ducs de Bourgogne, sous Maximilien et, plus tard, sous Charles-Quint.

A l'époque de Philippe II et jusqu'au règne de Marie-Thérèse, notre pays connut une période troublée qui fut néfaste à la forêt, à nouveau exploitée de façon inconsidérée. Avec Marie-Thérèse, la paix revint et le palais de Tervuren devint la résidence favorite de Charles de Lorraine ; la forêt fut restaurée par la plantation de hêtres à grande échelle. Par la suite, au temps de la République et de l'Empire, Soignes connut encore quelques dommages causés par des coupes importantes, toutefois compensées par un reboisement intensif.

Mais c'est surtout après le Congrès de Vienne, sous le régime hollandais (1815-1830), qu'elle fut le plus saccagée. La gestion en fut confiée à la Société Générale des Pays-Bas et sa superficie passa rapidement de 12000 à 4300 ha. C'est ce reliquat que l'État belge acquit en 1842. Depuis, la Forêt de Soignes est gérée par l'Administration des Eaux et Forêts.

## 3. Méthodes sylvicoles utilisées en Forêt de Soignes

En 1959, dans « Les Naturalistes belges », A. GALOUX a brossé un tableau des méthodes utilisées en matière de sylviculture depuis la période autrichienne ; rappelons-en les grandes lignes.

En 1788, ZINNER fut le promoteur d'une profonde rénovation sylvicole qui consistait à planter le Hêtre (*Fagus sylvatica* L.) de façon systématique. C'est depuis cette époque que cette espèce domine à 80 % dans la futaie. En cette fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, une attention

soutenue était accordée à l'entretien des plantations : une armée d'élagueurs façonnait les arbres pour leur assurer un port remarquable.

Au XIX<sup>e</sup> siècle, la méthode utilisée fut celle dite de « tire-et-aire ». Le peuplement est traité d'une seule coupe rase ; on le reconstitue ensuite par voie artificielle, par plantations et semis. Toutefois, on maintient par hectare de vingt à quarante sujets parmi les meilleurs ; ceux-ci, porte-graines chargés de la régénération, sont destinés, lors de leur abattage, à fournir du bois de fort calibre. Il est bien entendu qu'un vaste massif forestier n'est pas traité en entier mais par parcelles successives, en progressant de proche en proche. Le résultat de cette pratique donne des peuplements réguliers où les cimes des arbres sont toutes à la même hauteur.

Les dernières coupes rases eurent lieu au début du siècle. WITTAMER proposa dès 1877 de les remplacer par un traitement moins brutal : les coupes progressives à caractère jardinatoire. Ce système est basé sur la régénération naturelle : l'ensemencement est produit par les graines que laissent tomber les arbres. Les forestiers en tirent parti en guidant l'évolution du repeuplement. Celui-ci est amorcé en de multiples endroits et étalé sur une période de vingt-cinq à cinquante ans ; l'aspect de la futaie devient ainsi irrégulier, les arbres étant d'âges différents.



PHOTO 1. — Aspect de la Forêt de Soignes (hiver 1971).

Pour conduire le repeuplement à bonne fin, des coupes sont indispensables. Il faut les exécuter successivement de la façon suivante :

- a. la coupe d'ensemencement ;
- b. les coupes secondaires ;
- c. la coupe définitive.

La première coupe est effectuée pour desserrer les cimes, ce qui favorise la mise à fruit des arbres. Simultanément, on prépare le sol à assurer la germination et le maintien en vie des semis.

Les coupes secondaires ont lieu plus tard. Elles ont pour but de faire parvenir au sol plus de lumière ; elles doivent s'effectuer avec discernement et sont proportionnées aux exigences du jeune peuplement.

La coupe définitive, enfin, est réalisée lorsque ce dernier, à l'état de fourré, ne réclame plus d'abri.

La méthode des coupes progressives à caractère jardinatoire prévalut jusqu'à nos jours avec toutefois quelques variantes, d'autres essences étant parfois associées au hêtre par plantation. Cependant, ces essais, n'étant effectués qu'en de trop rares endroits, ont une allure tout à fait confidentielle.

La productivité de la forêt de Soignes est, paraît-il, remarquable. Selon GALOUX (1959), l'accroissement annuel moyen par hectare se situe aux environs de 8,5 m<sup>3</sup>. Les peuplements allant de quatre-vingts à cent cinquante ans ont tous une hauteur optimale pour leur âge : beaucoup d'arbres dépassent les trente mètres. On pourrait donc considérer la forêt de Soignes comme l'une des forêts de hêtres les plus productives du monde si cette productivité en volume l'était aussi en qualité et si elle arrivait à se maintenir à l'avenir. Or, rien n'est moins certain ; nous aurons l'occasion de revenir sur ce problème.

#### **4. Le problème de la présence du hêtre (*Fagus sylvatica*) en forêt de Soignes**

Nous avons vu que, sous le régime autrichien, le hêtre fut planté de façon systématique en Forêt de Soignes. Il fallait régénérer la forêt et cette espèce fut probablement choisie en vertu de sa robustesse et de sa particulière tolérance au régime de futaie pure et serrée. Malheureusement, ce choix a produit des effets néfastes tels la modification de certains profils pédologiques et l'apparition de plantes acidophiles.

Est-ce à dire que c'est parce qu'il n'existait pratiquement pas dans le milieu où il a été planté que le hêtre a provoqué la dégradation du substrat, ainsi que cela se passe généralement avec les espèces introduites ?



CARTE 2. — Limites et subdivisions du Domaine atlantique (d'après ROISIN, 1969).

a : limite du Domaine atlantique ;

b : limites des sous-domaines ;

c : limites hypothétiques.

I. Sous-domaine eu-atlantique ou méridional.

II. Sous-domaine médio-atlantique.

III. Sous-domaine boréo-atlantique.

Certains phytosociologues l'ont cru autrefois, prétextant que dans la forêt à Chêne pédonculé (*Quercus pedunculata* EHRH.) du Domaine

atlantique, dont fait partie la forêt de Soignes, le hêtre ne pouvait apparaître que sporadiquement. Cette affirmation les a longtemps opposés aux forestiers qui estimaient, tout aussi catégoriquement, que l'espèce y était partout bien à sa place.

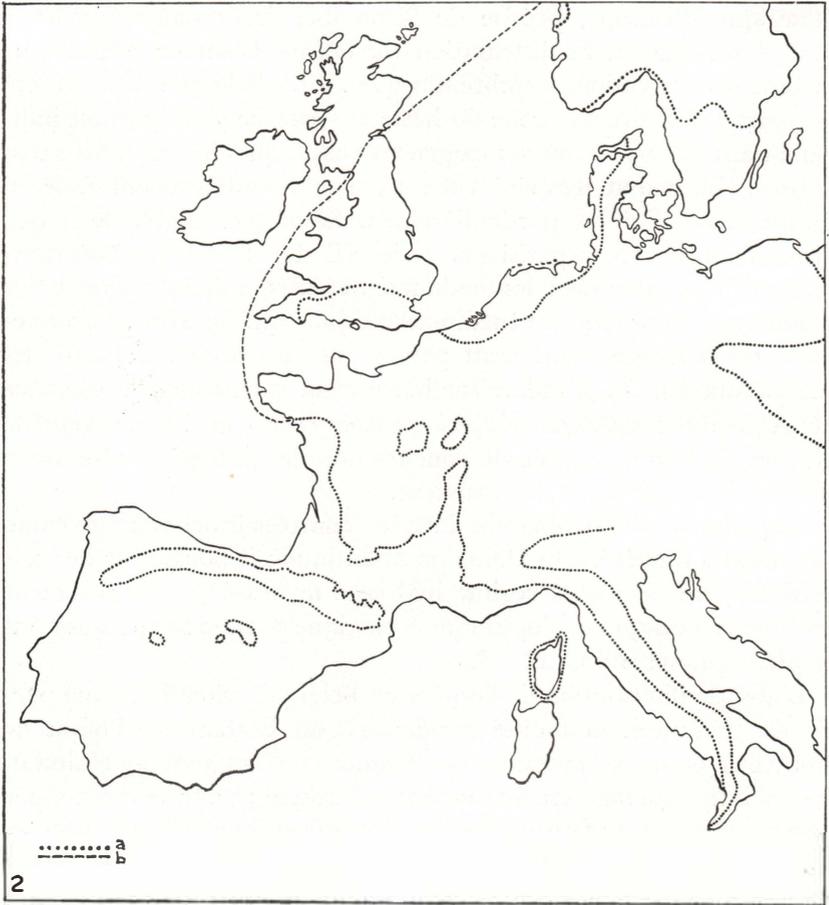
Ces positions sans nuances nous entraîneraient bien loin de la réalité si des travaux récents de A. MUNAUT (1967) et de P. ROISIN (1969) ne donnaient au problème un aspect nouveau.

P. ROISIN, dans son étude sur le domaine phytogéographique atlantique d'Europe, précise de façon fort intéressante quelles y sont l'extension et la distribution du hêtre. L'auteur affirme sur la base d'observations nombreuses que : « La Belgique tout entière fait partie de l'aire naturelle du hêtre et l'essence y est partout indigène dans la mesure où ses exigences édaphiques se trouvent satisfaites ». Le climat tempéré assez régulier et suffisamment frais en toutes saisons lui est particulièrement favorable. Entre le massif armoricain, la région parisienne et le NE de la Belgique, où commencent à se manifester les tendances boréales, s'étend un territoire homogène (sous-domaine médio-atlantique) qui se distingue nettement de ceux qui l'entourent par ses aspects floristiques dont les principaux sont la grande abondance et la particulière luxuriance de la Jacinthe sauvage (*Endymion nutans* DUM.) et l'exceptionnelle vigueur du hêtre, capable de concurrencer les autres essences forestières partout où le sol lui convient.

*Endymion nutans* est répandu dans les contrées fraîches à moyennes thermiques modérées du Domaine atlantique ; il pousse sur des sols profonds, meubles et à régime hydrique favorable, principalement les limons loessiques. L'optimum écologique se situe sur les sols dont le pH oscille entre 5,5 et 6,5.

L'aire de distribution de l'espèce en Belgique s'étend sur une partie des Flandres, la moitié occidentale du Brabant (à l'ouest de Louvain) et de la province de Namur et dans tout le Hainaut. La Jacinthe sauvage est une espèce sylvatique ; pour se développer normalement, il lui faut un couvert forestier qui ne soit pas exagérément dense, mais, n'étant pas liée à une essence ligneuse déterminée, elle pousse indistinctement sous hêtre, chêne, noisetier, charme, frêne. Le traitement forestier joue un rôle dans son développement ; ainsi, selon ROISIN, la futaie de hêtre aux peuplements serrés non éclaircis est néfaste à son épanouissement. C'est ce qu'on observe dans le massif de Soignes d'où la jacinthe sauvage a pratiquement disparu alors qu'elle est souvent abondante dans les autres bois brabançons.

*Fagus sylvatica*, espèce sciaphile vigoureuse, connaît son optimum écologique sur des sols aux propriétés chimiques et physiques bien définies : calcaires, neutres ou à la rigueur légèrement acides, filtrants, modérément frais et aérés. Il s'impose alors facilement aux autres essences forestières (chênes, érables, frêne, orme...) mais en formant toutefois avec elles un vaste éventail de groupe-



CARTE 3. — Distribution du hêtre en Europe occidentale (Synthèse des données publiées, selon ROISIN, 1969).

a : limite de l'aire continue réelle.

b : limite de l'aire climatique virtuelle en Europe boréo-atlantique.

ments forestiers allant de la hêtraie pure aux hêtraies-chênaies à dominance soit de hêtre, soit de chêne. Le hêtre peut se montrer tolérant à l'égard des propriétés chimiques du sol ; c'est ainsi qu'on peut le rencontrer sur des sols pauvres, sableux, notamment associé au chêne sessile (*Quercus sessiliflora* Sm.), autre espèce frugale.

Lorsque le climat local ou la nature du sol s'écartent des exigences du hêtre, les autres espèces ligneuses (chêne pédonculé, frêne, merisier, charme, érable) le dominant, notamment sur les sols limoneux lourds insuffisamment drainés et froids.

Il arrive exceptionnellement que le hêtre prédomine sur de tels sols lorsque la forêt est traitée en futaie serrée comme c'est le cas en forêt de Soignes. ROISIN souligne que l'essence, si elle peut y connaître une croissance vigoureuse, régénère mal et ne peut se maintenir que par plantation, grâce à l'intervention soutenue du forestier.

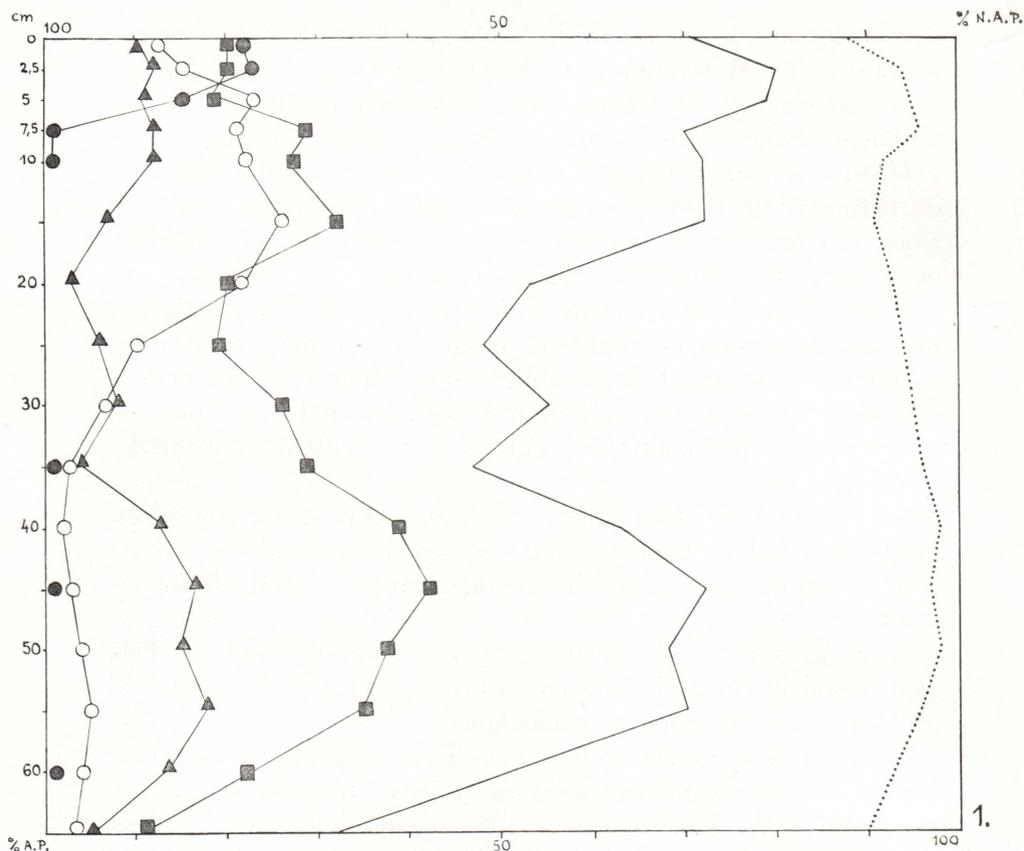
Sur base de ces observations récentes, on peut donc conclure que le hêtre est bien à sa place dans le sous-domaine médio-atlantique pour autant que les qualités du sol soient propices à son développement.

Si on désire en savoir davantage quant à son expansion en Belgique et suivre l'écologie forestière au cours du temps, il importe de se référer aux analyses palynologiques.

Ces analyses, qui n'étaient autrefois effectuées que sur des tourbes, ont été étendues également aux sols sableux. L'équipe que dirige le professeur W. MULLENDERS, à l'Université Catholique de Louvain, s'est attachée à démontrer la valeur de l'analyse pollinique de ces sédiments. A. V. MUNAUT affirme qu'il est parfaitement légitime d'utiliser les diagrammes des sols sableux pour reconstituer des successions écologiques locales et pour en tirer des conclusions pédologiques concernant les rapports sol - végétation. La pénétration graduelle des pollens dans le substrat — environ de 5 à 7 cm par siècle — forme une stratification et le spectre pollinique qu'on en retire est représentatif de l'évolution forestière.

En ce qui concerne la forêt de Soignes, des diagrammes ont été réalisés par A. MUNAUT (1) et par B. BASTIN (10). Le premier (1) a été publié en 1967 ; les dix autres ne le sont malheureusement pas encore, mais, grâce à l'amabilité de leur auteur, nous avons pu les consulter.

(1) Ce diagramme fait partie d'un ensemble de septante et un diagrammes polliniques provenant de vingt-trois sites différents répartis en Basse et Moyenne Belgique.



Diagrammes polliniques simplifiés d'après A. MUNAUT (1) et B. BASTIN (2).

Profils : (1) : lentille sableuse entourée de limons ;

(2) : butte sableuse étendue.

Verticalement : profondeurs en cm.

Horizontalement : % en pollen ;

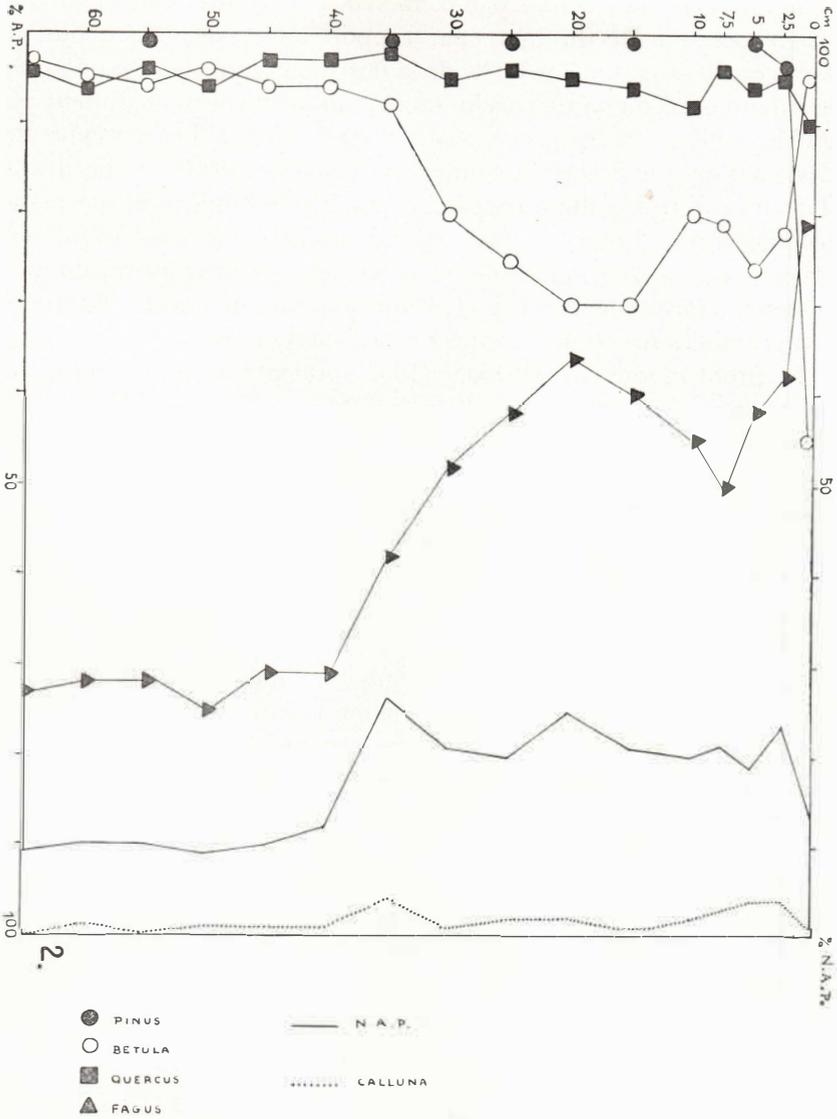
A.P. (arbres) ;

N.A.P. (plantes herbacées).

Pour faciliter la lecture des diagrammes, seuls les % de pollen d'arbres des 4 genres les plus importants ainsi que le % global des plantes herbacées (Graminées, Cypéracées, Fougères...) sont représentés. Il a paru intéressant cependant de noter les % de *Calluna*.

Dans le diagramme 1, *Quercus* domine sur toute la hauteur du profil qui reflète l'influence de la végétation de la zone limoneuse sur la petite lentille de sable étudiée. Par contre, le diagramme 2, inspiré des études de B. BASTIN, représente la composition floristique des zones sableuses. Ici, *Fagus sylvatica* est l'espèce dominante.

Les périodes d'exploitation intensive de la forêt se traduisent par l'augmentation du % de pollen de bouleau.



Le profil étudié par MUNAUT provient d'une lentille sableuse d'un demi-hectare entourée de limons, située à Auderghem à 100 m d'altitude, non loin du Rouge-Cloître. Sa position particulière le distingue des profils analysés par BASTIN, ce dernier ayant effectué ses prélèvements sur une série d'affleurements sableux plus étendus, en différents points de la forêt.

Les diagrammes établis par B. BASTIN (1965) attestent une dominance permanente du hêtre par rapport au chêne. Au début de notre ère, il atteint même 80 % de la flore pollinique, autant qu'après les plantations du XVIII<sup>e</sup> siècle, tandis que le chêne se maintient régulièrement à des valeurs variant de 5 à 10 %. Les périodes de dégradation que la forêt a connues au cours des siècles se marquent dans les spectres polliniques par l'extension du bouleau et des plantes herbacées. Enfin, au sommet des profils (— 2 à — 5 cm), on observe une régression du hêtre suivie d'une progression du pin sylvestre (*Pinus silvestris* L.), due aux plantations que les forestiers ont effectuées sur les sols sableux entre 1900 et 1925.

Le profil étudié par MUNAUT (1960) présente un aspect différent de ceux dont BASTIN a établi les spectres polliniques. La lentille sableuse dont il est issu étant incluse dans une vaste zone limoneuse, on remarque un fait important : dans le diagramme, et sur toute la hauteur du profil, ce n'est plus le hêtre (2 à 10 %) qui domine mais bien le chêne (10 à 40 %). MUNAUT, qui estime que son diagramme permet de remonter jusqu'au XI<sup>e</sup> siècle, décrit comme suit l'évolution locale de la forêt :

« Une petite lande à bruyères (XI<sup>e</sup> siècle ?) cède la place à une chênaie d'abord riche en hêtre, puis en bouleau. Cette chênaie reste claire comme l'indiquent l'extension massive des fougères et la présence non négligeable de la bruyère.

Les plantations du XVIII<sup>e</sup> siècle se manifestent par une nouvelle extension du hêtre suivie d'une nouvelle régression dans les niveaux supérieurs (5 cm), régression due à la plantation récente de pins ».

L'analyse des sols sableux indique qu'à basse altitude ce substrat offre des conditions favorables au développement du hêtre. L'expansion de ce dernier en Belgique aurait été favorisée, selon la plupart des auteurs, par l'apparition d'un climat océanique, assez froid et humide, au début de la période subatlantique, vers 800 avant J. C. (datation de DRICOT et CRÈVECOEUR : 814 av. J. C. ; datation de W. MULLENDERS et collaborateurs : 820 av. J. C.).

En Basse Belgique, le hêtre se serait installé de façon préférentielle sur les sols sableux filtrants où il s'est rapidement révélé être un concurrent redoutable pour les autres espèces ligneuses. Sur ces sols, la progression du chêne serait due à une action anthropique : la hêtraie originelle subirait une évolution régressive que MUNAUT schématise comme suit :

hêtraie - chênaie ou hêtraie dense  
↓ éclaircie du hêtre

hêtraie - chênaie et hêtraie à sous-bois de fougères  
 ↓ exploitation du hêtre  
 chênaie - boulaie à sous-bois de *Pteridium*  
 ↓ exploitation du chêne  
 boulaie claire à sous-bois de bruyères (*Calluna*) et de graminées  
 ↓  
 lande à bruyère.

MUNAUT pense que cette évolution régressive doit avoir commencé il y a 1500 ans : la chênaie à bouleaux, considérée par certains comme un paraclimax sur sol sableux, ne serait en réalité qu'un des stades de la régression due à une mauvaise exploitation de la forêt.

Sur les limons loessiques, il semble exclu qu'il y ait jamais eu de hêtraie pure autre que celles installées artificiellement. Le profil d'Auderghem entouré de vastes étendues limoneuses montre bien que sur celles-ci, le chêne pédonculé devait jouer un rôle prépondérant. Sur limon, les hêtraies provoquent une dégradation du sol qui, finalement, est un obstacle à la régénération du hêtre lui-même. De telles forêts n'auraient donc pu exister à l'état naturel ou du moins se maintenir longtemps dans de telles conditions.

On peut donc aisément se représenter, à la lumière des recherches phytosociologiques et palynologiques récentes, ce que devait être la forêt de Soignes avant que ne commence son exploitation : une chênaie mélangée de hêtre à dominance de chêne pédonculé sur les sols limoneux et à dominance de hêtre, éventuellement mélangé au chêne sessile, sur les affleurements sableux. Aux espèces dominantes étaient associées, suivant le milieu : le noisetier, le frêne, l'aulne, le saule, le tilleul, le charme (rare), l'orme, le bouleau... L'erreur des forestiers du XVIII<sup>e</sup> siècle fut d'installer la monoculture du hêtre sur sol limoneux, ce qui eut pour effet de provoquer une dégradation accélérée du substrat.

### 5. Études phytosociologiques en forêt de Soignes

Bien que se rapportant à des surfaces de faible étendue, situées de part et d'autre de l'autoroute Bruxelles-Namur, les travaux récents effectués en 1970 par deux étudiants en sciences botaniques de l'U. L.B., MM. DEMAÏJ et CARLEER, sous la direction du professeur P. DUVIGNEAUD, sont les seuls dont la précision puisse actuellement satisfaire les phytosociologues.

Jusqu'ici, l'étude des associations végétales de Soignes n'avait guère tenté les botanistes. Citons cependant les publications de G. DELEVOY (« La hêtraie sonienne » — 1941) et de DELVOSALLE et

VANDEN BERGHEM (« La végétation de la forêt de Soignes » — 1959), où les auteurs se bornent à faire une brève description des groupes forestiers et d'en citer les plantes caractéristiques.

MM. DEMAÏJ et CARLEER ont utilisé comme base de travail l'étude des groupes écologiques (1), méthode mise au point chez nous par M. P. DUVIGNEAUD, Directeur du Département d'Écologie et de Phytosociologie de l'U.L.B., et son équipe (M<sup>me</sup> S. DENAYER-DESMET, MM. M. TANGHE et J. LEJOLY).

Les relevés phytosociologiques effectués par R. DEMAÏJ le long de deux transects nord-sud, judicieusement choisis dans le vallon des Grandes Flosses, ont permis de dégager un ensemble de groupes écologiques qui forment les associations caractéristiques de Soignes (2).

La plupart des sols de la forêt étant plus ou moins fortement dégradés, il est normal que les groupes représentatifs des humus acides prédominent :

le groupe du MOR :	<i>Deschampsia flexuosa</i> TRIN.
(humus brut)	<i>Calluna vulgaris</i> SALISB.
	<i>Vaccinium myrtillus</i> L.
le groupe du MODER :	<i>Holcus mollis</i> L.
	<i>Pteridium aquilinum</i> L.
	<i>Teucrium scorodonia</i> L.
	<i>Anemone nemorosa</i> L.

Les groupes caractérisant d'autres humus sont rares :

pour le MULL ACTIF :	<i>Ranunculus ficaria</i> L.
(Mull polytrophe et frais)	<i>Allium ursinum</i> L.
	<i>Circea lutetiana</i> L.
	<i>Arum maculatum</i> L.
pour les MULLS forestier et	<i>Lamium galeobdolon</i> L.
à large amplitude :	<i>Milium effusum</i> L.
(humus doux)	

Les autres groupes rencontrés caractérisent des milieux particuliers ; ce sont :

les espèces fontinales (espèces qui poussent près des suintements d'eau) :

(1) On appelle groupe écologique un ensemble d'espèces qui, ayant entre elles des affinités plus ou moins grandes, se ressemblent du point de vue de leurs tendances écologiques.

Quant à l'association, elle est formée d'un ensemble de groupes écologiques qui atteignent leur optimum de développement dans des conditions de milieu déterminées.

La mise en évidence de groupes écologiques dans un massif forestier permet de dégager, dans l'optique de l'évolution dynamique de la végétation, les associations qui le composent. On élimine ainsi l'aspect statique de la phytosociologie classique.

(2) N.B. : Ne sont indiquées ci-après que les espèces principales de chaque groupe écologique.

les poïkilohydrophytes (espèces qui vivent sur sol gorgé d'eau par temps de pluie, sur sol sec en d'autres périodes) :

*Ajuga reptans* L.  
*Carex remota* L.  
*Deschampsia cespitosa* P.B.  
*Equisetum telmateia* Ehrh.  
*Carex vesicaria* L.

les hygrosциaphytes (espèces qui vivent à l'ombre et à l'humidité) :

*Oxalis acetosella* L.  
*Athyrium filix-femina* Roth.

les nitrophytes (espèces qui se développent sur des sols riches en azote) :

*Urtica dioica* L.  
*Chamenerion angustifolium* Scop.

Les futaies de hêtre de plus de cent ans qui occupent les plateaux forment les associations forestières dominantes. Elles couvrent, dans le secteur étudié par ДЕМАИЈ, les trois quarts de la surface.

On y distingue :

— la Hêtraie à *Deschampsia flexuosa* et ses variantes, la Hêtraie à *Leucobryum glaucum* et la Hêtraie clairière à *Calluna vulgaris* et à *Molinia coerulea* (1).

L'humus, dans ces hêtraies, est du type MOR (humus brut, acide ; pH = 3,5 — C/N (2) = 35).

— la Hêtraie à *Holcus mollis* et *Pteridium aquilinum*.

La Houlque molle domine sur l'humus du type MODER (pH = 4,5 — C/N = 24) et la Fougère - aigle sur l'humus du type MODER-MOR (pH = 3,8 — C/N = 26).

— la Hêtraie à *Milium effusum*, *Athyrium filix-femina*, *Oxalis acetosella* sur sols bruns acides (pH = 4,5 à 5 — C/N = 20).

La strate herbacée de ces hêtraies est pauvre en espèces et les différents horizons du sol sont pauvres en éléments minéraux ; cette dégradation est surtout due à la prédominance du hêtre.

Localement, des surfaces ont été chaulées pour améliorer le sol. Il s'est formé un MULL ACTIF ou un MULL FORESTIER (humus doux : pH = 6,5 à 7) avec apparition, dans la strate herbacée, d'*Urtica dioica*, *Circea lutetiana* et *Milium effusum*.

(1) La Molinie présente ici une écologie particulière qui paraît liée davantage à la pauvreté du sol et à l'éclairement plus important qu'à la présence d'une nappe phréatique superficielle.

(2) Le rapport C/N (Carbone/Azote) caractérise la couche humifère. Si le rapport est faible, la richesse de l'humus en azote est élevée ; par contre, un C/N élevé caractérise une décomposition lente et un humus pauvre en azote.



PHOTO 2. — La fane du hêtre se décompose très lentement, formant un humus brut acide, compact (Forêt de Soignes, 1972).

Sur certains plateaux subsistent encore quelques lambeaux de Chênaie à *Anemone nemorosa* qui produisent un humus du type MODER au pH voisin de 4.

Dans les fonds alluviaux, de surface limitée, se développe la Chênaie-frênaie à *Equisetum telmateia* et *Ranunculus ficaria*. Les frênes y sont mieux adaptés aux sols gorgés d'eau que les chênes. L'humus y est riche : c'est un MULL ACTIF (pH = 7 à 7,4 — C/N = 12 à 15).

Sur les fonds plats, et très localement sur les plateaux, on rencontre aussi la Chênaie-frênaie à *Lamium galeobdolon* et à *Ranunculus ficaria* qui produit aussi un humus doux (pH = 5,5 à 6). Il s'y développe un taillis sous futaie formé de chênes, d'érables, de frênes et de noisetiers.

Enfin, les affleurements sableux sont recouverts de pineraies à *Pteridium aquilinum* et *Vaccinium myrtillus* qui dégradent le substrat et donnent naissance à un humus brut très pauvre de pH = 3,5.

Il apparaît clairement, dans cet aperçu phytosociologique, que les associations les moins intéressantes occupent les étendues les plus importantes.

Ces études phytosociologiques devraient servir de base à l'aménagement et au traitement rationnel de la forêt. Elles mériteraient d'être étendues à toute sa surface et elles seraient ainsi le point de départ d'un programme d'amélioration des peuplements et des sols qui pourrait s'effectuer secteur par secteur en tenant compte des conditions locales du milieu.

## 6. La monoculture du hêtre et la dégradation des sols bruns loessiques

Les sols bruns forestiers dont la couleur est due aux hydroxydes de fer qu'ils contiennent, sont riches en bases échangeables et les particules humiques y sont intimement mélangées jusqu'à bonne profondeur par une pédofaune particulièrement active.

Ces sols, qui se développent de façon optimale en milieu continental, sont par contre assez fragiles en domaine atlantique où la pluviosité abondante produit un lessivage qui peut en provoquer la dégradation. Les ions minéraux solubles et les fines particules d'argile sont entraînés dans le sol ; il se forme alors un horizon d'accumulation à une certaine distance de la surface où la texture argileuse peut former une couche imperméable.

L'évolution régressive de ces sols décrite par divers auteurs — P. DUCHAUFOR (Pédologie, 1956), P. DUVIGNEAUD et collaborateurs (Écosystème et biosphère — 2<sup>e</sup> édition, 1967) — peut provenir

non seulement du lessivage, mais aussi de l'exposition prolongée au soleil (coupes à blanc) ou de l'installation d'une flore acidifiante. A ce propos, A. GALOUX (1953) a montré combien la monoculture du hêtre pouvait être néfaste aux sols bruns loessiques du domaine atlantique.





PHOTOS 3, 4 et 5. — Fibre torse, cœur rouge, jeunes sujets mal venus : comportement du hêtre sur sol limoneux lourd (Forêt de Soignes, été 1972).

Sur les limons, le hêtre s'enracine superficiellement et les substances minérales entraînées dans les horizons inférieurs du sol ne sont pas reprises par les racines. Les feuilles sont pauvres en éléments biogènes et la litière qu'elles forment en automne se décompose mal.

En Forêt de Soignes, le sol a subi un intense processus de dégradation dû à l'action biséculaire de la fane du hêtre : l'ancien horizon humique de la chênaie a été détruit ; de brun foncé, il est devenu gris mastic maculé de précipitations ferriques et la couche superficielle d'humus brut acide qui s'est formée est tellement compacte que la régénération forestière ne peut plus être obtenue qu'en travaillant le sol par des moyens mécaniques.

## 7. Soignes aujourd'hui

### 7.1. GESTION.

Dans le numéro spécial (1971) du bulletin de la « Ligue des Amis de la Forêt de Soignes », l'Administration des Eaux et Forêts prétend gérer actuellement une sylve esthétiquement et économiquement plus valable que celle qui l'a précédée.

Tout en reconnaissant que le Hêtre n'est plus capable de régénérer normalement en Forêt de Soignes — ce qui justifie l'intervention régulière du forestier, elle nous apprend que :

- en 1971, la futaie de hêtre couvre 3511 ha, la futaie sur taillis (environ 50 % de hêtre et 50 % de Chêne) 304 ha et la futaie résineuse 311 ha ;
- la productivité de la forêt en bois est de 5 m<sup>3</sup>/ha et par an (aurait-elle baissé ? GALOUX signale 8,5 m<sup>3</sup>/ha en 1959 <sup>1</sup>) ;
- 2499200 jeunes arbres ont été plantés de 1955 à 1969 : 1948000 hêtres, 113100 chênes, 161900 feuillus divers et 275800 résineux ;
- le revenu net annuel par ha productif s'élève à 2621 F.

Les exposés comportent également quelques notes phytosociologiques inspirées par A. NOIRFALISE, ainsi que des considérations discrètes concernant l'appauvrissement du sol.

A la lecture de ces textes, on a tout lieu de se trouver satisfait de la gestion du domaine : les troncs sont bien rectilignes ; martelage, balivage et régénération s'effectuent suivant un rythme mécanique quasi immuable dans le but, dit-on, d'assurer la pérennité de la forêt et de la transmettre à nos descendants plus belle que jamais !

Mais faut-il vraiment partager cet optimisme ? Chacun jugera de l'esthétique d'une forêt transformée en un sinistre alignement de futs exagérément élancés. En ce qui concerne la productivité

du domaine, la qualité du bois n'est pas à l'avenant de l'augmentation volumique. Il est notoire, en effet, que la plupart des hêtres de la Forêt de Soignes sont atteints d'un défaut appelé « cœur rouge », dû aux mauvaises qualités du sol (acidité prononcée) et aux plantations serrées, ce qui leur fait perdre une bonne partie de leur valeur marchande. D'autres ont la « fibre torse » ; le travail de leur bois en est rendu particulièrement difficile et les planches qu'on en retire sont peu résistantes.

Enfin, malgré l'avis de la plupart des spécialistes, on poursuit une politique de plantations qui avantage outrageusement le hêtre et ne laisse aucun espoir quant à une amélioration future des sols et des peuplements. Au besoin, on accablera les forestiers du XVIII<sup>e</sup> siècle, responsables de l'introduction du hêtre en monoculture, mais en 1973, c'est à peine si on voit sur le terrain l'ébauche d'un essai susceptible d'améliorer la situation catastrophique existante. Quant tout sera perdu, fera-t-on, comme toujours, appel aux résineux pour sauver la mise ? Ou surgira-t-il quelque forestier d'envergure capable de faire table rase des vieux principes éculés et d'orienter la sylviculture sonienne dans une voie entièrement neuve ?

## 7.2. PROBLÈMES CONNEXES.

Outre les pratiques sylvicoles qui ont entraîné la banalisation de



PHOTO 6. — Plantation de jeunes hêtres dans une chênaie éclaircie ou la transformation d'un humus doux en humus brut acide (décembre 1972).

sa flore et, par suite, l'appauvrissement de sa faune, la Forêt de Soignes, agressée de toutes parts, voit l'intérêt de ses sites menacé journalièrement : le dépôt d'immondices aux lisières, l'atterrissement des étangs par l'érosion et leur pollution par les eaux en provenance des autoroutes, la multiplication des pistes pour cavaliers, le piétinement et la destruction des jeunes plantations par un public peu éduqué aux choses de la nature et le peu d'empressement que mettent les gardes forestiers et les polices communales à exercer une surveillance efficace, contribuent à son enlaidissement.

Ces problèmes sont bien connus. Nous aimerions cependant revenir brièvement sur deux d'entre eux : l'appauvrissement de la faune et les menaces qui pèsent sur les étangs.

### 7.2.1. *La faune.*

La Forêt de Soignes est un milieu qui du point de vue mammalogique s'appauvrit : la hêtraie pure n'offre aux mammifères guère d'abri ni de nourriture.

La Loutre, la Martre et la Fouine ont depuis longtemps déserté les lieux et le Blaireau, encore signalé en 1958, aurait totalement disparu. Les plus communs parmi les mammifères sont : le Chevreuil, le Hérisson, la Musaraigne, le Campagnol roussâtre, l'Écureuil, le Lérot, le Putois, la Belette, le Lièvre et le Lapin. Plus rares sont : le Rat d'eau, le Rat surmulot, l'Hermine et le Renard. Ce dernier semble être encore régulièrement traqué par les gardes. Il faut dire à la décharge de ceux-ci qu'ils vivent dans un milieu où l'on classe les animaux en « utiles » et « nuisibles ».

Rappelons aussi qu'autrefois, les quelques rares couples d'autours qui vivaient encore en Soignes devaient leur sauvegarde aux bonnes relations qu'entretenait avec les gardes J. NAEGELS, fondateur de la Société d'études ornithologiques AVES.

Ceci nous montre que le fait de classer un site n'en assure aucunement la protection.

Il n'y a pas lieu de pavoiser quand on sait à quel point l'avifaune s'est appauvrie, elle aussi ; quelques rares espèces s'accomodent encore du site : Corneille noire, Geai des chênes, Merle noir, Étourneau sansonnet, Troglodyte mignon, Accenteur mouchet et les Mésanges. Sur les étangs, Foulques et Poules d'eau pullulent tandis que le Canard colvert est encore fréquemment la cible du chasseur. Parmi les rapaces, la fréquence de la Hulotte ne nous console pas de la rareté de l'Autour et de la Buse.

Certains pensent que c'est aux protecteurs de la nature à trouver les moyens propres à enrayer la disparition de nombreuses espèces

de mammifères et d'oiseaux et même d'en essayer la réintroduction. Cela paraît paradoxal : toute tentative de réintroduction n'aboutira que si le biotope adéquat a été préalablement reconstitué.

### 7.2.2. *Les étangs.*

D'une étude récente de G. MARLIER, Chef de Département à l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, nous retiendrons ceci : tous les sites humides et aquatiques de la forêt sont sur le point de disparaître. Il y a à cela deux causes principales :

- les captages effectués par la C.I.B.E. pour l'approvisionnement en eau de l'agglomération bruxelloise provoquent un assèchement généralisé du réseau hydrologique de Soignes ;
- l'atterrissement, dû à l'érosion, tend à combler les nappes d'eau libres.

Dans le premier cas, le remède serait d'économiser l'eau souterraine en cessant les captages peu rentables. Ceci relève bien entendu de la compétence de la C.I.B.E.

L'existence des étangs pourrait être prolongée si on leur assurait un entretien constant : renforcement étudié des rives, création de digues, lutte contre l'érosion. Il faut malheureusement se rendre à l'évidence : l'action des Eaux et Forêts, à qui incombent ces travaux, a été jusqu'ici fort limitée pour ne pas dire nulle. Un étang fut même comblé à Groenendael pour permettre la création d'un parc pour voitures.

D'autres menaces pèsent encore sur les milieux humides : les étangs servent, pour la plupart, à l'élevage de poissons (carpes, gardons) destinés à la pêche. Les carpes, particulièrement voraces et en surnombre, détruisent systématiquement la flore et la faune aquatiques qui subissent de la sorte un sérieux appauvrissement.

A cette action biologique vient s'ajouter depuis peu une dégradation chimique provoquée par les eaux en provenance des autoroutes. Le chlorure de calcium répandu sur celles-ci durant l'hiver ainsi que les hydrocarbures qui s'y déposent accompagnent les eaux de ruissellement et provoquent l'empoisonnement des étangs. Ceux du Rouge-Cloître sont particulièrement menacés de devenir, très rapidement, des mares immondes et sans vie. Le Ministère des travaux publics s'est cependant montré attentif aux desiderata qui lui ont été présentés et a promis d'entreprendre les travaux destinés à pallier les inconvénients de la pollution. Il reste à espérer que ceux-ci seront entrepris judicieusement et sans retard.



PHOTO 7. — Essai d'amélioration des sols : quelques rares érables plantés en lisière, mélangés à de jeunes hêtres (Auderghem — été 1972).

## 8. Remèdes

Dans son ouvrage « Logique et dynamique du Peuplement végétal » (1955), M. GUINOCHET attire l'attention sur les conséquences désastreuses qu'entraîne la transformation d'une strate arborescente mélangée naturelle en un peuplement pur de l'une des espèces de celle-ci ou d'une espèce introduite.

Il cite l'exemple de la Suisse où l'introduction massive de l'Épicéa dans l'étage du Hêtre a provoqué une telle dégradation du sol que le développement normal de l'espèce introduite s'en trouvait compromis. Cet effet néfaste a toutefois pu être combattu en reformant avec l'épicéa des peuplements mélangés de hêtres, d'érables, d'ormes et de frênes dont la valeur productive s'est montrée fort intéressante par la suite.

En Forêt de Soignes, nous l'avons dit, la prédominance artificielle du hêtre, maintenue depuis deux siècles par les services forestiers, a eu également comme conséquence la dégradation des sols avec,

en parallèle, l'apparition de malformations responsables de la dépréciation du bois. Si la productivité des vieux peuplements paraît satisfaisante, celle des plus récents subira inévitablement une baisse sérieuse qui ira en s'accroissant au cours du temps. Il est donc impérieux d'envisager quels remèdes s'imposent pour donner à la forêt un regain de vitalité.



PHOTO 8. — La hêtraie en été : sous le couvert, la luminosité est très faible.

L'évolution régressive des sols peut être enrayée (DUCHAUFOUR, 1956) et le retour à une situation meilleure est possible en modifiant le manteau forestier et notamment en introduisant des espèces arborescentes à enracinement profond qui puisent les éléments minéraux lessivés, les concentrent dans leurs feuilles et forment à l'automne une fane enrichissante.

M. TANGHE et A. GALOUX se montrent partisans d'une action modérée ; ils estiment que la plantation d'érables serait, dans un premier temps, particulièrement bénéfique pour l'amélioration du substrat. GALOUX insiste notamment sur le fait qu'il est toujours délicat de créer de trop larges éclaircies en futaie car le sol, trop fortement éclairé, peut alors se dégrader davantage.

Toutefois, nous avons pu constater que dans certains secteurs la dégradation est déjà tellement avancée qu'il faudrait, ainsi que nous l'a laissé entendre P. ROISIN, non seulement travailler le sol mécaniquement, mais aussi y ajouter des engrais pour permettre aux jeunes peuplements de progresser rapidement. Tout en évitant les coupes violentes et en maintenant un nombre suffisamment élevé d'arbres de qualité, il faut cependant s'assurer que les jeunes plants reçoivent suffisamment de lumière pour que leur croissance se fasse normalement.

Les espèces introduites seront plantées par groupes de façon à obtenir à l'avenir une futaie mélangée. La futaie mélangée, jardinée par groupes, présente une supériorité culturale indiscutable sur la futaie régulière (ROISIN et THILL, 1952) : le mélange des essences fait qu'elle se rapproche le plus de la forêt naturelle ; elle fournit un humus de bonne qualité qui assure la fertilité du sol et garantit la productivité économique de la sylvie. Le choix des espèces doit se faire en tenant compte des stations : dans les dépressions fraîches, on favorisera le Chêne pédonculé, l'Érable, le Frêne ; sur les limons lourds des plateaux, le Chêne pédonculé sera réintroduit comme espèce dominante avec quelques bouquets d'Érables et de Hêtres. Sur les sols sableux, il y a lieu de réduire l'extension du Pin sylvestre, facteur de dégradation et de lui adjoindre du feuillu pour permettre la production d'humus : le Chêne sessile et le Hêtre feraient l'affaire, ainsi que le Bouleau et le Noisetier qui s'introduiraient déjà de façon naturelle dans les éclaircies.

Terminons enfin par une opinion de P. ROISIN. Étant donné la grande richesse et la haute productivité de la chênaie sur limon, il est absolument superflu d'introduire des essences exotiques dites



PHOTOS 9 et 10. — L'enracinement superficiel du hêtre sur sol limoneux est la cause de chutes fréquentes en période de vent fort (Forêt de Soignes — hiver 1972).

« à grand rendement » comme le Douglas ou d'autres essences américaines.

### 9. Soignes, réserve?

La Forêt de Soignes, il faut s'en convaincre, n'est plus un site naturel. Modelée depuis des siècles par l'homme, elle ne présente plus qu'un aspect totalement déformé de la sylvie qui l'a précédée au début du subatlantique. Un paysage semi-naturel ne pouvant se maintenir si l'on supprime les activités humaines qui l'ont modelé, figer la forêt dans l'état qui est le sien actuellement serait la condamner rapidement à devenir un « vaste pourrissoir ». Sur ce point, au moins, nous sommes d'accord avec les forestiers. Tous les hêtres de plus de 150 ans sont menacés de décrépitude, victimes soit de maladies cryptogamiques dues principalement au fait qu'ils poussent sur des sols qui ne leur conviennent pas, soit encore, en période de tempête, exposés aux chutes que leur enracinement superficiel et leur haute taille favorisent.

Dès lors, les peuplements ne peuvent être livrés à eux-mêmes — la régénération naturelle s'avère de toute façon impossible — ; ils doivent être artificiellement renouvelés. Toutefois, nous ne pouvons considérer comme « parfaitement orthodoxes » les traitements appliqués : nous l'avons montré, maintenir la prédominance du hêtre ne constitue qu'un pis aller. Espérer maintenir la productivité du domaine en poursuivant la politique actuelle est un leurre. Il faut donc considérer comme absolument indispensable de modifier le couvert forestier et, par là même, une intervention accrue de l'homme est nécessaire. Mais une fois éliminée la perspective de devoir réaliser une productivité à court terme, il sera possible d'attribuer au domaine de Soignes un statut qui le transformerait en un vaste champ d'expériences destinées à rendre à la futaie un aspect mieux équilibré et à améliorer les conditions édaphiques. Cette politique à long terme serait riche en enseignements particulièrement profitables à notre sylviculture.

Quoi qu'il en soit, le statut de site classé que connaît actuellement la forêt n'est plus suffisant car il n'assure en aucun cas la protection de la flore et de la faune. Cette dernière pourrait déjà faire l'objet de mesures spéciales de protection ; il est en effet peu raisonnable d'encore autoriser la chasse dans une forêt suburbaine parcourue chaque jour par de nombreux visiteurs en quête de quiétude et d'air pur. Aux dernières nouvelles, la location du droit de chasse,

propriété de la Couronne, arrivant à échéance le 31 janvier 1974, S. M. le Roi aurait marqué son accord pour qu'on ne chasse plus en Forêt de Soignes.

Conjointement aux mesures de protection, le déplacement des cavaliers doit être strictement limité aux pistes, déjà nombreuses, qui leur sont réservées. Le cheval doit absolument être banni des massifs forestiers où, par la grâce d'une complaisance coupable, d'ailleurs en contradiction avec le code forestier, il est encore admis actuellement.

## 10. Conclusions

Diverses conclusions se dégagent de l'enquête réalisée sur la forêt de Soignes.

Les études palynologiques et phytosociologiques ont permis de mettre en évidence les erreurs qui ont été commises en matière sylvicole :

- 1) l'installation d'une monoculture de Hêtre sur les sols limoneux, politique qui s'avère chaque jour plus désastreuse, tant du point de vue de l'évolution régressive des sols que du dépérissement des peuplements ;
- 2) la plantation du Pin sylvestre sur les buttes sableuses avec, comme conséquence, ici aussi, un appauvrissement sensible du substrat.

Les remèdes proposés concernent l'amélioration des sols et des massifs forestiers. Pour ce faire, il importe de réintroduire des espèces à enracinement profond qui produisent une fane enrichissante. Ces espèces doivent être choisies avec discernement suivant la nature du milieu où elles sont introduites. A ce point de vue, l'étude des groupes écologiques permet de s'assurer rapidement si les mesures prises sont favorables ; rappelons que sur les surfaces chaulées récemment, sont réapparues des espèces du Mull actif traduisant la formation d'un humus de meilleure qualité.

Si cette amélioration des sols et des peuplements s'inscrit logiquement dans la poursuite d'une politique de productivité économique, il ne faut pas perdre de vue que le but essentiel à poursuivre est de maintenir un espace vert qui assure aux citoyens plein air, détente et possibilité d'observations diverses.

Il semble toutefois inutile d'ouvrir une polémique pour savoir s'il faut favoriser l'une ou l'autre de ces deux tendances car les peuplements mélangés, s'ils sont plus productifs, sont aussi, sans conteste, plus esthétiques.

Il ne faut donc pas se contenter d'assurer la protection des lieux contre les menaces de destruction, mais aussi s'occuper sérieusement de leur amélioration, aussi bien pour en assurer la productivité que pour la joie du promeneur. A ce point de vue, il est bon de souligner que la quiétude du piéton doit être le principal souci. Des facilités peuvent être accordées aux cavaliers mais ce ne sont là que des préoccupations accessoires.

Quant aux automobiles, elles doivent autant que possible être exclues de la forêt en n'autorisant la circulation que sur les axes routiers absolument indispensables, tandis que les aires de stationnement seront reléguées en zone périphérique. Dans ce domaine, de gros progrès ont été réalisés ces derniers temps ; bon nombre de chemins forestiers ont été fermés à la circulation automobile. On ne peut que s'en réjouir.

#### BIBLIOGRAPHIE

- BASTIN, B., 1965. — Études palynologiques en Forêt de Soignes (Diagrammes non publiés — Archives du laboratoire de phytosociologie et de palynologie de l'Université catholique de Louvain).
- BERNARD, J., 1959. — Les petits mammifères terrestres et arboricoles de la Forêt de Soignes. *Les Naturalistes belges*, t. 40, n° 2, pp. 50-54.
- CARLEER, 1971. — Étude phytosociologique d'une partie de la Forêt de Soignes. Mémoire présenté pour l'obtention du grade de licencié en Sc. botaniques (non publié). Université Libre de Bruxelles.
- DELVOSALLE, L. et VANDEN BERGHEM, C., 1959. — La végétation de la Forêt de Soignes. *Les Naturalistes belges*, t. 40, n° 2, pp. 36-46.
- DEMAIJ, R., 1971. — Étude phytosociologique d'une partie de la Forêt de Soignes. Mémoire présenté pour l'obtention du grade de licencié en Sc. botaniques (non publié). Université Libre de Bruxelles.
- DUCHAUFOUR, P., 1948. — Recherches écologiques sur la chênaie atlantique française. *Annales de l'École nationale des Eaux et Forêts*, 332 p.
- DUCHAUFOUR, P., 1956. — Pédologie, applications forestières et agricoles. École nationale des Eaux et Forêts, Nancy.
- DUVIGNEAUD, P., GALOUX, A., DENAYER-DESMET, S., TANGHE, M., 1967. — L'Écologie, science moderne de synthèse. Documentation 23. Ministère de l'Éducation nationale, deuxième édition.
- GALOUX, A., 1949. — Principaux groupements forestiers de Belgique et leurs types de sols. *Bull. Soc. centrale forestière de Belgique*, 56<sup>e</sup> année, pp. 265-286.
- GALOUX, A., 1953. — Les essences forestières et l'évolution secondaire des sols. Comptes rendus du 2<sup>e</sup> congrès de l'Union internationale des Instituts de Recherches forestières (Rome, 1953). Firenze, Tipographia l'Impronta S.P.A., pp. 343-356.

- GALOUX, A., 1957. — La forêt, communauté vivante. *Les Naturalistes belges*, t. 38, n° 3, pp. 53-75.
- GALOUX, A., 1959. — Sylviculture en Forêt de Soignes. *Les Naturalistes belges*, t. 40, n° 2, pp. 25-35.
- GILLOT, E., MUNAUT, A. V., COUTEAUX, M., HEIM, J., CAPRON, P. et MULLENDERS, W., 1969. — Évolution de la végétation et datation 14C en Belgique. *Centre belge d'histoire rurale*. Université catholique de Louvain. Publication n° 15.
- GUINOCHE, M., 1955. — Logique et dynamique du peuplement végétal. *Évolution des Sciences*. Paris, Masson et Cie.
- JANSSENS, F., 1971. — La Forêt de Soignes. Numéro spécial de la *Ligue des Amis de la Forêt de Soignes*. Mai, 1971.
- LIÉNARD, U. G. et STEENACKERS, J., 1971. — En Forêt domaniale de Soignes, la fin du Hêtre Visart. *Les Naturalistes belges*, t. 52, n° 1, pp. 31,-38.
- LIÉNARD, U. G., 1971. Aperçu sur la gestion en Forêt domaniale de Soignes. Numéro spécial de la *Ligue des Amis de la Forêt de Soignes*, mai, 1971.
- MARLIER, G., 1971. — Les étangs de la Forêt de Soignes. *Les Naturalistes belges*, t. 52, n° 4, pp. 177-193.
- MASSART, J., 1910. — Esquisse de la géographie botanique de la Belgique. Bruxelles, H. Lamertin, Ed.
- MUNAUT, A., 1967. — Recherches paléo-écologiques en Basse et Moyenne Belgique. *Acta Geographica Lovaniensia*, vol. 6, 191 p.
- NOIRFALISE, A., 1958. — Esquisse d'une paléohistoire des forêts belges. Ouverture solennelle des Cours de l'Institut agronomique de l'État à Gembloux. Éd. Duculot, pp. 22-34.
- NOIRFALISE, A., 1958. — Cours de phytosociologie. Faculté des Sciences agronomiques de Gembloux.
- POSKIN, A., 1949. — Traité de sylviculture. Gembloux, éd. Duculot, 530 p.
- ROCHE, E., 1970. — Écologie et écosystèmes. *Intermédiaire*, 1<sup>e</sup> année, n° 3.
- ROISIN, P. et THILL, A., 1952. — Aperçu de la végétation forestière de quelques bois de la région sablo-limoneuse. *Bull. Soc. roy. forest. de Belgique*, déc. 52 - janv. 53.
- ROISIN, P., 1969. — Le domaine phytogéographique atlantique d'Europe, 262 p. Presses agronomiques de Gembloux, éd. Duculot.
- SANDER PIERRON, 1905. — Histoire illustrée de la Forêt de Soignes. I. Géographie - Histoire - Juridiction. II. Flore - Faune - Maisons seigneuriales. *La Pensée belge*, Bruxelles.
- STEVENS, R. et VANDER SWAELMEN, L., 1914. — La Forêt de Soignes. Monographies historique, scientifique et esthétique. Bruxelles et Paris. *Librairie d'Art et d'Histoire*. G. Van Oest et Cie, éd.
- VANDEN BERGHEN, C., 1954. — Le peuplement végétal de la Belgique durant le Quaternaire. *Les Naturalistes belges*, t. 35, n° 11, pp. 173-186.
- VANDEN BERGHEN, C., 1956. — Esquisse de la Géographie botanique de la Belgique. *Les Naturalistes belges*, t. 37, n° 7-8, pp. 117-140.
- VANDEN BERGHEN, C., 1970. — Réflexions au sujet de la protection de la nature. *Les Naturalistes belges*, t. 51, n° 8, pp. 360-366.
- VLEMINCQ, A., 1958. — La Forêt de Soignes. *Les Naturalistes belges*, t. 39, n° 7, pp. 211-224.

## A nos membres

### COTISATIONS POUR 1973

Malgré le relèvement sensible des tarifs postaux, malgré la hausse du coût du papier et de l'impression, les taux de la cotisation à l'association des Naturalistes Belges restent en 1973 ceux de 1972 :

*Avec le service de la revue :*

Belgique :	
Adultes	200 F
Étudiants (enseignements supérieur, moyen, technique), âgés au maximum de 26 ans	150 F
Allemagne fédérale, France, Italie, Luxembourg, Pays-Bas	200 F
Autres pays	225 F
Abonnement à la revue par l'intermédiaire d'un libraire	240 F

*Sans le service de la revue :* tous pays : personnes appartenant à la famille d'un membre adulte recevant la revue et domiciliées sous son toit . . . 25 F

Pour ne pas être obligé de réduire le volume du bulletin et la qualité de l'illustration, nous avons besoin de la collaboration de tous nos membres. Ceux-ci peuvent manifester leur sympathie à notre mouvement de deux façons :

- a. en inscrivant un nouveau membre ;
- b. en augmentant volontairement leur cotisation, en la portant, par exemple, à 250 F.

Nous sommes convaincus que cet appel sera entendu.

**Rappelons que les versements s'effectuent au C.C.P. n° 2822.28 : Les Naturalistes Belges, rue Vautier, 31 — 1040 Bruxelles.**

**Le système de la ligne latérale chez le guppy**  
**(*Lebistes reticulatus*-POECILIIDAE)**  
**et chez la truite (*Salmo irideus*-SALMONIDAE)**

par R. VAN RYN

**Introduction**

Le système nerveux de la ligne latérale ou système acoustico-latéral est présent chez tous les Crâniates, depuis les Cyclostomes jusqu'à l'Homme, et se retrouve chez les premiers Poissons fossiles du Silurien. Tandis qu'il est représenté d'une façon typique chez les formes aquatiques (Agnathes, Poissons, Amphibiens larvaires), il se maintient chez les autres individus sous la forme de l'oreille interne.

SUCKLING, E. et SUCKLING, J. (1964) ont établi que ce système est sensible à des vibrations de l'eau de très faible amplitude et à basse fréquence.

Les organes sensoriels spéciaux de la ligne latérale ou *neuromastes* sont formés de deux types de cellules : les cellules sensorielles et les cellules de soutien. L'ensemble de ces cellules apparaît sous la forme d'un dôme. Ces organes sont distribués sur tout le corps jusqu'au pédoncule caudal.

Chez les Cyclostomes, les neuromastes ou boutons sensoriels sont disposés dans l'ectoderme ; chez les Gnathostomes primitifs, ils sont généralement contenus dans un canal fermé, enfoui dans le derme et s'ouvrant, à intervalles réguliers, par des tubes à l'extérieur.

De nombreux Téléostéens très spécialisés et les Amphibiens aquatiques modernes (Urodèles, larves d'Anoures et d'Apodes) ont les neuromastes à fleur de peau.

Les neuromastes, le long de la ligne latérale, sont généralement disposés métamériquement. Le canal de la ligne latérale chez les Ostéichtyens traverse chaque écaille, passant de la face supérieure antérieure de l'écaille à sa face inférieure postérieure. GOODRICH (1958) signale la présence d'un neuromaste entre chaque paire d'écailles et d'un tube qui s'élève postérieurement hors de l'écaille pour déboucher à l'extérieur.

Chaque neuromaste est relié au nerf vague (nerf X) par une ramification latérale ou *ramus lateralis*.

Nos observations portent sur les rapports de l'écaille correspondant à la ligne latérale et le système nerveux latéral chez la Truite et le Guppy.

Notre attention fut attirée par le fait que chez la Truite, malgré que les écailles soient profondément enfoncées dans le derme, une ligne latérale est bien visible sur tout le flanc de l'animal ; par contre, elle ne se remarque pas chez le Guppy. L'examen d'une rangée transversale d'écailles de Guppy, en montage « in toto », nous a montré qu'il existe une ligne latérale d'écailles différant des autres par la présence, non d'un tube, mais d'une zone circulaire d'épaisseur minimale localisée au centre de l'écaille. L'examen de coupes microscopiques faites dans ces écailles nous a confirmé qu'il s'agissait d'écailles de la ligne latérale.

### Matériel et méthodes

Nos observations ont été faites à partir d'écailles montées « in toto » après coloration par l'hémalun de Mayer et de suites sérieées de coupes transversales dans des fragments de peau de Truite Arc-en-ciel (*Salmo irideus*) de 75 mm et de Guppy (*Lebistes reticulatus*) de 24 mm. Ces coupes, d'une épaisseur de 10 microns, ont été réalisées après fixation au Bouin-acétique et le double enrobage celloidine-paraffine. Les colorations utilisées sont les trichromes : hématoxyline-phloxine-vert lumière et le bleu Alcian pH 3-phloxine-vert lumière.

### Les organes sensoriels de la ligne latérale

Les boutons sensoriels ou neuromastes sont formés de deux types de cellules :

a. Les cellules sensorielles ou réceptrices (sensory hair cells) dont le sommet porte un cil. Celui-ci, d'après les données de la microscopie électronique (HAMA, 1965; FLOCK et ARNDT-DUVAL, 1965; IWAI, 1967) consiste en un kinocil et 30 à 40 stéréocils. L'ensemble des kino- et stéréocils des différentes cellules sensorielles est inclus dans une cupule gélatineuse transparente et très fragile. Nous ne l'avons observée ni chez la Truite ni chez le Guppy.

Selon HAMA (1965), deux types de synapses peuvent être distingués sur la membrane basale des cellules réceptrices selon qu'il s'agit de fibres afférentes ou efférentes.

b. Les cellules de soutien dont l'ultrastructure a été étudiée par HAMA (1965) chez *Lyncozymba nystromi*, par PETRAITIS (1966) chez *Fundulus heteroclitus* et par ARONOVA (1967) chez *Esox lucius*.

La microscopie électronique a révélé que les cellules de soutien présentent dans leur région apicale des mitochondries et des vacuoles, un réticulum endoplasmique granuleux dans la région médiane et un noyau basilaire. ARONOVA (1967) et IWAI (1967) mirent en évidence de nombreux granules de sécrétion dans la région apicale de ces cellules. HAMA (1965) confère à ces cellules les fonctions suivantes : support mécanique et métabolique des cellules sensorielles, sécrétions muqueuses et probablement formation de la cupule, fonction nécrogléenne pour les fibres nerveuses intraépithéliales.

### La ligne latérale chez la Truite

a. Le système nerveux acoustico-latéral est composé de neuromastes superficiels et de neuromastes internes ou profonds. Ce double système de boutons sensoriels fut signalé par JAKUBOWSKI (1966) chez *Nemachilus barbatulus* et dans un nombre réduit de segments thoraciques de *Cobitis taenia*.

Les neuromastes périphériques sont disposés dans l'épiderme, immédiatement à l'avant de l'ouverture des tubes muqueux.

Les types de coloration que nous avons utilisés ne nous ont pas permis de mettre en évidence les connections nerveuses des neuromastes périphériques avec le nerf qui s'étend à la base de l'épiderme.

Les boutons sensoriels profonds sont contenus dans le plancher du canal muqueux et sont innervés par un rameau latéral du nerf X.

b. L'écaille de la ligne latérale (fig. 1).

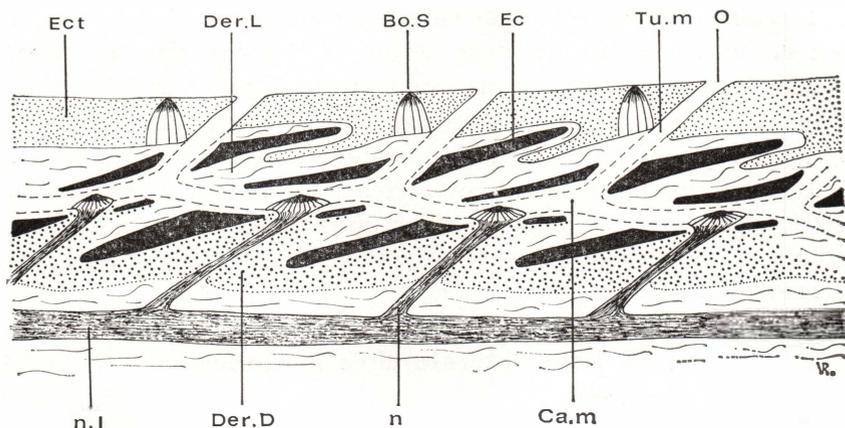


FIG. 1. — Schéma montrant la disposition du système de la ligne latérale chez la Truite. Bo.S. : bouton sensoriel. Ca. M. : canal muqueux. Der.D. : derme dense. Der.L. : derme lâche. Éc. : écaille. Ect. : ectoderme. n. : ramification du nerf latéral (n.l).

L'examen de coupes passant au niveau de la ligne latérale nous a permis de suivre le chemin emprunté par le canal muqueux au travers des écailles de cette ligne, de localiser les neuromastes internes et leur connection nerveuse.

Les écailles étant imbriquées et se recouvrant les unes les autres dans leur partie profonde, nous allons considérer une suite de trois écailles que nous désignerons par les lettres A, B et C.

L'extrémité antérieure de l'écaille B est recouverte par l'écaille A qui la précède. Le canal muqueux est inclus partiellement dans la partie moyenne postérieure de l'écaille A. Il se dégage progressivement de celle-ci et s'enfonce dans le derme après s'être abouché au tube muqueux traversant la face supérieure et postérieure de l'écaille A.

Le canal muqueux s'engage ensuite dans la partie antérieure et supérieure de l'écaille B. Cette écaille enveloppera ensuite de toutes parts le canal muqueux qui présente, à ce niveau, un neuromaste (fig. 2). Une ramification du nerf latéral traverse la lame de derme ainsi que l'écaille pour innerver finalement le neuromaste.

Après s'être abouché à un nouveau tube muqueux, le canal quitte l'écaille B pour pénétrer dans l'écaille C.

Ainsi, le canal muqueux, continu, s'étend parallèlement à la surface du corps en traversant chaque écaille de la ligne latérale. Lors de cette traversée, le plancher du canal muqueux présente un neuromaste innervé par un rameau du nerf latéral ; à la sortie de l'écaille, il communique avec l'extérieur par un tube muqueux.

L'écaille de la ligne latérale chez la Truite se trouve donc percée sur sa face supérieure par deux pertuis. Celui situé dans la région antérieure livre passage au canal muqueux qui s'engage dans l'écaille ; celui situé dans la région postérieure permet le passage du tube muqueux qui met ainsi le canal en communication avec l'extérieur.

Deux pertuis sont également présents sur la face inférieure de cette écaille ; l'un, situé dans la région médiane, permet le passage du connectif nerveux innervant le neuromaste ; l'autre, postérieur, permet la sortie du canal muqueux.



### **La ligne latérale chez le Guppy**

a. Le système nerveux acoustico-latéral est composé uniquement de neuromastes périphériques. Une telle réduction du système acoustico-latéral fut observée par JAKUBOWSKI (1966) qui signale que les organes de la ligne latérale chez *Misgurnus*

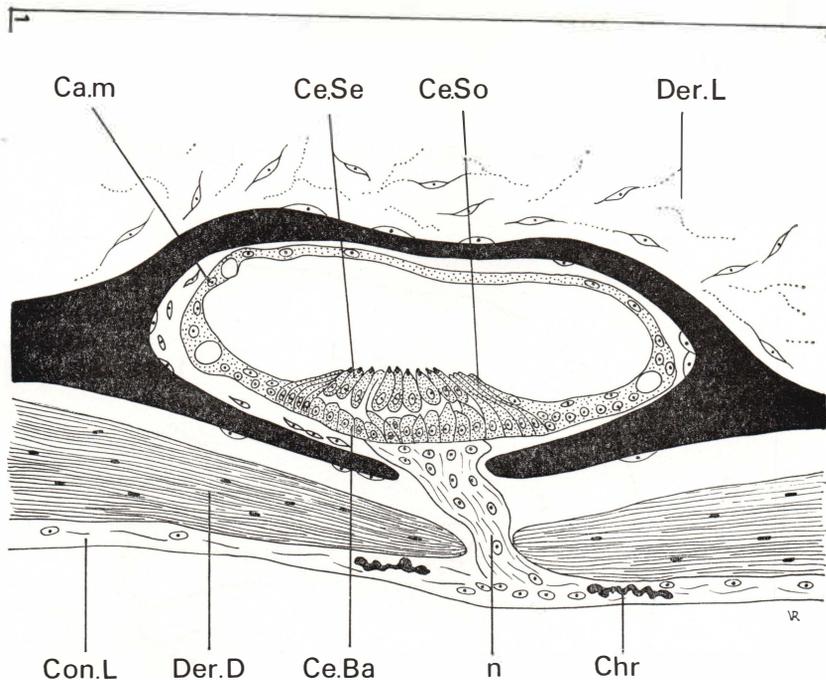


FIG. 2. — Détail de l'innervation d'un neuromaste profond inclus dans une écaille de la ligne latérale chez la Truite. Ca.M. : canal muqueux. Ce.Ba. : cellules basilaires. Ce.Se. : cellules sensorielles. Ce.So. : cellules de soutien. Chr. : chromatophore. Con.L. : conjonctif lâche. Der.D. : derme dense. Der.L. : derme lâche. n. : ramification du nerf latéral.

*fossilis* sont exclusivement représentés par les neuromastes superficiels. Chez le Guppy, les neuromastes périphériques sont semblablement constitués à ceux de la Truite et sont disposés métamériquement le long de la ligne latérale. Les organes sensoriels internes sont inexistant, de même que le nerf latéral. Le canal muqueux n'existe sous aucune trace.

#### b. L'écaille de la ligne latérale (fig. 3).

L'écaille de la ligne latérale sous-jacente à un bouton sensoriel périphérique présente, à ce niveau, un amincissement considérable, de sorte que la base de la papille sensorielle s'emboîte dans cette cupule creusée dans l'écaille (fig. 4).

L'écaille livre passage à un capillaire sanguin qui rejoint le bouton sensoriel (fig. 5).

Ainsi, le système de la ligne latérale chez le Guppy est très simplifié par rapport à celui de la Truite. Il se réduit aux neuromastes superficiels et à un amincissement des écailles à leur niveau.

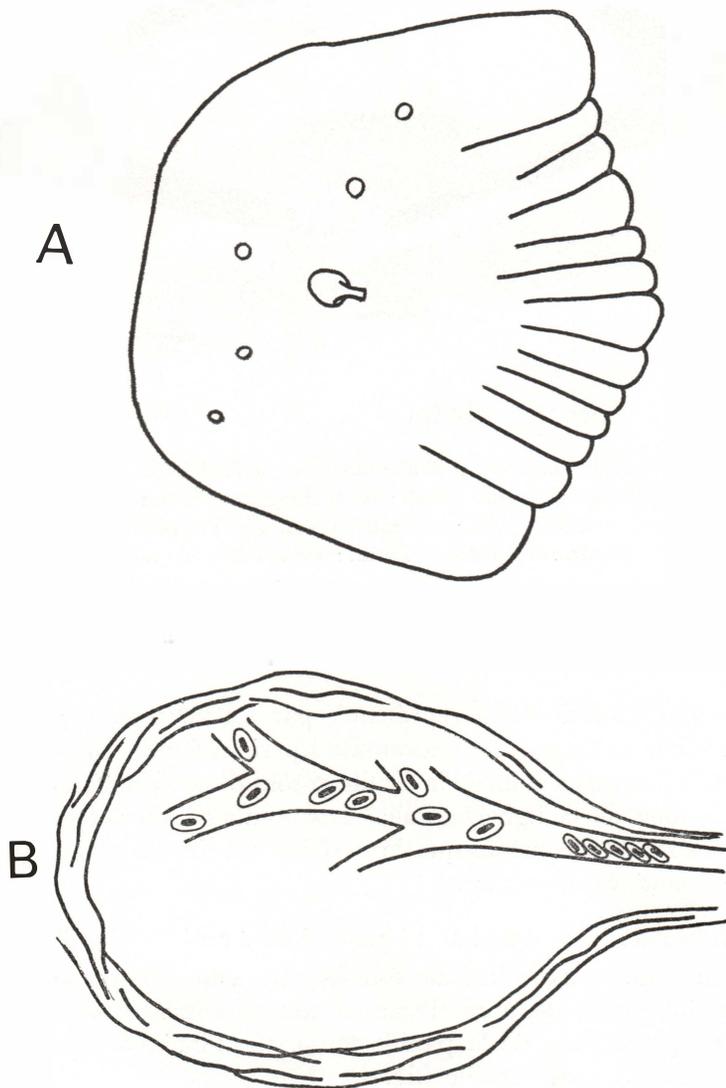


FIG. 3. — A. Écaille de la ligne latérale chez le Guppy. B. Détail de la région centrale.

## Résumé

Le système de la ligne latérale a été étudié chez la Truite et le Guppy.

Nous avons pu mettre en évidence, chez la Truite, un système sensoriel latéral superficiel et un système sensoriel latéral profond, formés de neuromastes régulièrement répartis le long de la ligne latérale. Les neuromastes superficiels sont alignés dans l'épiderme au-dessus de chaque écaille de la ligne latérale ; les neuromastes profonds sont contenus dans le plancher du canal muqueux chaque fois que celui-ci est enveloppé de toutes parts par l'écaille qu'il traverse. Chacun des boutons sensoriels profonds est alors innervé par une ramification du nerf latéral.

Chez le Guppy, nous avons mis en évidence un système nerveux latéral simplifié, se réduisant au système nerveux sensoriel superficiel. L'écaille, au niveau du bouton sensoriel, présente une modification structurale en forme de cupule dans laquelle le neuromaste s'emboîte.

## AUTEURS CITÉS

- ARONOVA, M. Z., 1967. — Electron microscopic study of lateral line organs in pike (*Esox lucius*). *Arkh. Anat. Histol. Embriol.*, **52**, (8), 30-40.
- FLOCK, AKE and ARNDT J. DUVAL, 1965. — The ultrastructure of kinocilium of sensory cells in the inner ear and lateral line organs. *J. Cell. Biol.*, **25**, (1 Pt. 1), 1-8.
- GOODRICH, E. S., 1958. — Studies on the structures and development of Vertebrates. Vol. 2 ; 2<sup>e</sup> Ed. The Macmillan Co. London.
- HAMA, KIYOSHI, 1965. — Some observations on the fine structure of line-organ of Japanese sea eel *Lyncozymba nystromi*. *J. Cel. Biol.*, **24**, (2), 193-210.
- IWAI, TAMOTSU, 1967. — Structure and development of lateral line cupulae in teleost larvae, in *Lateral line detectors*. Proceedings of symposium 16-18 April, 1966. New-York University Press ; Bloomington, Indiana and London, 22- 22- 27-44.
- JAKUBOWSKI, MICHAL, 1966. — Cutaneous sense organs of fishes : III-Lateral-line organs in some Cobitidae. *Acta Biol. Cracov. Ser. Zool.*, **9**, (1), 71-80.
- PETRAITIS, RUTH, 1966. — Fine structure of supporting cells in lateral-line canal-organ of *Fundulus*. *J. Morphol.*, **118** (3), 367-378.
- SUCKLING, E. E. and SUCKLING, J. A., 1964. — Lateral line as a vibration receptor. *J. Acoust. Soc. Amer.*, **36** (11), 2214-2216.

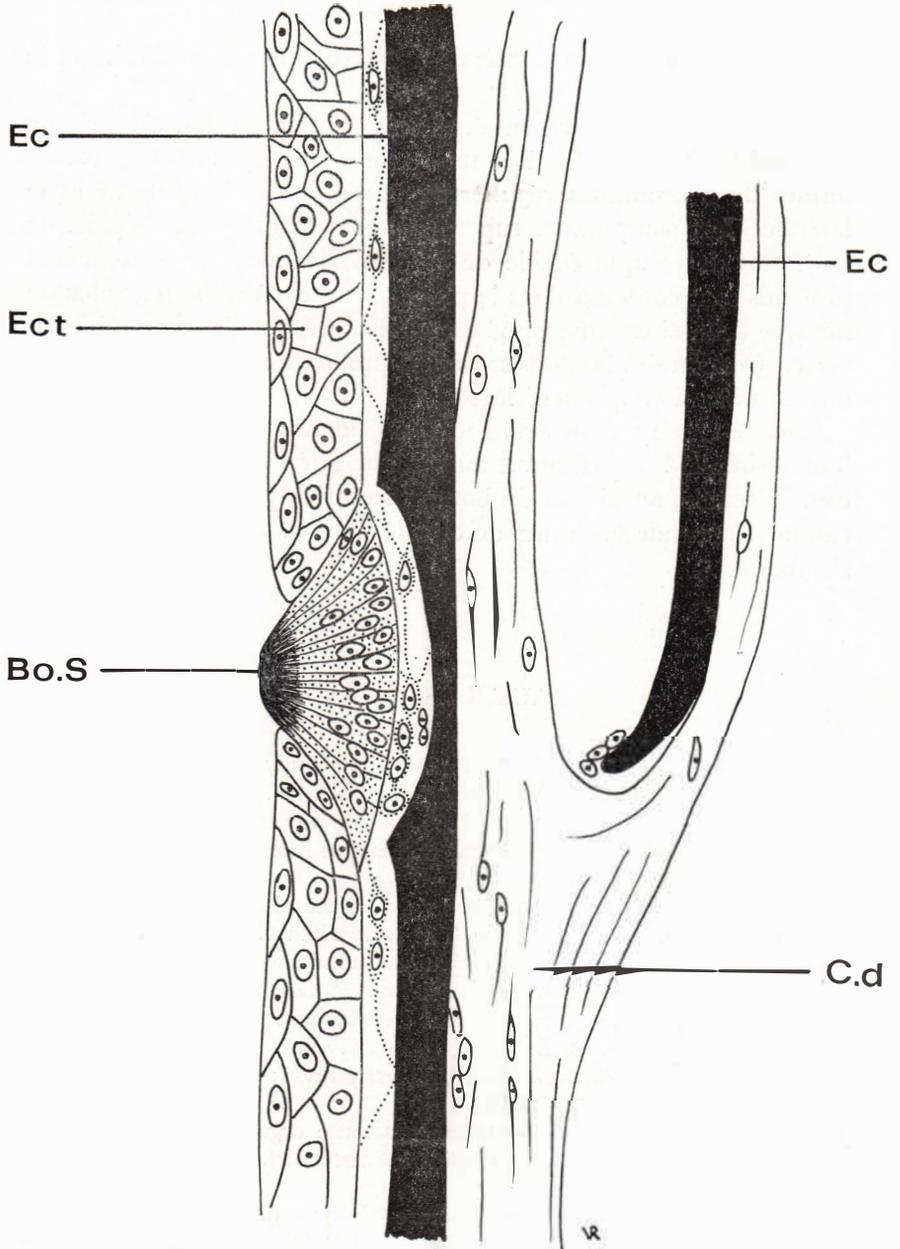


FIG. 4. — Écaille de la ligne latérale chez le Guppy montrant la cupule où s'emboîte le neuromaste. Bo.S. : bouton sensoriel. C.d. : conjonctif dense. Éc. : écaille. Ect. : ectoderme.

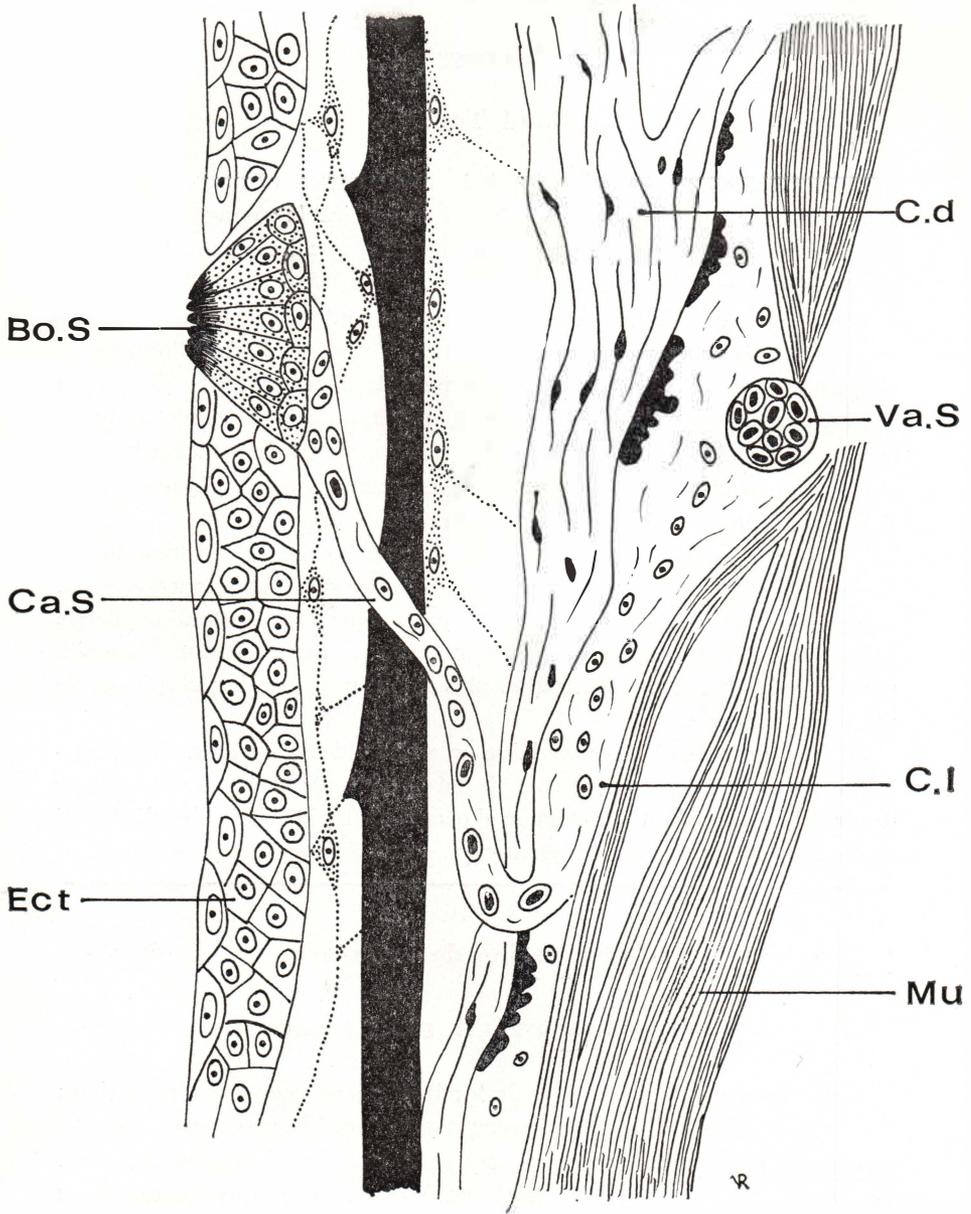


FIG. 5. — Écaille de la ligne latérale chez le Guppy montrant le passage d'un capillaire sanguin. Bo.S. : bouton sensoriel. Ca.S. : capillaire sanguin. C.d. : Conjonctif dense. C.l. : conjonctif lâche. Éc. : écaille. Ect. : ectoderme. Mu. : muscles. Va.S. : vaisseau sanguin.

---

## Nécrologie

### Roland Tournay

Roland TOURNAY n'est plus depuis le 16 décembre 1972. Il disparaît à l'âge de 47 ans, après avoir supporté avec un admirable courage une pénible maladie qui l'obligea à subir plusieurs opérations chirurgicales longues et particulièrement délicates.

Tous les habitués de nos excursions et de nos conférences, tous les botanistes, tous les naturalistes connaissaient Roland TOURNAY. Il était l'obligeance personnifiée. Avec une générosité sans pareille, il mettait à la disposition de chacun ses immenses connaissances linguistiques, géographiques et historiques. Il avait un talent tout particulier pour introduire le botaniste hésitant dans le labyrinthe de la « littérature » scientifique, pour l'y guider, pour l'aider de mille façons avec la plus grande complaisance.

Roland TOURNAY fut le trésorier bénévole de notre association durant près de 10 ans, de 1958 à 1967. Il réorganisa et surveilla nos finances avec un zèle sans défaut. La bonne gestion du patrimoine des Naturalistes Belges se matérialisa par l'augmentation du nombre de pages de notre bulletin, par l'introduction d'une illustration plus abondante, par la publication de plusieurs ouvrages.

Le décès de Roland TOURNAY laisse un grand vide dans les rangs des Naturalistes Belges. Nous conserverons de lui le souvenir d'un administrateur de grande classe, d'un compagnon d'excursion toujours affable, d'un ami sincère. A sa famille, nous présentons nos condoléances les plus émuës.

---

## Conservation de la nature

### CAPTURE INCONTRÔLÉE DES GRENOUILLES

Cette époque de l'année voit les batraciens regagner leurs lieux de reproduction. C'est une circonstance que l'homme met à profit pour se livrer à la capture — souvent massive — des grenouilles. La grenouille rousse (*Rana temporaria*) et la grenouille verte (*Rana esculenta*) sont les principales victimes de cette prédation.

La capture des grenouilles, en Belgique, fait l'objet de l'arrêté royal du 8 avril 1965, « relatif à la conservation des grenouilles » (soulignons cet intitulé par lequel le législateur admet la nécessité de conservation). Nous relevons dans cet arrêté trois articles principaux.

L'article 1 interdit la capture des grenouilles. Toutefois, moyennant autorisation du ministère de l'agriculture, la capture est permise dans les étangs privés dont les eaux n'entrent pas en contact direct avec un cours d'eau quelconque.

L'article 2 précise que lorsqu'il constate une « diminution flagrante de grenouilles », le ministre de l'agriculture peut réglementer la capture.

L'article 3 prescrit que les grenouilles doivent être décapitées avant de subir tout autre traitement. Par cet article, la loi reconnaît donc implicitement :

- que la grenouille est capturée principalement pour ses cuisses, dont la chair est recherchée par les restaurateurs et les gourmets ;
- que cette modalité de mise à mort préalable n'est pas observée.

Les lieux de reproduction de la grenouille sont connus de tous les naturalistes : marais, marécages (parfois minuscules), eaux peu courantes de faible profondeur bordées de végétation dense, petits canaux, abords de sources discrètes. Ces lieux se rencontrent surtout dans les Ardennes, dont les eaux présentent moins de pollution qu'en Flandre, et plus particulièrement dans leur partie méridionale (Alle-s/Semois, Gedinne, Habay-la-Neuve, Habay-la-Vieille, Rienne, Sart-Custine, vallée de la Hulle, Vencimont, Willerzie, etc.).

Dans la pratique, les dispositions légales restent sans effet : la capture s'effectue souvent dans des sites non privés, sans autorisation ; des lieux semi-naturels, destinés à attirer les grenouilles et pourvus de vannes permettant la mise à sec au moment de la reproduction, sont aménagés en nombre croissant ; la mise à mort prend souvent des aspects répugnants (La loi stipule que la grenouille doit être décapitée). On maintient la bête par les membres postérieurs ; dans l'effort qu'elle fait pour s'échapper, le cou se tend et il est alors assez facilement sectionnable. Certains, tenant la grenouille par les pattes postérieures, la projettent violemment sur le sol, la tête la première. L'animal est ensuite décapité ; puis on lui coupe les pattes postérieures. A des gens que pousse l'appât du gain, et à tous ceux aux yeux de qui une grenouille n'est qu'une grenouille, ces opérations paraissent fastidieuses ; les cuisses, alors, sont arrachées d'une seule traction, ou sectionnées à vif au moyen d'une paire de ciseaux ; les corps amputés sont rejetés à même le sol ou entassés dans un récipient quelconque où ils grouillent, agonisants, plusieurs heures durant.

Les grenouilles sont vendues en moyenne 4 F pièce. Dans un étang de quelques 20 ares (Alle-s/Semois) on peut, selon une estimation, prélever jusqu'à 5 000 individus.

On sait que la capture des grenouilles ne se fait pas seulement en Belgique. Dans les Dombes, en France, au nord de Lyon, vaste région couverte d'étangs, on sert la grenouille entière, tête exceptée, toute l'année. C'est la grosse attraction des restaurants. C'est aussi une grosse supercherie dans la plupart des cas, les restaurants important de Yougoslavie une variété géante de la grenouille verte, *Rana ridibunda*. Dans plusieurs pays de l'Est, en effet, la grenouille est élevée, comme le poulet.

La capture de la grenouille soulève, en Belgique, la réprobation générale des protecteurs de la nature pour les principales raisons suivantes.

1. Les grenouilles ne faisant pas l'objet d'élevages systématiques, le prélèvement de celles-ci s'opère sur un capital biologique actif, déjà soumis à de fortes contraintes.
2. La diminution croissante des lieux humides engendre une plus grande concentration des batraciens sur les lieux de reproduction et favorise donc une prédation plus commode et plus importante.
3. La création de sites semi-naturels (il s'agit souvent d'aménagements liés à la pisciculture) et celle, même dans le privé, de lieux « d'élevage », conduisent à considérer que ces sites doivent faire l'objet de surveillance pour en bannir d'éventuels prédateurs naturels. On voit par ceci le danger que peut constituer, pour l'avifaune notamment, la création de tels lieux artificiels.
4. Aucun repeuplement — opération très délicate du reste — n'est assuré.
5. Les modalités de mise à mort, souvent écœurantes, sont sans excuse et appellent une répression sévère.
6. La notion de « diminution flagrante », évoquée par l'article 2 de l'arrêté précité, sera toujours scientifiquement contestable — sauf en cas de disparition pure et simple d'une espèce. Dans l'impossibilité d'établir irréfutablement cette « diminution flagrante » (cette même lacune contribua à retarder la suppression de la tenderie aux oiseaux), des dispositions plus strictes doivent être prises.
7. La capture des grenouilles fait souvent l'objet d'un commerce et la consommation privée n'est pas toujours invocable (nous

disposons d'une photo où apparaît le nom d'une firme bien connue dans le domaine des produits surgelés ; ce nom figure sur l'un des emballages fournis aux récolteurs).

La section de conservation de la nature des « Naturalistes belges » invite les mouvements de protection de la nature à se faire entendre à tous les niveaux responsables de la sauvegarde des batraciens et de leurs sites.

M. C.

---

### Bibliothèque

*Nous avons reçu :*

*Ami de la nature* (l<sup>e</sup>), janvier 1973.

Le jeune et l'ancien — GOFFIN : Dresser sa tente, un problème ? — L. CAILLOUX : Autour de Francorchamps — R. HIERNAUX : Contrastes dolomitiques.

*Annales de limnologie*, T. 8, fasc. 2, 1972.

BESCH, W. K., e.a. : Données écologiques sur les algues benthiques de haute montagne dans les Pyrénées. I. Diatomées — R. RUSSIER-DELOLME : Coefficients thermiques et écologique de quelques planaires d'eau douce. 6. — H. DÉCAMPS et J. M. ELLIOTT : Influence de la mesure chimique du débit sur les invertébrés d'un ruisseau de montagne.

*Belmontia. II. Ecology*, fasc. 17, 1972.

J. J. BARKMAN : Over flora en vegetatie van drie Noorddrentse bosjes — H. DOING : Plantensystematiek en plantengeografie in Australië — S. VAN DER WERF : Recreatie-invloeden in Meyendal.

*Bulletin de la Société royale des Naturalistes de Mons et du Borinage*, T. LIV, 1971.

R. MARLIÈRE : Deux aspects fondamentaux des eaux souterraines : quantité et qualité — R. CHARLEZ : Le cœur — A. DELIN e.a. : A propos de la chasse.

*Bulletin d'information de l'équipe spéléo de Bruxelles*, n° 52.

P. FÉNÉLON : Vocabulaire français des phénomènes karstiques — M. KERSMAEKERS : Notre faune souterraine : *Ixodes vespertilionis* (acarien) — G. DE BLOCK : Les grottes les plus longues et les abîmes les plus profonds de Belgique — F. DELHEZ : Capture d'*Iserius xambeui* (coléoptère cavernicole).

*Bulletin Aves*, Vol. 9, n° 3, 1972.

J. FOUARGE : Protection de la faune... un esprit nouveau ? — C. JOIRIS : Observations ornithologiques réalisées dans le SE de la Mer du Nord. I. Oiseaux marins — J.-P. JACOB : Chronique ornithologique 11.

*Bulletin du Jardin Botanique national de Belgique*, T. 42, n° 4, 1972.

E. PETIT : Les espèces africaines du genre *Psychotria* L. (Rubiaceae) — W. ROBIJNS : Outline of a new system of orders and families of Symptelalae — J. BOUHARMONT : Origine de la polyploidie chez *Asplenium ruta-muraria* — C. VANDEN BERGHEM : Hépatiques épiphyllées récoltées au Burundi par J. LEWALLE.

- Bulletin et Annales de la Société royale belge d'Entomologie*, T. 108, fasc. 9-12.  
 P. DESSART : A propos de quelques types d'anciennes espèces de Megaspilidae — A. FAIN : Nouveaux acariens parasites — E. JANSSENS : Essai sur la systématique des *Hydraena* des régions intertropicales — P. DESSART : A propos de la date de parution d'une monographie de C. WESMAEL.
- Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon*, n° 10, 1972.  
 P. JOLIVET : A propos des *Donacia* de la Thaïlande (suite) — Y. LEMOIGNE et Ph. MARIN : Bois silicifiés du Crétacé inférieur continental de la province de Téruel (Espagne) — J. BUSSY : Notes écologiques sur l'hibernation du Lérot (*Eliomys quercinus* L.).
- Bulletin des Naturalistes Parisiens*, T. 28, fasc. 1, 1972.  
 L. GOUGEROT : Clefs de détermination des petites espèces de Gastéropodes de l'Éocène du Bassin Parisien, VII — J. J. MEUNIER : Extension récente en France de *Gnathotrichus laterarius* Fitch (Coleoptera Scolytidae).
- Chronmy Przyrode Ojczysta*, n° 5-6, 1972.  
*Eesti Loodus*, n° 1, 1973.  
*Gloria maris*, n° 2, 1973.  
 Een overzicht over de levende Cypraea's — De zwarte zeeëend.
- Hautes Fagnes*, n° 4, 1972.  
 S. BRASSEUR : La XIX<sup>e</sup> Journée Nationale de la Protection de la Nature — Les « Amis de la Fagne » et le problème de l'autoroute Verviers-Francfort — A. FROMENT : Tracés autoroutiers et Conservation de la Nature — L'exemple des Sites du Pouhon de Bernister et de la Génèvière de la Haute Harse à Francorchamps.
- Lacerta*, janvier 1973.  
 R. R. VAN DEN BOLD : Notities over biotopen en gedrag van de slangen van Louisiana (USA) — A. J. ZWINENBERG : Australische reptielen, IX.
- Levende natuur (de)*, n° 10, 1972.  
 J. KUYPERS et H. G. VAN DER WEYDEN : Natuur en landschap van het oude eiland Putten — G. ZIJLSTRA : Enkele opmerkingen over de bitterling — D. M. DE VRIES en G. DE VRIES-SMEEK : Opvallende terugtrek van *Atalanta's* en Distelvlinders — D. A. JONKERS : Het Laarder Wasmeeer, een reservaat met vele facetten.
- Linnaeana belgica*, P.V., n° 6, juin 1972.  
 S. BEER : Études récentes sur la question du Mimétisme — R. LEESTMANS : *Amata phegea* L. 1758. Biogeografische en ecologische beschouwingen.
- Natura*, janvier 1973.  
 J. MENNEMA : Zeekool in Nederland — A. VAN FRANKENHUYZEN : Op zoek naar de Thujamineermot — A. J. BURGEMEESTRE : Metamorfose van een tweetal libellensoorten — A. SMIT : Een specht met hoogtevrees ?
- Natura mosana*, vol. 25, n° 3, juillet-septembre 1972.  
 J. DUVIGNEAUD : Flore et végétation d'une vallée ardennaise. La vallée

de la Semoy à Thilay et à Hautes-Rivières (Ardennes, France) — Ph. DE ZUTTERE et J. GOFFINET : Promenade botanique à Wardin — Trouvailles floristiques.

*Natuurhistorisch maandblad*, n° 1, 1973.

J. H. M. HILGERS : De achteruitgang van de orchidaceae in Limburg — J. H. H. DE HAAN : Het Weerter Bos, II.

*Oiseaux (nos)*, n° 345, décembre 1972.

P. GÉROUDET : Contribution à l'ornithologie du Grand Paradis — P. ISENMANN : Données sur les quartiers d'hiver des Sternes pierregarins nées en France et en Suisse — J. TRUB : La disparition du Faucon pèlerin dans l'Est vaudois — E. BERSOT : Attaqué par la litorne.

*Vie et Milieu*, série B : océanographie. Vol. XXI, fasc. B-2, 1970.

M. RECQ : L'utilisation du canon à air de forte puissance en réfraction et en réflexion profonde — C. THIRIOT-QUIEVREUX : Cycles annuels de populations planctoniques de Mollusques en 1968 dans la région de Banyuls-sur-Mer. Comparaison avec les années précédentes 1965-1967 — J. SOYER : Bionomie benthique du plateau continental de la côte catalane française, III. Les peuplements de Copépodes Harpacticoïdes (Crustacea).

*Zeepaard (het)*, jaargang 32, n° 1, mei 1972.

P. J. G. POLDERMAN : C.S.-feuilleton — S. M. VAN DER BAAN : Strandwandelingen III — G. R. HEEREBOUT : De mariene flora en fauna van de Nolledijk te Vlissingen. I. Historisch overzicht — P. G. J. POLDERMAN & G. VAN DER VELDE : *Id.* II. De hogere planten.

E. VAN ROMPAEY et L. DELVOSALLE, *Atlas de la Flore belge et luxembourgeoise, Ptéridophytes et Spermatophytes*. Un volume de 256 pages publié par le Jardin Botanique national, Bruxelles, 1972. Prix : 350 F.

L'atlas de 1530 cartes publié par le Jardin botanique national montre, de façon très claire, la distribution de la plupart des espèces de fougères et de plantes à fleurs reconnues en Belgique et au Grand-Duché de Luxembourg. Ce résultat est le fruit d'un travail poursuivi durant plus de 25 ans par une équipe de botanistes enthousiastes animée par MM. VAN ROMPAEY et DELVOSALLE. Les longues prospections sur le terrain effectuées par les membres de l'*Institut floristique belge* aboutissent à une œuvre des plus remarquable : les cartes indiquent de façon particulièrement suggestive la dispersion de nos plantes, des plus rares aux plus communes.

Rendons hommage au Patrimoine du Jardin botanique national pour la belle présentation de l'ouvrage et soulignons que l'Atlas est un outil de travail qui doit figurer dans la bibliothèque de toutes les personnes qui s'intéressent à la flore de notre pays. C.v.d.B.

## ÉDITIONS « LES NATURALISTES BELGES »

L'eau et quelques aspects de la vie, par M. DE RIDDER . . . . .	50 F
Les Animaux filtrants, par P. VAN GANSEN . . . . .	70 F
Dissection de quatre Animaux de la mer. Le Calmar, la Raie, la Plie, l'Anguille, par P. VAN DEN BREEDE et L. PAPYN . . . . .	70 F
Faune élémentaire des Mammifères de Belgique, par J.-P. VANDEN EECK- HOUDT . . . . .	20 F
Flores anciennes et climats, par F. STOCKMANS et Y. WILLIERE . . . . .	50 F
Initiation à la Mycologie, par P. PIÉRART, 2 <sup>e</sup> éd. . . . .	70 F
Champignons. Notions élémentaires, par H. BRUGE . . . . .	30 F
Les Amanités, par P. HEINEMANN, 3 <sup>e</sup> éd. . . . .	30 F
Les Bolétinés, par P. HEINEMANN, 4 <sup>e</sup> éd. . . . .	30 F
Les Lactaires, par P. HEINEMANN, 2 <sup>e</sup> éd. . . . .	30 F
Les Russules, par P. HEINEMANN, 4 <sup>e</sup> éd. . . . .	30 F
Les Lichens. <i>Introduction à l'étude des Lichens de Belgique et des régions voisines.</i> Un volume de 196 pages, illustré de 56 figures, par J. LAMBINON . . . . .	160 F
Les Gastéromycètes. <i>Introduction à l'étude des Gastéromycètes de Belgique.</i> Un volume de 50 pages, illustré de 19 figures, par V. DEMOULIN . . . . .	50 F
Introduction à l'étude de la Pédofaune, par C. MOREAU . . . . .	20 F
Pesticides et biocénoses, par J. RAMAUT . . . . .	60 F
Les Migrations des Oiseaux, par M. DE RIDDER . . . . .	50 F
Initiation à l'étude de la Végétation, par C. VANDEN BERGHEN . . . . .	100 F
La végétation terrestre du littoral de l'Europe occidentale, par C. VANDEN BERGHEN . . . . .	70 F
Esquisse de la Géographie botanique de la Belgique, par C. VANDEN BER- GEN, et Premières indications sur les relations entre les Cham- pignons et les groupements végétaux de Belgique, par P. HEINEMANN et F. DARIMONT . . . . .	20 F
La végétation des Alpes, par W. MULLENDERS, L. DELVOSALLE et C. VANDEN BERGHEN (tome 36, n° 1/2 de notre Revue) . . . . .	30 F
Itinéraires botaniques en Espagne et au Portugal, par L. DELVOSALLE et J. DUVIGNEAUD . . . . .	70 F
Végétation et faune de la région méditerranéenne française, par S. DE SMET, P. DUVIGNEAUD, L. DELVOSALLE, A. LAWALRÉE, P. SEMAL-VAN GANSEN, J.-P. VANDEN EECKHOUDT et R. RASMONT (tome 34, n° 12 et tome 35, n° 4/5 de notre Revue) . . . . .	40 F
Histoire naturelle des Protozoaires Thécamoebiens, par CHARDEZ (D). . . . .	70 F

Pour se procurer ces ouvrages, nos membres doivent en virer le prix au C.C.P. n° 1173.73 de la S.P.R.L. Universa, Hoenderstraat, 24, à 9200-WETTEREN.

Les prix indiqués sont des prix de faveur dont nos membres seuls jouissent.

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

---

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

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

---

## Programme

**Dimanche 18 mars :** *Excursion biologique* dans la vallée de la Dyle et la forêt de Meerdael, dirigée par M. BRACKE. Rendez-vous à St-Joris-Weert « Oud Station », à **10 h 45** (bus H.M. au Quartier Léopold à 9 h 47). Retour par le bus ; départ à Hamme Mille à 16 h 13 ; arrivée au Quartier Léopold à 17 h 23.

De bonnes chaussures ou des bottes. Des jumelles, si possible.

**Dimanche 1 avril :** *Excursion géologique* dirigée par M. P. DUMONT, assistant à l'U.L.B., dans la vallée de la Méhaigne (région de Huy).

Départ en car de l'ancienne JOC, au coin du boulevard Poincaré et de la place de la Constitution, dans le quartier de la gare du Midi, à **8 h 15** précises. Retour vers 19 h. De bonnes chaussures, un imperméable, un marteau et un burin, des sachets en plastique...

Pour s'inscrire : verser, avant le 25 mars, la somme de 190 F au C.C.P. n° 240297 de L. DELVOSALLE, 25, avenue des Mûres, Bruxelles 1180.

**Mardi 1 mai :** En car à Liège. Visite de l'aquarium de l'Institut de Zoologie et du nouveau jardin botanique (65 ha) du Sart-Tilman (guide : M. DAMBLON).

Départ à **8 h 15** précises de l'ancienne JOC, au coin du boulevard Poincaré et de la place de la Constitution, dans le quartier de la gare du Midi. Retour prévu vers 19 h 30.

S'inscrire en versant, avant le 25 avril, la somme de 210 F au C.C.P. n° 2402 97 de L. DELVOSALLE, 25, avenue des Mûres, Bruxelles 1180.

**Dimanche 6 mai :** Excursion ornithologique en Flandre zélandaise : le Braakman, le Zwarte Polder, ...

Départ à **8 h 15** précises de l'ancienne JOC, au coin du boulevard Poincaré et de la place de la Constitution, dans le quartier de la gare du Midi. Retour vers 20 h. Des bottes, un imperméable, des jumelles.

Pour s'inscrire : verser, avant le 1<sup>er</sup> mai, la somme de 210 F au C.C.P. n° 2402 97 de L. DELVOSALLE, 25, avenue des Mûres, Bruxelles 1180.

**Dimanche 13 mai :** Excursion botanique dirigée par M. DELVOSALLE dans la vallée du Hoyoux et la région de Modave.

Départ en car à **8 h 15** précises de l'ancienne JOC, au coin du boulevard Poincaré et de la Place de la Constitution. Retour prévu vers 20 h.

Pour s'inscrire : verser, avant le 7 mai, la somme de 200 F au C.C.P. 2402 97 de L. DELVOSALLE, 25, avenue des Mûres, 1180 — Bruxelles.

**Jedi 31 mai** (Ascension). Une excursion géologique et géomorphologique, dirigée par M. Y. QUINIF, est prévue dans la région de Givet.

**Dimanche 24 juin :** Une excursion botanique, dirigée par M. J. DUVIGNEAUD, est prévue dans la vallée de la Lesse, aux environs de Daverdisse.

### Un voyage en Pologne

Un voyage botanique, sous la direction de M. le professeur J. LAMBINON et de plusieurs botanistes polonais, aura lieu, du 20 juillet au 4 août prochains, en Pologne.

Voyage de nuit en train jusque Varsovie. Ensuite : circuit en car avec logement dans des hôtels confortables. Retour par le train de nuit.

Prix, avec pension complète : 11 500 F à 12 500 F, d'après le nombre de participants. Les suppléments suivants peuvent être prévus : chambre pour une personne (120 F par nuit), couchette de 2<sup>e</sup> classe (160 F par trajet), wagon-lit de 2<sup>e</sup> classe (900 F par trajet).

S'inscrire, dès à présent, en versant une somme de 600 F au C.C.P. 2402 97 de L. DELVOSALLE, 25, avenue des Mûres, 1180, Bruxelles. Désistement possible, avec remboursement de l'avance, jusqu'au 10 juin.

### Un voyage en Suisse

Nous signalons à nos membres que nous organiserons un voyage géographique et géomorphologique, dirigé par M. le professeur SOUCHEZ, dans le Valais, du jeudi 30 août (au soir) au lundi 3 septembre.

---

### En Fagne

MM. ROSARD et BALLOFFET, membres de notre association, se recommandent aux excursionnistes en Fagne : Auberge Hertogenwald, Charneux 45, à Jalhay. Prix : petit déjeuner : 30 F, repas chaud : 80 F, repas à emporter : 40 F, nuitée : 45 F (prendre des draps ou un sac de couchage). Chambres chauffées, eau chaude, douches.

---

### Un colloque ornithologique

A l'occasion de son 10<sup>e</sup> anniversaire, la Société « AVES » organise, les samedi 6 et dimanche 7 octobre 1973, un colloque ornithologique à Bruxelles. Thème : problèmes actuels d'ornithologie. Renseignements et inscriptions : Dr. A. RAPPE, Président, 43, Avenue des Constellations, 1200 Bruxelles.

---

### Notre couverture

Une fleur d'*Ophrys apifera* HUDS. photographiée à Bruyelle-lez-Antoing, près de Tournai, dans la carrière dite du Requiem (juin 1972)

(Photo J. C. HOCHÉPIED).