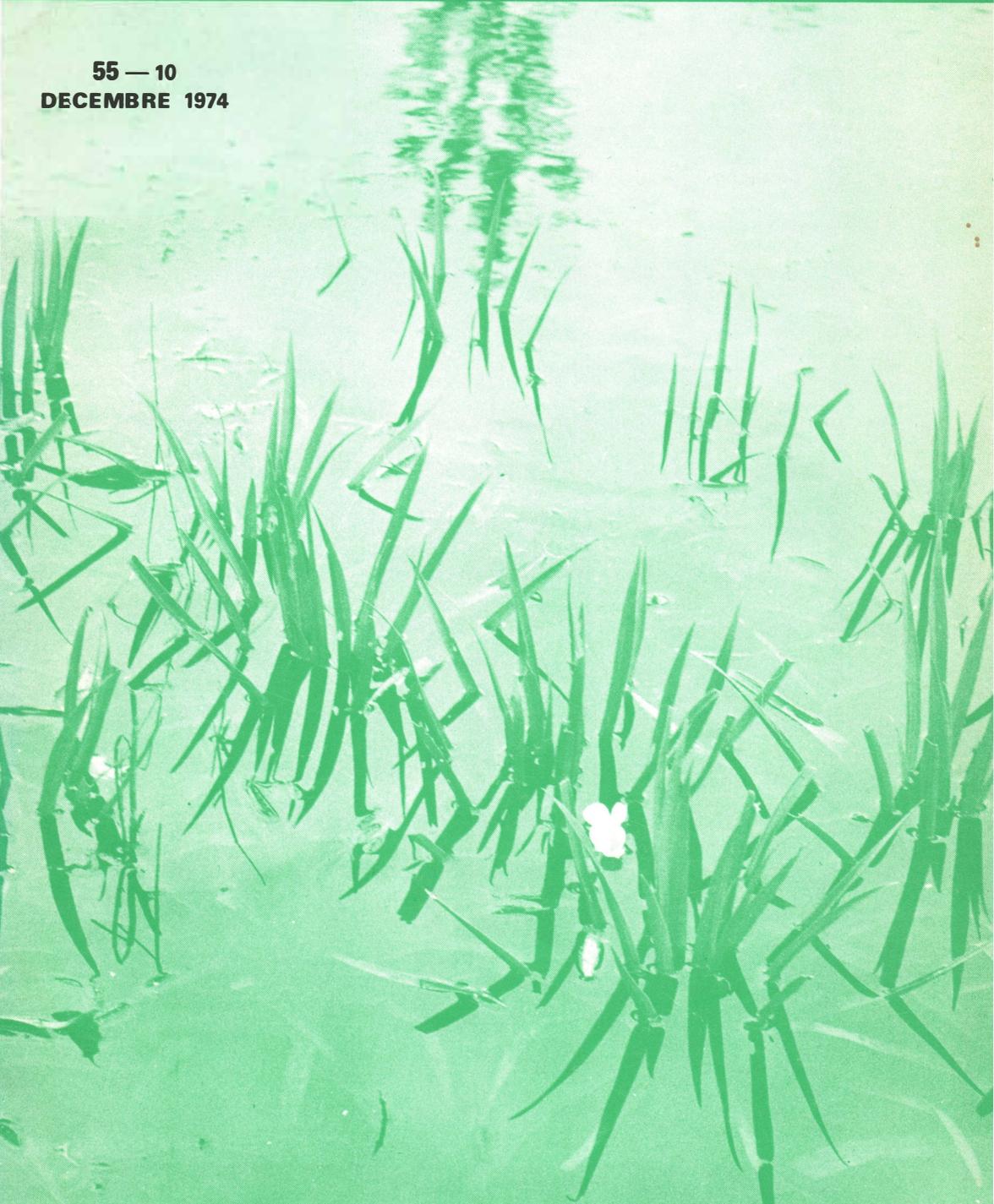


LES NATURALISTES BELGES

55 — 10
DECEMBRE 1974



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

LES NATURALISTES BELGES

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

Conseil d'administration :

Président : M. J.-J. SYMOENS, professeur à la V.U.B.

Vice-présidents : M^{lle} P. VAN DEN BREEDE, professeur ; M. J. LAMBINON, professeur à l'Université de Liège ; M. A. QUINTART, chef de section à l'I.R.S.N.B.

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^{lle} A.-M. LEROY, avenue Danis, 80. — 1650 Beersel.

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

Administrateurs : M. G. MARLIER, chef de département à l'I.R.S.N.B. ; M. P. PIÉRART, professeur à l'Université de Mons.

Rédaction de la Revue : M. C. VANDEN BERGHEN, 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, rue des Pierres rouges, 16. — 1170 Bruxelles.

Section des Jeunes : Les membres de la Section sont des élèves des enseignements moyen, technique ou normal ou sont des jeunes gens âgés de 13 à 18 ans.

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

Cotisations des membres de l'Association pour 1975 (C.C.P. 000-0282228-55 des Naturalistes Belges, rue Vautier, 31 — 1040 Bruxelles) :

Avec le service de la Revue :

Belgique et Grand-Duché de Luxembourg :

Adultes	300 F
Étudiants (ens. supérieur, moyen et normal), âgés au max. de 26 ans	200 F
Autres pays	350 F
Abonnement à la revue par l'intermédiaire d'un libraire	500 F

Sans le service de la Revue :

Personnes appartenant à la famille d'un membre adulte recevant la Revue et domiciliées sous son toit	50 F
--	------

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

Tout membre peut s'inscrire à notre section de mycologie ; il lui suffit de virer la somme de 100 F au C.C.P. 7935.94 du *Cercle de mycologie*, rue du Berceau, 34 — 1040 Bruxelles.

Pour les versements : C.C.P. n° 000-0282228-55 Les Naturalistes Belges
rue Vautier, 31 — 1040 Bruxelles

LES NATURALISTES BELGES

SOMMAIRE

SCHMITZ (A.). L'homme et la végétation du Haut-Shaba (République démocratique du Zaïre)	374
ROBYNS (A.). <i>Welwitschia</i> et philatélie	415
<i>Conservation de la Nature</i>	420
<i>Bibliothèque</i>	422
<i>Table des matières</i>	428

A nos membres

La hausse brutale du prix du papier et des frais d'impression, ainsi que le relèvement des tarifs postaux, nous obligent, à notre très vif regret, de modifier le taux des cotisations à notre association.

Cotisations pour 1975

Avec le Service de la revue :

Belgique et Grand-Duché de Luxembourg :	
Adultes	300 F
Étudiants (âgés au max. de 26 ans)	200 F
Autres pays	350 F
Abonnement à la revue par l'intermédiaire d'un libraire :	500 F

Sans le service de la revue :

Personnes appartenant à la famille d'un membre adulte recevant la revue et domiciliées sous son toit	50 F
--	------

Pouvons-nous insister pour que nos membres se mettent en règle de cotisation le plus rapidement possible ? Ils faciliteront ainsi le travail de notre trésorière. Rappelons que la cotisation se rapporte à une année civile, c'est-à-dire du 1^{er} janvier au 31 décembre.

Les versements s'effectuent au C.C.P. n° 000-0282228-55 des Naturalistes Belges, rue Vautier, 31 — 1040 Bruxelles.

L'homme et la végétation du Haut-Shaba

(République Démocratique du Zaïre)

par André SCHMITZ (*)

INTRODUCTION

L'homme est devenu le principal facteur de modification du couvert végétal et des populations animales. Aussi est-il rare de rencontrer des végétations encore intactes et en équilibre avec les seuls éléments naturels.

Or une bonne connaissance de ce qu'est ou devrait être cette végétation naturelle (le climax) permet de situer les types actuels dans les séries évolutives. Parmi les causes de modifications, il est indispensable mais souvent difficile de distinguer les facteurs anthropiques de ceux imputables à la seule nature.

En région tropicale, le feu dégrade profondément la végétation forestière et entrave son rétablissement dans les milieux ouverts. Est-il un élément naturel ou anthropique dans la région qui nous occupe ? Est-il responsable de l'ouverture du biotope ou celle-ci, due au climat, n'est-elle pas plutôt une condition favorable à la généralisation de l'incendie ?

Dans le Haut-Shaha, l'ancienneté de l'exploitation et du travail des minerais n'est pas moins importante. Nous nous proposons donc de rechercher quand ont débuté les influences de ces divers facteurs et quelle fut leur incidence.

HISTORIQUE DE L'ÉTUDE DE LA FLORE ET DE LA VÉGÉTATION

La flore du Shaba et plus spécialement de la région de Lubumbashi est connue grâce aux récoltes faites par quelques botanistes, agronomes et forestiers établis dans le pays aussi bien que par des voyageurs. Ceux-ci sont généralement venus en saison sèche, évi-

(*) André SCHMITZ, Ing. E & F, Dr. Sc. Bot., ancien Chef de Groupe à l'I.N.E.A.C. ; Secrétaire scientifique à la Fondation Universitaire Luxembourgeoise, 140 rue des Déportés, B- 6700 ARLON.

tant les crêtes et les marais en des itinéraires peu variés. Quelques régions particulières, comme les hauts plateaux, ont attiré les récolteurs par leurs paysages et la richesse de leur végétation (LISOWSKI, MALAISSE & SYMOENS : 1971).

Parmi les premiers récolteurs (cf. DE WILDEMAN : 1921), reviennent le plus souvent les noms de : — Th. KASSNER, qui traverse le pays, en 1908, de Zambie vers l'Afrique orientale, en passant par les hauts plateaux ; — A. HOCK, ingénieur agronome, qui effectue des missions dans le sud de la province, en 1910 et 1911, ainsi que d'autres agents du gouvernement, dont CLAESSENS, HOMBLÉ, RINGOET, CORBISIER ; — R. E. FRIES, de la mission suédoise du comte Eric von ROSEN, en 1911-1912, qui décrit des formations végétales de la région du lac Moëro ; — ROGERS, missionnaire qui séjourne à Lubumbashi, Baya, Sakania ; — BEQUAERT qui parcourt le Shaba et s'intéresse à la phytogéographie.

Plus au nord, le capitaine DESCAMP récolte à Bunkeya, Toa et aux sources du Lomami. Le commandant VERDICK constitue un important herbier de la région de Lukafu, succédant au docteur DEWINDT, membre de la Mission scientifique du Capitaine LEMAIRE. Il meurt en 1868 et LEMAIRE poursuit ses observations botaniques.

De la même époque datent les récoltes de BRIART, CORNET, du capitaine HECQ, du commandant STORMS.

Des missionnaires s'intéressent aussi à la végétation des environs de leur poste d'attache : R. P. VANDERMEIREN (Lubile-Lukaya), R. P. DEBEERST (Mpala), qui remet ses collections à DESCAMP.

Au début de ce siècle, quelques récolteurs occasionnels font aussi connaître la flore shabienne : ROULING [principalement à Uvira, qui faisait alors partie du domaine du Katanga ⁽¹⁾], FLORENT (au sud de Lubumbashi), CHARGEIS (Pweto), CHARLIER (de la Mission du comte BAILLET-LATOUR : Funda-Biabo, Kapiri), ESCHEN (Biano).

L'étude de la flore régionale progresse rapidement, car, dès 1870, un Jardin Botanique est ouvert à Bruxelles où des spécialistes étudient la flore zaïroise autant que celle de la Belgique. Pour le seul domaine du Comité Spécial du Katanga (C.S.K.), quelque peu différent de la province, DE WILDEMAN (1902-03) dénombre, 290 genres et 774 espèces et variétés de phanérogames, représentés presque exclusivement dans les collections de VERDICK partiellement dépouillées. Dix ans plus tard, ces nombres passent à 428 et 1264.

(1) Katanga est l'ancien nom du Shaba.

Ensuite, le nombre de récolteurs augmente, principalement sous l'impulsion du C.S.K., qui entreprend l'étude forestière de son domaine, des prospections agricoles, l'élaboration de cartes de la végétation et publie les « Contributions à l'étude de la flore du Katanga » sous les signatures de DE WILDEMAN, puis de DE WILDEMAN & STANER. QUARRÉ, durant plus de vingt ans, se penche sur le problème des pâturages, des plantes toxiques et récolte un grand nombre de monocotylées. DELEVOY, au cours de plusieurs missions, se cantonne à l'étude de la forêt et des plantes ligneuses. A ces noms, s'ajoutent ceux de MIGEON, MARGOT, THOMAS, VAN DEN BRANDE et de chargés de missions dont SCHWERTZ.

On ne serait pas complet si l'on ne signalait encore : BURTT-DAVY, ROBYNS, RITSCHARD, SHANTZ, BOVONE, DOUMEN, DE GIORGI.

Après 1920, on trouve les noms de VON HIRSCHBERG, consul britannique qui rassemble une importante collection d'orchidées, de HEUSGHEN, DOUMEN encore, SCOTT ELLIO, ACHTEN, SAPIN, BRENEZ DE WITTE, HAVARD-DUCLOS, LUXEN, BECQUET, STEYAERT, HOFFMAN, séjournant ou voyageant au Shaba à des titres divers.

Grâce à eux, la somme des connaissances, pour le domaine du C.S.K., passe de :

- 582 genres et 1910 espèces et variétés, en 1921, à
- 611 genres et 2090 espèces et variétés, en 1927, et à
- 635 genres et 2230 espèces et variétés, en 1930.

Notons que pour la seule Plaine de Lubumbashi, vous avons dénombré (SCHMITZ : 1971) 755 genres de spermatophytes et 2397 espèces et groupes infraspécifiques.

En 1930, HOEG récolte des fossiles dans la région houillère de Luéna et de Kalemie et rassemble des lichens et des mousses.

Vers 1938, CORNELIS réunit également une petite collection de bryophytes des environs de Lubumbashi.

Après la seconde guerre mondiale de nouveaux récolteurs prennent la relève ou accomplissent de nouvelles missions. Le changement est surtout visible durant les années 1946 à 1950 et reprendra à l'occasion de l'indépendance du pays.

Il serait fastidieux d'énumérer tous les noms qui viennent allonger la liste ci-dessus. Rappelons spécialement l'agent forestier du C. S. K. HERMAN. Après avoir étudié la végétation de la région de la Lukuga (note publiée sous la signature de DELEVOY : 1933), il réunit un herbier assez complet des arbres et arbustes de Kaniama. De la même époque datent les apports de récolteurs plus ou moins occasionnels : DUBOIS, JURION, THIENPONT, VAN DEN BRANDE

(Marungu), BRÉDO, BRIXHE, les RR. PP. SALÉSIENS (Lubumbashi et Sakania), VINCKE (Mwadingusha), CABU, KERKVOORDE, DAVID, LYNES, MORTELMANS, HUTCHINSON. La flore de Kapanga est connue par les récoltes d'OVERLAETE. DE LOOZE rassemble une collection de champignons supérieurs, travail que poursuivront M^{me} SOYER-POSKIN, en 1947-49, M^{me} SCHMITZ-LEVECQ, en 1959-61, et D. THOEN, en 1971-72. DUVIGNEAUD effectue plusieurs missions et s'intéresse notamment aux *Strychnos*, *Tephrosia* et *Erythrina*, ainsi qu'à la phytosociologie et à la végétation des sols métallifères. SYMOENS et ses collaborateurs (dont LUKWESA) se consacrent plus spécialement à la végétation aquatique, avant de récolter, avec LISOWSKI et MALAISSE, surtout sur les hauts plateaux.

Au C.S.K., encore DESENFANS, VAN DEN BRANDE et HUART établissent des cartes de végétation. Dans un riche herbier de plantes ligneuses, DELVAUX joint ses propres récoltes à celles des agents forestiers : LETIEXHE à Kalemie, RENAUT à Kolwezi, BEENS à Kongolo, ... DE TROYER travaille à Mukulakulu-Luena, tandis que GILBERT rapporte quelques échantillons de ses missions d'inspection.

Dès 1946, l'Institut national pour l'Étude agronomique du Congo (I.N.E.A.C.) s'établit au Shaba. MULLENDERS publie un important mémoire consacré à la végétation de Kaniama (1954) et son inventaire floristique. En plaine de Lubumbashi, nous-même publions un travail semblable (SCHMITZ : 1971), après diverses études dont celle des muhulu (1962) et un aperçu des groupements végétaux shabiens (1963). DETILLEUX récolte à Keyberg (Lubumbashi), VAN OOSTEN et BRYNAERT en plaine de la Lufira, DEVRED, BAMPS, LIBEN occasionnellement dans la province.

Des agents du gouvernement rassemblent aussi de petites collections : Mission piscicole, HUET, FRANÇOIS.

Au Centre de la Fondation de l'Université de Liège pour l'Étude scientifique du Congo et du Ruanda-Urundi (F.U.L.R.E.A.C.), STREEL dresse des cartes de la végétation dans les plaines de la Lufira moyenne et de ses affluents. NASSOGNE étudie le lac Tshangalele (Mwadingusha).

KEEVERS accomplit une mission agrostologique dans la région du Lomami, tandis que GRAUWET, DE WITTE, VAN MEEL, HEINE, DE WILDE d'ESTMAEL et d'autres envoient à l'Institut des Parcs Nationaux du Congo belge (I.P.N.C.B.) des spécimens botaniques autant que zoologiques.

Parmi les botanistes amateurs, THIÉBAUT fait connaître la végétation de la région de Kiala (Manono-Ankoro). Il y découvre plusieurs plantes rares et nouvelles. Vieillard presque aveugle, il est assassiné lors des troubles de 1960-61.

Actuellement, la majorité des échantillons sont récoltés par le personnel et les étudiants de l'Université Officielle du Zaïre.

Quant au dépouillement des riches collections du Jardin Botanique National de Belgique, il connaît actuellement un certain ralentissement. L'ordre systématique n'étant plus respecté lors des révisions, ce sont surtout les familles comportant peu d'espèces qui sont publiées, au détriment des grandes et difficiles familles : Poacées, Astéracées, Rubiacées.

L'OCCUPATION HUMAINE

La population des environs de Lubumbashi était très faible lors de l'arrivée des Européens et du développement industriel de la région. Le recrutement de travailleurs a contribué à l'accroissement de la population autant qu'à son mélange. De nombreux Zambiens, des Angolais se sont joints aux tribus locales et aux autres Zaïrois.

Toutefois, il est certain que peu avant celà, la densité de la population fut nettement plus élevée. L'allure même des vastes forêts claires naturelles en témoigne.

I. APERÇU HISTORIQUE

A. LA PRÉHISTOIRE

1. Les industries lithiques.

De récentes découvertes situent les premiers « humains », au Kenya, dès le Miocène (*Kenyapithecus africanus* de LEAKEY). Leur outil consiste en de simples galets triés, les « chopping tools ». Beaucoup plus récents, le *Zinjanthropus boisei* et l'*Homo habilis* auraient habité la même région il y a 1 à 1,8 million d'années, donc en fin-Pliocène, début de la préhistoire connue du Shaba méridional.

a) *Le Kagérien.*

Le terme de « Pebble culture » désigne la plus ancienne industrie reconnue d'abord en Egypte, au Kenya et en Uganda (MORTELMANS : 1950). Elle est associée à des fossiles reliques mio-pliocènes et à ceux de mammifères du début du Pléistocène appartenant déjà aux séries d'espèces vivant actuellement.

Contemporaine du pluvial Kagérien, peu après l'effondrement des « rift valleys », elle consiste en galets taillés grossièrement.

Des « pebble tools » ont été mis à jour à 80 km de Lubumbashi, dans le bassin supérieur de la Kafila. Des deux industries, la plus ancienne, inséparable du Kafuen de l'Uganda, a laissé de menus galets, à taille rudimentaire. Au Kafilien, les galets de quartzite sont taillés en bout ou sur un côté, d'une ou plusieurs facettes.

Cette industrie se prolonge durant l'interpluvial suivant.

b) *Le Kamasien.*

Les témoins de ce pluvial du Pléistocène inférieur sont abondants au Shaba : puissantes carapaces latéritiques renfermant des galets kafiliens.

L'outillage le plus ancien est l'Odowayen de Tanzanie, inconnu ici au contraire des types ultérieurs bien représentés : industries à bifaces ou coups de poing chelléo-acheuléens et celles à éclats des Clactonien, Tayacien et Levalloisien primitif, caractéristiques de la préhistoire du Shaba et de Zambie. Dans le gîte important des terrasses du Luapula, à Kasenga, des graviers latéritisés montrent une industrie clactonienne puis des éléments mixtes et, enfin, un Tayacien aux éclats souvent retouchés.

Les coups de poing et hachereaux sont connus de Luéna (entre Lubudi et Bukama) et de Kamoia (entre Manono et Mitwaba). La plus ancienne culture du Kamoien rappelle fortement le Clacto-Abbevillien et la suivante un Acheuléen ancien, tous deux communs à Vereeniging (République d'Afrique du Sud).

c) *Le Kanjérien.*

Ce pluvial, du Pléistocène moyen, voit la fin de la culture Chelles-Acheul et de l'Acheuléen. Les sites de Luéna et Kamoia en montrent des exemples (Acheuléen moyen) datant de la génération de l'Homme de Kanjéra (Est-africain).

Les industries Kanjériennes ont été classées en séries souvent parallèles et régionales. Sur les hauts plateaux shabiens, ANCIAUX DE FAVEAUX (1962) reconnaît des variantes locales des techniques levalloises sous les noms de Mwitapilien et de Kundelunguien.

d) *L'interpluvial Kanjérien-Gamblien.*

Durant cette période aride, débute une culture importante pour le Zaïre et le Shaba : le Sangoen appelé Kalinien par COLETTE (1929). Luéna et Sofwe (région de Mitwaba) en ont fourni des témoins.

A l'est des grands grabens, le Sangoen est remplacé par le Fauresmith. Il présente deux facies d'exploitation (pics trapus ou longues barres à mine) et d'utilisation (ciseaux, gouges, hachettes, pointes, feuilles de saule bifaces).

e) *Le Gamblien.*

La culture shabienne s'écarte du Sangoen occidental (Lupembien ou Djokocien) et se rapproche de l'industrie du Middle Stone Age austral. Les fouilles de Mwanza (400 km nord-nord-ouest de Lubumbashi) témoignent d'une industrie du Proto-Stillbay bien connue à Broken-Hill, à 320 km au sud de Lubumbashi.

Les dosages au 14 C datent à - 60000 ans le début du Gamblien (Acheuléen évolué) et situent le Sangoen entre — 43000 et — 40000 ans (comme le Moustérien de l'Europe occidentale), le Gamblien principal ou Middle Stone Age entre — 39000 et — 12000 ans, le Lupembien zambien vers — 28000 ans et sa fin vers — 14500 ans (CLARK : 1962).

En fin du Pléistocène, le Stillbay du Shaba, de Zambie et d'Angola est suivi du Magosien, spécialement bien représenté dans le bassin du Zambèze.

f) *Le Makalien.*

Le Méolithique débute avec deux industries à lames et à microlithes. Au Shaba, le Kasikien (Kasiki, sur le plateau des Marungu) est proche du Wilton de Zambie. Confirmant la similitude avec les industries d'Afrique australe, Mitwaba a encore livré des pierres d'industrie Smiethfield.

Le Magosien se terminant vers l'an — 9500, le Makalien aura duré des années — 10000 à — 5000. Le Wilton moyen et le Smiethfield seraient contemporains d'un interpluvial sec, vieux de 3000 à 4000 ans.

g) *Le Nakurien.*

De culture Smiethfield, le Kafubien (rivière Kafubu au sud de Lubumbashi) a livré de nombreuses haches polies rectangulaires et polissoirs dans les sites riches en hématite.

La stabilisation des populations et l'agriculture s'accompagnent aussi des premières poteries et céramiques. Avec le Nakurien, on atteint l'ère chrétienne.

2. Les pierres percées.

De nombreux exemplaires de pierres percées, appelées aussi « kwés » ou « kiwi », ont été retrouvés aux environs de Lubumbashi

et de Mitwaba, comme dans presque toute l'Afrique, le Sud de l'Égypte, l'Italie, la Belgique, l'Écosse.

En Afrique du Sud, des ateliers de façonnage datent du Paléolithique supérieur (Gamblien). L'industrie des boules de pierres non trouées aurait débuté dès le Gamblien primitif ou le Lupembien ancien.

De multiples hypothèses ont été formulées à leur sujet, sur base d'utilisations modernes par ceux qui en découvrent ou en fabriquent encore. DOIZE (1938) et BEQUAERT (1950) parlent de bolas ou lests de lasso, de pommeaux de chasse alourdis (Soudan), de pièces de pièges (Ituri), de pilons et molettes à broyer, de percuteurs de forgeron, supports d'enclumes, polissoirs de métaux et calibres de tréfilerie, de bouches de fours à fusion (Shaba), de lests de filets et contre-poids de pagaies ou de soufflets, de bâtons à fouir (bushmen), allume-feux. JANMART (1955) expérimente des pièces authentiques en pierres de fronde, guide d'allume-feu à archet, outil de travail du cuir. Les peintures rupestres sud-africaines confirment certains usages. Enfin, les tribus péri-tanganikaises considèrent les kwés comme des œuvres de Dieu et les honorent dans des huttes vôtives.

Faisant l'étude critique des hypothèses, CABU (1938) conclut qu'aucune ne résiste à l'examen des pièces trouvées *in situ*. Ne portant ni trace de feu ni marque de métal, leurs formes, poids, dimensions, dureté n'ont pas la régularité d'un outil déterminé. Les kwés de la préhistoire devaient servir de monnaie comme, il y a peu encore, chez les Canaques.

On ne peut donc conclure à une industrie des métaux contemporaine, une agriculture antérieure au Néolithique ou la présence d'une végétation ouverte permettant la chasse au lasso lesté.

3. Les arts préhistoriques.

Parmi les gravures rupestres, moins fréquentes qu'en Afrique australe et au Sahara, on note des dessins à traits incisés à Pwéto et Lukonzolwa (lac Moëro), à Wa Pelembe (Marungu), à Moba (nord de ce plateau), à Dilolo (BEQUAERT : 1950). Ils ne sont guère anciens et représentent généralement des empreintes de pas ou des armes.

Plus variées et plus anciennes sont les gravures des grottes de Kiantapo et de Kawa (Lubudi), de Kiamakonde, de la colline Kasaolwa, de Lwinyinga, toutes localités situées entre les parallèles 8 et 10 et les méridiens 24 et 26. Les graffiti de Kiantapo dateraient de cinq époques différentes.

Les poteries, céramiques et autres terres cuites sont aussi relativement récentes et rares. En Zambie, elles apparaissent dès le Magosien et abondent lors du Wilton supérieur.

4. L'homme.

Broken-Hill a vu la découverte d'un squelette très bien conservé de l'*Homo rhodesiensis*, dont on a beaucoup discuté la position systématique (WELLS : 1950). Voisin de l'homme de Néanderthal, il appartiendrait à une autre série évolutive, avec ancêtre commun fort semblable aux aborigènes australiens. PYCRAFT (1928) avait proposé le genre nouveau *Cyphanthropus*.

Certains le datent de la fin-Tertiaire (ancienne culture Pebble), d'autres du début Gamblien. Il annoncerait alors les races modernes africaines, d'où sa ressemblance à l'homme d'Eyassi (Tanzanie) qui connut une industrie levalloisienne.

Au Miocène, les anthropomorphes ont donné naissance à deux grandes séries, arboricoles et terrestres à station verticale. Chez ces derniers persistent encore des pongidés (marchant en s'aidant de leurs longs bras). Les *Kenyapithecus*, beaucoup plus homonidés, sont considérés comme de réels humains depuis que fut trouvé un choix de galets près de leur squelette. Puis les australopithécidés forment des préhominiens de plusieurs tendances, dont *Homo rhodesiensis*, type néanderthaloïde des années — 200000 à — 60000. Vers l'année — 40000, l'*Homo sapiens fossilis* est bien établi et prépare la venue de l'homme moderne.

Toujours à Broken-Hill et, plus au sud, près de Lusaka, des crânes et squelettes sont exhumés de grottes. De type bushmanoïde, de la fin du Middle Stone Age, et caucasioïde (européen), du début de l'Age du Fer ancien, ces occupants des actuels Zambie et Sud-Shaba descendent probablement de l'Homme de Kanjéra de l'Est-africain.

Plus tard, des types nègres et pré-nègres font leur apparition. On en a retrouvé des squelettes à Kalomo, à quelque 600 km au sud de Lubumbashi.

Les ossements extraits d'anciens puits de mine, en région de Lubumbashi, appartiennent déjà à la protohistoire. L'Homme de Kambove, selon YOUNG & SMITH (1936), ressemble à la Femme de Teita, de race nègre, et l'Homme de Nuba, de l'Est-africain et du Sud-Soudan. Il aurait vécu il y a 500 à 600 ans d'après l'état de ses bracelets de cuivre et de fibres végétales. Des ornements semblables ont été datés des IX^e à XII^e siècles en Zambie. La

conservation dans l'atmosphère des mines de cuivre rend difficile l'estimation exacte de la durée du séjour. D'origine orientale, l'Homme de Kambove est peut-être un esclave étranger. Cependant il est intéressant de noter l'ancienneté de l'exploitation minière dans le pays.

Les sondages de Likasi et de Lukuni (20 km de Lubumbashi) ont mis à jour d'autres ossements humains en galeries profondes de 8 à 10 m. D'après CABU (1942) et DRENNAN (1947), ils rappellent fortement l'Homme d'Asselar, du Sahara, avec davantage les normes anthropométriques des Bushmen.

B. LA PROTOHISTOIRE ET L'HISTOIRE

Les populations anciennes du Shaba méridional et de la Zambie voisine ainsi que leurs industries lithiques se séparent très tôt de celles du reste du bassin de Zaïre.

Il semble que bien des migrations soient venues de l'Est ou du Nord de l'Afrique pour gagner le Shaba et, de là, la Zambie et toute l'Afrique australe. Les populations les plus reculées ont pu appartenir à une branche évolutive latérale et actuellement éteinte de l'homme fossile africain. Il faut attendre la fin du Pléistocène pour voir apparaître les véritables ancêtres de l'*Homo sapiens*.

D'après BAUMAN & WESTERMANN (1948), les récentes occupations du bassin du Zaïre auraient connu la succession :

- pygmées sylvoicoles vivant de chasse et de cueillette ;
- bushmen, peuples de savane, au même genre de vie ;
- nigritiens patriarcaux déjà un peu agriculteurs ;
- pasteurs proto-kamites bientôt mélangés aux nigritiens pour former le groupe des
- nègres à langues nilotiques et des nilo-kamites, suivis des
- nègres à langue « ntu », matriarcaux et agriculteurs constituant encore la base de la population shabienne actuelle, tandis que
- trois courants de conquérants patriarcaux amènent les Baluba et des pasteurs kamites, origine des Bayeke (WALDECKER in CABU : 1950). WALDECKER (1952) a rédigé une synthèse critique des textes relatant l'histoire des tribus shabiennes.

1. Substrat ancien : Pygmées.

L'hypothèse de VAN MALDEREN (1940) est généralement admise, d'une ancienne occupation du Shaba par une race Pygmée : les

Tumandwa, hommes n'atteignant pas un mètre, à peau rouge, aux cheveux et poils roux et crépus, à la tête énorme, vivant de chasse, de pêche et de cueillette.

Ils ne sont pas responsables de défrichements ni d'incendies de la végétation, car ils ignorent l'usage du feu. Chassés et partiellement exterminés, ils se réfugient sur les hauts plateaux, dans des cavernes et des termitières évidées.

2. Première strate ethnique : Pygmoïdes Batwa.

Venus du Nord et vainqueurs des Tumandwa, les Batwa ou Tutwamani sont légèrement plus grands, foncés de peau et aux cheveux crépus et noirs.

Refoulés à leur tour par des nègres de haute taille suivis de Bantu, ils se regroupent dans des zones marécageuses, boisées ou d'altitude. Les Bakatshia habitent les Kundelungu avant d'être soumis et de quitter le plateau il y a un siècle environ (VAN DEN BYVANG : 1937).

Leurs descendants actuels, à sang souvent mêlé, vivent encore dans les marais du Bangweolo, sur les hauteurs et contreforts des Marungu-Muhila, dans les forêts denses de Kongolo, Myunzu, Kiambi. Ils échangent les produits de la chasse contre ceux de l'agriculture. Récemment, le feu est entré dans leurs usages pour les seuls besoins domestiques.

3. Deuxième strate ethnique.

La vague suivante amène des peuplades à langue ntu, certaines stabilisées encore dans quelques régions désolées.

La première migration massive a fait l'objet des deux hypothèses de VAN MALDEREN (1940) et de GRÉVISSE (1946).

Pour le premier, les envahisseurs sont conduits par Kunda Kasanga. L'union des Bakunda aux Batwa donne les Bena Kunda dont les Bazimba émigrent vers le Maniema et le nord du lac Tanganika. Un autre groupe en gagne le sud par la rive orientale, un autre encore par l'ouest et atteint le Bangweolo puis l'Océan et même Madagascar. Lors du retour par la vallée du Zambèze, quelques tribus occupent le pays du Bangweolo : Baushi, Balamba.

La topographie compte davantage pour GRÉVISSE. On peut « se rendre de l'embouchure du Zambèze à l'Atlantique sans guère se mouiller les pieds » par la crête nord du bassin qui conduit au Bihé. Pour lui, les invasions sont venues de l'est et la plupart des tribus ont atteint l'Atlantique. Au retour, elles ont abandonné les souches des actuelles ethnies Bakongo, Bapende, Bakuba.

VAN BULCK (1948) reconnaît, dans le groupe Bemba de Zambie et de la Botte de Sakania, après les Batwa du Bangweolo, d'anciens Baushi et Baunga puis des bantu matriarcaux Balala, Balamba, Bawisa et Babemba. Leur histoire ne remonte guère qu'à 1720 et n'est bien connue que depuis leur assujettissement aux Aruund. Les Baushi auraient introduit l'agriculture et l'usage du feu dans la région.

4. Troisième ethnique : Conquérents fondateurs d'empires.

a) *Empires des Baluba.*

Une hypothèse plausible fait venir les Baluba du Maniéma, par vagues successives : Bena Musolo et Bena Nsamba, puis Bakoshi, Bena Eki, Bayembe et enfin Bena Kalebwe (VAN BULCK : 1948). Mais pour BAUMAN & WESTERMANN (1948), les conquérants étaient de civilisation sud-érythréenne comme les Bakalanga.

De tribu Bayembe (ou Bena-Eki), Nkongolo Mukulu fonde le premier empire luba, au début du xvi^e siècle. Venant de Kongolo, il se fixe près de l'actuel Mutombo Mukulu. Son fils étend son autorité sur les territoires de Kabongo, Mato, Kinda et le sud de Kanda Kanda, choisit le Lualaba comme frontière orientale de son empire et se retire à Mwibele, près de Kongolo.

Son neveu Kalala Ilunga le tue et fonde le second empire, qu'il étend jusqu'à la Lufira. Malgré les circonstances tragiques des successions, l'empire atteint son apogée vers 1900 avec Kasongo Nyembo, 16^e successeur d'Ilunga.

b) *Empire des Aruund.*

Vers l'an 1500, aux confins sud-ouest du Shaba, les Aruund connaissent déjà la poterie, le tissage et le travail du fer. Yala Msaku, fondatrice de l'empire, déshérite ses deux fils au profit de leur sœur. Celle-ci remet à son époux, étranger à la tribu, le collier du pouvoir et instaure ainsi le patriarcat. Son premier frère Tshingud ou Kinguri gagne l'Angola pour rassembler une armée contre son beau-frère. Tshiniama, atteint les sources du Zambèze et place des vassaux jusqu'au Kasai et aux sources du Lualaba. C'est l'origine des Aluena (ou Alwena).

La réconciliation sauve l'unité de l'empire, dont les frontières atteignent Tshikapa, englobent une partie du Kwilu et relient le Kwango au Bangweolo. Les gouverneurs ou « kasembe » soumettent les Baushi du Lualaba. Leur chef Kasembe Ilunga atteint le lac Tanganika, se fixe à Abercorn et mène ses hommes jusqu'au lac Nyanza.

En 1802, un successeur d'Ilunga reçoit la visite de Portugais. En 1831, il voit l'arrivée des Bayeke au Shaba. En fin du XIX^e siècle, Kasembe Sukuntu est battu par Mushidi, leur chef, et lui abandonne l'ouest du Luapula. Les vassaux de l'autre rive se soumettent aux Britanniques.

A la frontière occidentale de l'actuel Shaba, l'histoire n'est pas moins troublée. Mwant Yav Tshikomb cède à l'ambition de son frère Swana Tshindi. Mais Nawesi Distant tue ce dernier et règne de nombreuses années. Alors les Alant Yav (pluriel de Mwant Yav, titre du chef des Lunda), pour se protéger des intrigues des prétendants au trône, font appel aux Tutshokwe ou Badjok. Ces « Bohêmes de l'Afrique centrale », grands voyageurs, habiles commerçants et bons guerriers oublient vite leur rôle de gardes et pillent les villages Aruund. En 1885, la grande invasion tshokwe, d'abord repoussée, triomphe : 6000 Aruund sont prisonniers, leur chef est tué et la capitale détruite. A peine reconstruite, elle est à nouveau mise à sac, tandis que les Alant Yav continuent à intriguer et à usurper le pouvoir par des crimes. Vers 1900, les Tutshokwe sont finalement défaits et refoulés dans le pays de Sandoa.

c) *Royaume des Bayeke.*

Le royaume shabien des Bayeke date de 1850 environ. Comme la tradition et le nom « mwami » (actuellement mwenda) donné au chef régnant le confirment, le peuple yeke est originaire de l'Unyamwezi, à l'est du Tanganika (LE BOURDONNEC : 1949 ; BOONE : 1961).

Poursuivant un éléphant blessé, des chasseurs contournent le lac et voient des lingots de cuivre dans le village qui les accueille. Bientôt un courant commercial s'établit entre le Busumba, leur pays, et le Shaba. Kalasa y vient plusieurs fois. Son fils Ngelengwa s'établit même près de la rivière Kasashi à la demande du chef Katanga et prend le nom de Mushidi. La défaite des Aruund augmente sa puissance. Il s'allie les chefs des Baluba, des Aruund de l'ouest et bien d'autres si bien que son empire s'étend bientôt de la crête Zaïre-Zambèze à la Luvua et du Lualaba au Luapula. Mushidi se fixe à Bunkeya.

Les Bayeke venus exploiter le cuivre se sont initiés au traitement des métaux chez les Basanga. Déjà ils travaillaient le fer au Tanganika. Ils se servent de petites fours fragiles, ne permettant qu'une campagne de saison sèche.

Une révolte des Basanga est d'abord pardonnée puis sévèrement réprimée. Avec la vieillesse de Msiri, successeur de Mushidi, on entre dans l'histoire de la colonisation belge.

II. SITUATION ACTUELLE

Bien que fort simplifié, le résumé ci-avant montre combien complexe est l'origine de la population actuelle : origine souvent imprécise, mouvements presque continuels, empires formés et défaits sitôt après. BOONE (1961) a établi une carte de répartition des ethnies actuelles. Pour la région de Lubumbashi, la situation est la suivante :

— La tribu Aushi, sur les deux rives du Luapula, compte environ 6000 membres au Shaba et cinq fois plus en Zambie, tous vivant d'agriculture et de pêche.

— Une bonne partie des 21000 Kaonde du Shaba occupent la plaine de Lubumbashi, mêlés à des Lamba, Lemba, Lunda, Ndembo, Sanga. Les groupes les plus purs sont établis au sud de Kolwezi.

— Les Bakunda sont surtout cantonnés sur les contreforts orientaux des Kundelungu et dans la plaine marécageuse du Luapula, dispersés, asservis et absorbés par les Luba et Lunda. Il reste peu de populations du type originel. Ils vivent de la pêche, de la récolte de menus produits forestiers et de la culture du tabac.

— D'origine obscure, les Balamba cohabitent avec les Balemba, Baseba et Baushi et des éléments totalement étrangers venus des centres extra-coutumiers de Lubumbashi. En plus de l'agriculture et de la chasse, ils s'adonnent de plus en plus à la pratique très lucrative de la carbonisation du bois.

— Les 16000 Balemba sont, en bonne partie, regroupés autour du lac poissonneux de Mwadingusha.

— Les Bena Ngoma ou Basumba, au nombre de 15000, occupent la région située au sud des Kundelungu, entre la Lufira et le Luapula. Bien que Lunda, leur chef Sapwe dirige l'important clan du Bukanda (axe longitudinal de la Botte de Sakania), mêlé de Baushi, de Bena Misishi (ou Basela) et, bien entendu, de Bena Ngoma.

— A l'ouest de Likasi s'étend le pays des 32000 Basanga, dont beaucoup seraient, en réalité, des Balebi, Bayanga, Bayongolo.

— La chefferie Kaponda, près de Lubumbashi, abrite 3000 Basela et de nombreux Balamba. Ils se disent venus de l'ouest et appartenir au groupe lunda. Mais de nombreux étrangers se font admettre dans la réserve, dont des Kandembo, lunda de la frontière angolo-zambienne à qui l'on doit la généralisation de la carbonisation en grandes meules. Les exploitants forestiers vont les recruter jusque dans leur territoire ainsi que leurs voisins Katshokwe et Aluena.

— De très nombreux Baluba du Nord-Shaba quittent les Centres extra-coutumiers pour s'établir comme cultivateurs ou commerçants dans les villages voisins.

— Enfin, la population de ces centres et des camps de travailleurs est plus mélangée encore. Citons le cas des mineurs rwandais importés avant 1960.

Au total, la population n'est dense que près des grands centres et dans quelques zones de pêche. GOUROU (1961) dénombre de 9 à 10 habitants au kilomètre carré dans les districts urbains et non loin du Luapula. A l'opposé, la moitié de la plaine de Lubumbashi, de Kolwezi à Kasenga et des Monts Koni et hauts plateaux à la frontière zambienne, compte de 0,3 à 1 habitant par km³ et même moins à l'extrême sud-ouest de la zone.

Cependant la population fut nettement plus dense il y a peu. En de nombreuses régions, comme à mi-chemin de Lubumbashi à Kasenga ou à l'ouest de Kipushi, de vastes peuplements furent exploités. Or nul affleurement minéralisé ne peut expliquer l'abatage de la forêt loin des rivières et en terrain de valeur quelconque. Maints défrichements datent de 50 à 150 ans. Sur plusieurs kilomètres, les arbres sont constitués d'une base épaisse, déformée à hauteur de coupe et prolongée par une ou deux tiges de même diamètre pour une même espèce. Aujourd'hui, ces cantons sont totalement délaissés. Les terres riches et situées près des points d'eau suffisent très largement à la population actuelle. Si les populations d'alors furent obligées de cultiver ces terres, elles entamèrent aussi les forêts denses de plateau. La forêt à *Marquesia macroura* qui succède immédiatement à leur destruction, forme de vastes peuplements âgés de 100 à 200 ans, en plaine de Lubumbashi.

LA VIE ÉCONOMIQUE ET SON IMPACT SUR LA VÉGÉTATION

1. L'ancienne exploitation minière.

L'histoire de l'exploitation minière est intéressante à retracer parce qu'elle explique certaines migrations et renseigne sur une des causes principales de la régression rapide de la forêt dense durant les derniers siècles.

Bien avant le xvi^e siècle, le Shaba fabriquait déjà des croisettes de cuivre, probablement à Musonoie-Kolwezi (VERHULPEN, 1936). Citant VAN DER KERKEN, GRÉVISSE (1946) parle même d'exploitation du cuivre, au Sud-Shaba, antérieure au xv^e siècle, avant la

constitution des empires baluba et l'arrivée des Aruund. Des envahisseurs Yaga entrés en Angola et venant du Shaba et du Kwango, vers 1568, connaissaient le cuivre. Ces faits sont relatés par les gouverneurs angolais.

A la même époque, les Bardong ou Bechana d'Afrique du Sud fabriquaient des armes et des outils en cuivre depuis plusieurs siècles. On peut se poser la question : « Le mystérieux empire, considéré parfois comme l'ancien empire du Monotapa, dont les ruines couvrent la Rhodésie, le Mozambique, le Bechuanaland, une partie du Transvaal a-t-il été en rapport avec les régions sud du Katanga (= Shaba) ? ». Le plus connu de ces sites est celui de Zimbabwe, à 25 km de Fort Victoria, en Rhodésie. D'abord interprétées comme vestiges d'une civilisation très ancienne, un centre de l'Ophir d'où venait l'or du roi Salomon, ces ruines furent datées des années 500 à 700 de notre ère. Les responsables de ces places fortes seraient peut-être les premiers envahisseurs bantu, ancêtres des Bakalahari. Ils furent ensuite refoulés par les migrations successives jusque dans le désert du Kalahari, où ils se métisèrent avec les Bushmen.

Toutefois, l'extension de cette civilisation ancienne aux territoires zambien et shabien n'est pas prouvée mais reste possible. Le cuivre peut en avoir été exporté du Shaba et transporté par la route jalonnée de marchés, temples et ateliers. Car la crête Zaïre-Zambèze est bien davantage un trait d'union des deux bassins qu'un obstacle. La ligne de partage des eaux est difficile à préciser sur un vaste plateau offrant une voie de pénétration idéale.

Lorsque les Bayeke s'établirent dans la région, vers 1850, pour exploiter le cuivre, ils le connaissaient depuis longtemps. Leurs ancêtres Banyamwezi servaient d'intermédiaires avec les Arabes pour le commerce du métal et de l'ivoire. De commerçants, ils voulurent simplement devenir exploitants.

La découverte d'ossements humains dans des galeries profondes, en région de Likasi-Lukuni, montre que l'exploitation du minerai était déjà fort avancée il y a 500 à 600 ans au moins.

Un marché important et ancien existe également entre le Sud-Shaba et l'Angola, d'où proviennent des croissettes de cuivre datant de nombreux siècles.

Peut-être aussi les Aruund qui, dès 1500, travaillaient le fer dans le sud-ouest du Shaba ont-ils fondu le cuivre reçu des régions minières plus orientales.

Il est difficile, on le voit, de dater avec précision l'origine de l'exploitation minière dans la région. On peut cependant avancer

qu'elle était déjà ancienne au début du xv^e siècle et supposer qu'elle débuta vers l'an 1000. Entre ces deux époques, elle fut peut-être momentanément abandonnée.

Le dernier pluvial a pris fin vers l'an — 5000. Le climat a permis à la forêt dense sèche de se maintenir après cette ère. Les muhulu, continuation de cette ancienne forêt du Makalien, sont encore en parfait équilibre avec le climat moderne et constituent le climax local. Or sa subite régression est approximativement contemporaine du début de l'exploitation du cuivre.

Les fondeurs de minerais de cuivre et de fer se sont installés à proximité des gisements superficiels : Ruwe, Nguba, Likasi, Kambove, Lukuni, Lupoto. Monseigneur DE HEMPTINNE (1926) a conté les campagnes du cuivre du début de son séjour au Shaba.

Les chants des Bayeke en relatent les phases principales. Les villages saisonniers s'établissent près des puits d'extraction. Si la campagne s'annonce longue, les femmes défrichent et cultivent, tandis que les hommes extraient la malachite. Lorsque la roche résiste, la galerie est emplie de bois sec auquel le feu est mis. Dilatation brusque et rétraction fissurent les parties les plus dures qui sont ensuite attaquées au pic. Le minerai est fondu dans de petits fours de terre saisonniers ou des édifices plus importants et fixes, selon les tribus. La fusion emploie de grandes quantités de charbon de bois, préparé lors de vastes campagnes de carbonisation. Les chants rapportent que la part du chef ne peut être fondue qu'au charbon de « mubanga », le *Pericopsis angolensis*, qui seul fournit un produit de qualité en rapport avec le travail qu'on lui demande.

Les lingots sont vendus ou refondus en croisettes plus petites, la monnaie d'alors. Parfois, ils sont repris au four pour être étirés et tréfilés.

Le marché du cuivre était florissant. LIVINGSTONE a rencontré, en 1868, une caravane venant du Sud-Shaba avec 2500 kg d'ivoire et 5000 kg de cuivre (ROBERT : 1956). Un peu d'or était recueilli en même temps que le cuivre.

Les diverses opérations des campagnes minières et métallurgiques ont eu pour effet de concentrer les déboisements autour des quelque 150 gîtes miniers exploités avant l'arrivée des Européens. On trouve aussi des aires de fonderie et des tas de scories parfois très loin des gîtes métallifères. On en compte des centaines aux environs de Lubumbashi, qui ont aussi exigé des campagnes de carbonisation et des défrichements importants.

Le déboisement souvent absolu des « kopjes », monts métallifères couverts d'une savane steppique, a été imputé à la concentration élevée de métaux dans le sol. En fait, ces collines portent des traces d'anciennes exploitations minières et l'absence de ligneux est avant tout la conséquence de l'extraction et de la fonte du cuivre. Tout morceau de bois a été utilisé, tout arbre coupé avant qu'il en soit cherché ailleurs et jusqu'à épuisement de la souche. Autour des kopjes, la forêt est également très dégradée et privée de bosquets climaciques. Au lieu même de l'exploitation, les divers travaux, l'érosion et une certaine intoxication naturelle du sol ont contribué à l'ouverture excessive du couvert végétal. Mais on trouve d'autres collines tout aussi riches en métaux et qui portent une forêt normale car l'exploitation minière y est nulle ou très récente encore.

Dans la contrée couverte de forêt dense, les vallées à forte occupation humaine et à culture agricole répétée ainsi que les gîtes miniers en exploitation furent autant de clairières régulièrement nettoyées par le feu. De ces centres de savanisation, le feu a progressé et élargi le domaine de la forêt claire. Le climat a favorisé cette évolution et l'incendie par un renforcement de la saison sèche. Le remplacement de la forêt dense par la forêt claire et la savane est la modification la plus profonde que pouvaient subir la végétation locale, la flore et le milieu général. Plusieurs botanistes ont même refusé d'admettre le caractère climacique des derniers lambeaux de forêt dense sèche et recherché le climax parmi les peuplements régulièrement incendiés à *Brachystegia* et *Julbernardia*.

2. L'exploitation minière actuelle.

La secondarisation de la végétation était déjà très avancée autour des gîtes miniers avant que se développe l'industrie moderne. Ensuite la forêt a continué à s'ouvrir et à disparaître par endroits.

Le développement industriel concentre de fortes populations, à proximité desquelles le sol se dégrade profondément par une agriculture épuisante et sans cesse répétée. La forêt, dense ou claire, fait place à une savane postculturelle dans ses aspects les plus régressifs.

La carrière elle-même ne s'ouvre ni ne s'exploite sans vastes déboisements, remblais de morts terrains, colmatage de vallées par des boues de lavage et de concentrateurs riches en minerai et produits de flottation.

Quant aux mines, elles ont consommé d'importantes quantités de bois. Ainsi, Kipushi utilisait, vers 1960, quelque 3000 tonnes de bois de sciage et rondins, ce qui correspond à un écrémage annuel de

6000 ha de forêt claire (SCHMITZ, FOUARGE & ROOSEN : 1960). Que reste-t-il des peuplements ainsi exploités ? : les arbres sans valeur du fait de leur forme ou de leur essence. Le passage des véhicules et l'ouverture du couvert favorisent l'extension d'une importante strate herbacée, qui accroît d'autant la violence des feux.

Ailleurs, les steppes cupricoles sont largement étendues aux talus et remblais de carrière, aux « tailings » (dépôts de sédimentation de boues de lavage du minerai), aux zones de retombée de fumées métallifères d'usines, aux alluvions des ruisseaux recevant les eaux usées des installations minières.

Les mines actuelles ont pris la relève des anciennes exploitations. Elles concentrent les causes de régression autour des camps. Les lignes de chemin de fer qui les desservent s'alimentaient encore, il y a peu, en bois de feu. Ces mêmes lignes et les routes attirent, à leur tour, les villageois, leurs habitations et leurs cultures.

3. L'agriculture.

L'agriculture modifie aussi l'aspect de la végétation. Elle est à l'origine des formations post-culturelles et de bien des cas de secondarisation de la forêt. Les effets sont différents, bien qu'aussi importants, lors d'élevage intensif. Or les agriculteurs et les pasteurs ont occupé le Shaba depuis longtemps déjà.

Aux abords immédiats des villes et des camps, la culture est répétée presque indéfiniment sur les mêmes terres. Ailleurs l'agriculteur shabien abandonne sa case et ses champs après quelques années. L'effort accompli par l'administration pour stabiliser les populations, en favorisant la construction de maisons rurales plus définitives, tend à fixer les villages et réduire l'itinérance des cultures. Il faudra alors mieux cultiver la terre et ménager sa fertilité.

Le manioc occupe la première place dans la culture, surtout en dehors des centres. Sur plateau graveleux ou latéritisé, le peu de terre meuble est rassemblé en buttes espacées. Pour préparer un nouveau champ, la forêt est abattue en saison sèche, grossièrement débitée et incinérée. La terre superficielle est enlevée en fines plaques, à la houe, et entassée. Le bouturage a lieu vers la fin de la saison des pluies. La culture imposée, encore en vigueur peu avant l'indépendance du pays, a largement contribué à son extension même là où la vente des produits était aléatoire. En régions où abondent les porcins sauvages, les parcelles sont protégées par des palissades de pieux entremêlés de branchages.

Les Baluba pratiquent davantage la culture du maïs. La culture de saison des pluies se fait sur les meilleurs sols de plateau sinon

sur les termitières. Son action sur la végétation rejoint celle de la culture de manioc. Quant au maïs de fin de saison sèche, il se sème sur défrichement de galerie forestière ou de savane à *Acacia* en alluvions fertiles. Ceci contribue largement, avec la culture des légumes, à la destruction des forêts denses édaphiques et entrave la reforestation des vallées en voie d'atterrissement. Le défrichement autour des sources risque de modifier l'hydrologie de la région et est en contradiction avec la loi.

Les cultivateurs établis assez près des villes produisent des légumes en terrains alluviaux. Ces cultures ont donc aussi un effet désastreux sur la végétation forestière édaphique et sur le régime des eaux.

La patate douce et le sorgho sont relativement peu cultivés, sur sol relativement riche de plateau. Au maïs est souvent associée la culture de l'arachide et du haricot.

L'action néfaste de l'éleusine est plus grande encore. S'il n'est pas possible de profiter d'une aire de carbonisation récente, le bois d'abattage de la forêt est amassé en tas épais et incinéré. La superficie ainsi enrichie n'atteint pas le tiers de celle du défrichement. Les graines sont semées dans la cendre dès le retour des pluies. Trop souvent une seule récolte profite de cet écobuage. La nature du sol importe peu, car la quantité de cendres accumulées suffit à la réussite d'une campagne unique.

Quelques autres plantes sont cultivées de la même façon, dont des amaranthacées et cucurbitacées. L'une d'elles porte même le nom anglais de « ash-melon ».

La culture du coton fut tentée dans la région de Kapema mais vite abandonnée. Par contre, celle du tabac réussit mieux. Peu d'autres plantes industrielles font partie des cultures locales.

Enfin, les fermes de type européen groupées autour des villes produisent surtout des fruits, des légumes, des plantes ornementales, des produits laitiers, des porcs et de la volaille. Les modifications apportées à la végétation naturelle y sont profondes mais limitées aux concessions. L'importation de semences et autres produits agricoles présente un risque constant d'introduction accidentelle de nouvelles mauvaises herbes, de maladies et de parasites.

4. L'élevage.

En milieu africain, l'élevage est presque inexistant dans la région de Lubumbashi. Quelques petits troupeaux de caprins sont élevés dans les villages, mais trop peu pour causer un réel dégât à la végétation forestière.



FIG. 1.—Arbre de forêt claire dégradée par la coupe répétée à hauteur d'homme (et non au ras du sol, condition d'un enracinement des réjets). Première coupe à 0,50 m, il y a quelque 50 ans. Seconde coupe à 1 m, il y a environ 30 ans. Station I.N.E.A.C. de Kipope. (PHOTO A. SCHMIZ).

Quant au gros bétail, il est gardé dans les pâturages clôturés ou en ranching, sur les hauts plateaux herbeux. Parfois, en fin de saison sèche, les bêtes sont conduites en forêt claire, où elles broutent de jeunes pousses ligneuses et les premières herbes.

5. L'exploitation forestière.

Il fut déjà question de défrichements agricoles. Les bosquets denses de galerie forestière et de muhulu n'échappent pas à cette pratique. L'écobuage est fort en honneur pour préparer les champs.

D'autres déprédations ont pour cause la récolte de menus produits forestiers. Des arbres sont coupés pour faciliter la récolte du miel, des fruits ou des chenilles. Des plaques d'écorce servent de fonds de paniers ou de plateaux. Les plus beaux troncs sont écorcés pour façonner de petites embarcations ou des ruches qui seront déposées dans une fourche d'arbre. Ecorces et racines de plusieurs essences sont médicamenteuses (SCHMITZ : 1947, 1967).

Nous avons cité la quantité de bois utilisé dans la mine de Kipushi et la superficie du parterre de coupe annuelle qu'elle entraîne. Une autre mine a fonctionné à Shinkolobwe, tandis que le récent passage à l'exploitation souterraine crée de nouveaux besoins à Kambove malgré l'adoption du soutènement métallique.

Les plus beaux peuplements ont fourni du bois de sciage. Cet approvisionnement en bois locaux était presque abandonné, sauf en région de Tshinsenda, au profit des grumes importées du Maniéma et du Kasai, lorsqu'il fallut y recourir à nouveau durant la période qui suivit la déclaration d'indépendance du pays. Les essences les plus appréciées sont des *Brachystegia*, *Julbernardia*, *Isobertinia*, *Albizia*. Là où ils atteignent des dimensions suffisantes, les *Pterocarpus angolensis* sont les plus recherchés. Ils ont servi à la construction de maisons et de bateaux, en région de Kasenga. Dans les muhulu, les *Entandrophragma devevayi* et *Erythrophleum suaveolens* sont estimés pour leur qualité et leurs dimensions.

A ces exploitations, il convient d'ajouter celle du bois de feu, la plus importante avant l'électrification des chemins de fer. Actuellement, la cuisson des briques en reste un des principaux usages. Par ailleurs, la carbonisation, en raison du prix élevé du charbon, prend chaque jour plus d'importance. Elle assure également la rentabilité des coupes de petits bois dans des peuplements éloignés des centres de consommation. En 1954, MISSON estimait à 5000 tonnes par an, la production de charbon de bois du Haut-Shaba. Une enquête menée en 1960 (SCHMITZ & MISSON) a montré que le



FIG. 2. — Peuplement ligneux n'atteignant pas 2 m de hauteur et formé des essences de la haute futaie habituelle. Effet de la coupe répétée par des travailleurs du camp voisin et de l'intoxication du sol par des retombées de métaux lourds. Usine de Lubumbashi. (PHOTO A. SCHMITZ).

marché annuel portait sur quelque 10000 tonnes pour Lubumbashi, tandis que deux importantes sociétés distribuait à leurs ouvriers 700 tonnes de charbon de bois par mois. Si l'on ajoute le charbon préparé dans les coupes de bois de mines pour la raffinerie de Shituru, on peut estimer à plus de 20000 tonnes la production annuelle des environs de Lubumbashi. Une partie non négligeable échappe à tout contrôle, étant vendue, par sac, directement à la coupe ou au village. D'autres centres actifs de carbonisation fonctionnent aux alentours de Kasenga, Lukuni, Kolwezi.

Actuellement, ce genre d'exploitation a pris des proportions réellement inquiétantes et n'est plus soumis à aucun contrôle ni grevé de la moindre taxe, non plus que le transport ni la vente du charbon. Les environs de Lubumbashi, absolument dévastés dans un rayon d'une trentaine de kilomètres, livrent certainement de 50 à 60000 tonnes par an, sinon davantage.

Or la productivité moyenne de la forêt claire est de 5 tonnes par hectare. L'exploitation, très imparfaite, laisse de nombreux lambeaux de forêt entre les chantiers, les arbres trop gros ou trop durs et les espèces charbonnant mal.

Il s'ensuit que la superficie de forêt claire exploitée annuellement par les charbonniers de Lubumbashi est d'environ 10000 ha, répartis sur 12000 à 15000 ha, compte-tenu du gaspillage habituel. Ce n'est que très près de la ville et des camps de travailleurs, que le manque de bois pousse à la récupération des sujets dédaignés par les charbonniers d'il y a quelques années.

6. La chasse.

Le Shaba méridional était riche en gibier, mais la chasse intensive des dernières décennies en a grandement réduit le cheptel.

A la pratique des feux encerclants, on préférait l'établissement de longs barrages de branchages interrompus de pièges et dirigeant le gibier vers un poste de chasse. Ces murs, longs parfois d'un kilomètre, étaient souvent détruits par les feux de brousse et ne servaient guère à plus d'une campagne.

Actuellement, la chasse est pratiquement sans action sur la végétation, depuis que le fusil a remplacé le piège et que la viande se vend sitôt débitée sans plus recourir au boucanage.

7. La pêche.

La pêche est davantage un délassement qu'une exploitation, sinon dans les lacs naturels et de retenue des centrales hydro-électriques. Dans les petits cours d'eau, elle se pratique aux barrages garnis de nasses ou par empoisonnement de l'eau.

En zones de grandes pêches, la forêt fournit la pirogue, le séchoir et son combustible.

La pisciculture en étangs artificiels n'est guère rentable, malgré la richesse relative des eaux. La concurrence reste difficile avec les produits des eaux libres (Kasenga, Mwadingusha, Moëro, Luabala). De plus, le poisson frais se voit fixer un prix de vente nettement inférieur à celui de la viande bovine.

Dans ces conditions, la pisciculture ne présente un réel intérêt qu'en vastes étangs établis à peu de frais. La topographie des têtes de vallées permet souvent une mise sous eau aisée des « dembo » en amont de routes-barrages à niveau constant. Ces dépressions larges et plates sont sans valeur agricole et n'offrent que de maigres pâturages. Leur transformation en étangs présente des avantages réels : stockage d'eau et relèvement de la nappe aquifère, retenue des terres d'érosion sur leur pourtour. En fin de saison sèche, les terres récupérées seront mises à sec par l'abaissement du niveau de l'eau et offriront une frange cultivable (maïs vert et légumes). Culture agricole et pisciculture seront ainsi alliées au mieux des intérêts de chacune d'elles.



FIG. 3. — Meule de carbonisation après un jour de combustion. Capacité initiale, 75 stères de bois prélevé sur près d'un hectare de forêt claire de valeur très moyenne. Environs de Lubumbashi. (PHOTO A. SCHMITZ).

8. Le feu, facteur anthropique.

Le problème des feux est souvent abordé par les botanistes et forestiers avec des avis partagés quant à leur nuisance. Or il est important, car il reste le principal responsable de sa secondarisation et sa dégradation. Le feu s'est généralisé, au Shaba, comme moyen de travail, dès l'arrivée des Bantu agriculteurs, pasteurs et fondeurs de métaux. Mais, dès le début de l'ère chrétienne, les populations locales se servaient du feu pour cuire leurs poteries.

La foudre allume peu d'incendies car les orages sévissent lorsqu'il n'y a plus d'herbes sèches sur le sol. La reprise de la végétation fait reverdir la strate basse, avant même l'apparition des premiers orages. Toutefois, le fait fut observé sur les hauts plateaux et LEBRUN (1947) parle de feux allumés par la foudre en Afrique orientale et, peut-être, dans le Bas-Zaïre. De toute façon, leur grande rareté ne peut expliquer le recul de la forêt dense devant les formations végétales ouvertes. Il faut des conditions toutes spéciales de mise en défens prolongée pour que les incendies naturels puissent avoir une réelle violence.

DELEVOY (1928-29) cite les incendies allumés lors de défrichements agricoles, nettoyages des champs, sentiers et abords de villages, protection des coupes de bois, rajeunissement et entretien des pâturages, chasse aux petit et gros gibiers. Sont davantage accidentels les feux par abandon de foyers imparfaitement éteints, jet de cendres et cigarettes, récolte de miel sauvage avec enfumage de l'essaim, locomotives au bois.

La nuisance éventuelle du feu pour la végétation dépend des buts recherchés et de la distinction entre incendie tardif incontrôlable et brûlage hâtif dirigé.

Lorsque LYNEN (1938) estime que les incendies judicieusement échelonnés sont un bien pour les pâturages, il parle au nom des éleveurs. L'envahissement des prairies par les arbustes, phénomène habituel en cas de protection, est un signe évident d'évolution progressive, au sens de l'écologiste, mais correspond à une dégradation, pour le fermier.

La question est plus épineuse lorsqu'il s'agit de l'aménagement des réserves naturelles et des parcs nationaux. HUMBERT (1938) propose trois solutions : la protection absolue, l'incendie incontrôlé et le brûlage hâtif organisé. Mais il estime que la première règle seule offre de réels avantages. Elle permet de suivre l'évolution de la végétation vers son climax et l'adaptation des animaux à cette modification. La deuxième solution est à rejeter. Quant à celle des feux hâtifs, il la considère comme une solution de facilité à ne réserver qu'aux formations déjà très dégradées. En fait, il faut distinguer feux points de vue, surtout s'il existe des biotopes vastes et variés comme dans le Parc de l'Upemba, points de vue rejoignant sensiblement ceux de l'écologiste et du touriste et, par là même, du botaniste et du zoologiste. Pour l'écologiste et le botaniste, il y aura généralement intérêt à transformer la savane en forêt claire et celle-ci en peuplement dense jusqu'au climax local. Mais pour le zoologiste et le simple touriste, le maintien de la faune est plus important. Or les grands mammifères trouvent mieux leur nourriture en savane et en forêt ouverte, où ils vivent aussi en plus grande sécurité. De plus, comme pour l'élevage des bovins, le feu assure la réjuvenation des pâturages et l'élimination de nombreux parasites. De plus, il ne faut pas perdre de vue les risques énormes d'incendie accidentel tardif après quelques années de protection. En quelques heures, le feu peut ravager d'immenses étendues et détruire un important cheptel. Celui qui parcourut la moitié septentrionale du Parc National Kruger, en République sud-africaine, causa la mort de milliers d'animaux.

Les deux principes de la mise en défens absolue et de la protection mitigée par brûlage hâtif peuvent donc avoir leurs partisans, même si l'on admet la parfaite réussite du premier. La seconde méthode a l'avantage de la sécurité, de l'entretien des prairies et favorise le maintien des grands herbivores. Souvent, en fin de saison sèche, les troupeaux quittent les réserves pour les zones extérieures reverdies après passage du feu, où les chasseurs les attendent. Heureusement, les parcs nationaux africains sont assez vastes pour que l'on puisse appliquer les deux politiques dans des territoires étendus et variés.

Les circonstances accompagnant l'incendie en règlent la violence et les dégâts. *LEBRUN* (1947), *SCAETTA* (1937), *VANDERYST* (1931) et bien d'autres ont montré l'influence primordiale de la date à laquelle survient l'incendie, du degré de fanaison qui en résulte, de la vitesse du vent et de sa direction, de la pente du terrain et du type de végétation. Toute la différence entre le brûlage précoce contrôlable et le feu tardif dommageable réside dans ces circonstances.



FIG. 4. — Récolte d'une opération de carbonisation : environ 2 tonnes de charbon commercialisable. Environs de Lubumbashi. (PHOTO A. SCHMITZ).

Des observations suivies ont porté sur l'effet de plusieurs années de brûlage précoce et d'incendie tardif, comparés à la mise en défens absolue (*SCHMITZ* : 1951 ; 1958). En forêt claire, la dégrada-

tion est rapide lorsque le feu sévit tardivement, chaque année. Même les grands arbres finissent par périr, les termitières se déboisent et la végétation herbacée s'éclaircit et se modifie. Le recrû forestier subit une destruction répétée des pousses annuelles. Le dépérissement des arbres vient de leur épuisement plutôt que de l'effet direct de la chaleur. En fin de saison sèche, ils ont donné leurs nouvelles feuilles, certains ont même fleuri. Les organes tendres sont détruits par l'incendie et le sujet doit préparer une seconde feuillaison avant même la première pluie. Ainsi le dépérissement débute par l'extrémité des branches et non par le tronc.

Le type de formation végétale règle l'abondance de la strate herbacée qu'alimente l'incendie. Et la mise en défens durant plusieurs années permet l'accumulation d'une litière et d'une quantité de bois mort importantes.

Le feu est surtout intense par temps chaud et sec, aux premières heures de l'après-midi. Le soir, il perd rapidement de sa violence et s'éteint de lui-même. Seuls quelques troncs abattus ou secs sur pied se consomment durant plusieurs jours.

On dit souvent que le feu appelle le vent, tandis que le vent active le feu. Par un vent fort et soutenu, l'incendie progresse rapidement et dégage une forte chaleur. D'abord les feuilles supérieures des herbes brûlent puis les flammes gagnent les chaumes tandis que le feu courant au ras du sol détruit les touffes de la base. Les chaumes creux et durs des hautes graminées éclatent entre les nœuds en longues charpies, avec un claquement sec. Il faut un feu tardif pour les consumer entièrement. Progressant contre le vent, le feu a moins d'ampleur et s'avance lentement. Les flammes sont courtes et rabattues vers l'arrière, où tout a déjà brûlé. Elles passent d'une touffe à l'autre par le bas et montent le long des tiges, les nettoyant l'une après l'autre. On ne voit plus les gaz s'enflammer en des gerbes de feu, qui semblent se détacher du brasier pour se perdre dans les strates supérieures et griller les feuilles agitées dans les volutes de fumée.

Le relief a aussi son importance. Gravissant une colline, le feu est rapide et fort, poussé par l'appel d'air qui attire les flammes vers le sommet. Lorsque l'incendie descend l'autre versant, le même courant l'écarte de la végétation à consumer. C'est pourquoi les feux sont si violents lorsqu'ils montent à l'assaut d'une termitière. Après un grésillement caractéristique des flammes qui détruisent les longues feuilles drapées de *Setaria thermitaria*, une véritable tornade secoue les arbustes qui coiffent le monticule. Avec un bruit de



FIG. 5. — Coupe de bois de feu ancienne de 10 ans. Sur les côtés, perchis d'eucalyptus issus de semis sur cendres (hauteur totale : 18-24 m ; comparer avec le recrû naturel !). Au centre, à droite, un *Brachystegia* non exploité. Station I.N.E.A.C. de Kipopo. (PHOTO A. SCHMITZ).

forge qui en laisse deviner toute l'impétuosité, le tourbillon disperse bien au-dessus des cimes, feuilles, cendres et fumée. Des flammes de plus de 10 m se tordent et s'entrelacent, lèchant les couronnes sphériques plutôt qu'elles ne les pénètrent.

On a souvent parlé de la vitesse de propagation du feu sauvage. L'expression d'un incendie avançant à la vitesse du galop d'un cheval est bien connue. Elle est exagérée pour la région. Des mesures faites en forêt claire, lors de feux tardifs expérimentaux, ont révélé des vitesses de 2 à 3 km à l'heure. La progression est parfois plus rapide en savane, par grand vent. La vitesse normale, par vent moyen, est de 0,5 à 1 km à l'heure, parfois moins. Contre le vent, elle dépasse rarement 100 m.

Il est évident que le feu de brousse a une action différente suivant les formations végétales qu'il parcourt. En forêt dense sèche ou édaphique, on ne peut parler de véritable feu courant. Tandis que l'ombrage latéral maintient une auréole de végétation encore verte autour du massif, le feu relativement hâtif s'y arrête de lui-même. S'il est plus tardif, la zone de protection a pu, elle-aussi,

se dessécher et les flammes atteignent les buissons fermant le peuplement. Arbustes et lianes de bordure sont tués, mais il est rare que le feu puisse en consumer davantage que quelques rameaux morts. L'année suivante, la lisière présente à un nouveau feu tardif une masse de bois sec qui portera l'incendie plus avant dans le bosquet et jusqu'aux cimes des arbres. Ce faisant, le feu provoque la mort d'autres végétaux formant la nouvelle lisière et prépare le combustible d'un incendie ultérieur. Si ce processus se répète, le massif est profondément entamé. Le brûlage même hâtif des plantules et jeunes rejets d'essences de forêt dense les détruit souvent de façon définitive, au lieu de les rabattre simplement comme dans le cas d'espèces de peuplements ouverts. Toutefois, les espèces pionnières du muhulu supportent relativement bien un feu peu violent tout autant qu'elles rejettent après la coupe.

Dans les forêts claires, seul l'incendie tardif est nuisible. Les espèces ligneuses autant qu'herbacées sont adaptées au passage du feu d'intensité moyenne. Les espèces basses, pour la plupart, sont des géophytes, chaméphytes ou autres types à éléments vivaces protégés. Les espèces ligneuses portent des bourgeons protecteurs et une écorce épaisse. Nous avons vu un *Gardenia jovis-tonantis* attaqué par le feu à la suite d'une blessure. Tout le bois d'une branche se consuma et bientôt il ne resta qu'une gaine d'écorce évidée mais intacte. C'est par les chicots d'élagage des ramifications inférieures ou par le bois mis à nu lors du prélèvement de plaques d'écorce que le feu pénètre dans les troncs.

Quant aux jeunes brins, ils sont généralement rabattus jusqu'au niveau du sol. D'année en année, leur souche se fait plus forte, les rejets parfois plus nombreux. Si l'un d'eux, de taille suffisante, profite d'une certaine protection (incendie moins violent, accalmie momentanée du vent), il échappe à la destruction et un nouvel arbre est né. Mais la seule sécheresse de la saison rabat aussi les jeunes brins de semis. Il faut plusieurs années à la racine pour donner un rejet capable de survivre. C'est ainsi qu'un *Brachystegia* de 1,50 m de hauteur, même en cas de protection contre le feu, peut être âgé de 10 à 15 ans. Dès ce moment, sa croissance se poursuivra au rythme moyen de 2 cm d'accroissement, en circonférence, par an.

Des essais ont montré l'intérêt des feux précoces dans la protection et l'aménagement de la forêt claire, pour autant qu'on vise à son enrichissement et non à son évolution vers le climax (SCHMITZ : 1951 ; 1958). Les principaux avantages sont la sécurité et le faible coût de l'opération. Par contre, un incendie tardif ravageant

un peuplement protégé efficacement durant une dizaine d'années le ramène à un état plus dégradé qu'à l'origine de l'essai. La combustion du bois et de la litière accumulés donne au feu une extrême violence. Il s'attarde, et son action se fait plus profonde. Quand DELEVOY (1938) estime qu'un taillis mis en défens depuis douze ans est pratiquement à l'abri du feu tant est forte sa densité et faible son couvert herbacé, il fait preuve de beaucoup d'optimisme. En effet, huit ans plus tard, le peuplement dont parle l'auteur (Bloc Ruashi, voir SCHMITZ : 1959) était sévèrement endommagé par un incendie tardif. De nombreuses perches périrent tant le feu fut ardent. Il gagna les cimes par les branches mortes et encore dressées, les lianes sèches et enroulées autour des troncs, les débris végétaux retenus dans les fourches. La couverture déjà partiellement décomposée fut réduite en cendres. Après le passage des flammes, la situation apparaissait réellement désastreuse.

Outre le fait d'éviter de tels accidents, le brûlage hâtif offre des avantages indéniables, principalement dans le traitement des anciens parterres de coupes. DELEVOY (1938) rappelle les conclusions de l'agent forestier PAQUAY et déclare que « si le feu détruit chaque année une bonne partie des jeunes semis, il multiplie ceux qui résistent. C'est ainsi qu'une plantule détruite donne parfois 4 à 10 et même 15 tiges issues de la souche restée vivace ».

Dans le cas d'une mise en défens réussie, chaque brin a sa chance de survie et, après 12 ans, comme le dit l'auteur, le taillis comptera 10000 brins par hectare. Dix ans plus tard, nous en retrouvons 2870 en moyenne (SCHMITZ : 1959) et, après un griffage préparant une réserve dense, il en reste de 600 à 800. Si le bloc avait été traité par brûlage précoce dirigé, la densité n'eût pas dépassé 3000 brins et eût largement suffi. Car sous l'effet du feu, chaque brin subit un certain dommage d'autant plus important que la tige est basse. Ainsi la différence qui sépare le brin d'élite des autres augmente rapidement. Tout en conservant une densité suffisante, le recrû compte moins de pieds, généralement un ou deux par souche au lieu de quatre à six, comme dans le cas de protection contre l'incendie. Or à forte densité, la surface terrière totale reste sensiblement égale quel que soit le nombre de sujets. En réduisant leur nombre, le feu en aurait doublé peut-être la section moyenne individuelle.

A cette sélection, s'ajoute un meilleur élagage des tiges, surtout appréciable chez les futurs bois d'œuvre et les eucalyptus. Ainsi le feu hâtif est plus favorable à la forêt claire que la protection absolue, même si cette dernière a quelque chance de réussite et pour autant que l'on n'envisage pas son évolution vers le climax. Même dans

ce dernier cas, il est plus sûr de préparer d'abord le biotope par une protection mitigée (brûlage précoce) avant de décréter la protection absolue.

En savane, le feu assure l'entretien des pâturages et leur rajeunissement échelonné en vue de fournir au bétail une herbe tendre et riche en toute saison. L'incendie tardif dégrade le milieu, multiplie les herbes dures, éclaircit la végétation et accroît les risques d'érosion. La protection absolue engendre un embuissonnement regrettable de la prairie, tandis que dans la savane à suffrutex, elle avantage la végétation automnale. En savane à hautes herbes telles que *Pennisetum purpureum*, divers *Hyparrhenia* ou saisonnièrement inondée, le degré de siccité requis pour le passage du feu est subitement atteint. Dès que le brûlage s'avère possible, il prend l'allure d'un incendie tardif et violent. Enfin les savanes à *Imperata cylindrica* brûlent même au cœur de la saison des pluies.

Quant aux formations semi-aquatiques, elles ne sont nullement épargnées. Les marais à *Typha* et même à *Papyrus* peuvent être incendiés tous les deux ou trois ans, même en vallées couvertes d'eau. Le feu consume les éléments fanés, une partie des têtes et s'arrête à quelques centimètres de l'eau, tout comme en végétation flottante à *Leersia* et à *Jardinea*. Les roselières à *Phragmites* souffrent moins car seules les feuilles mortes et les tiges desséchées se consomment.



FIG. 6. — Forêt claire très dégradée par 6 ans d'incendie tardif annuel et expérimental. Station I.N.E.A.C. de Keyberg. (PHOTO A. SCHMITZ).

L'effet du feu varie autant d'une espèce à l'autre que suivant les groupements végétaux. Nous ne reviendrons pas sur les adaptations au feu et à la sécheresse des plantes : thérophytes, géophytes, chaméphytes, que les auteurs ont longuement décrites. L'incendie favorise certaines espèces, soit qu'il entrave le développement de leurs concurrents, soit qu'il facilite la germination de leurs graines.

Enfin le feu agit sur le sol. Un terrain d'origine identique diffère sous forêt dense protégée et sous forêt claire annuellement brûlée. Sous la première existe une litière importante couvrant un horizon A_1 et un autre horizon pédologique d'infiltration d'humus. En forêt claire, l'horizon A_1 n'existe pas, tandis que celui d'infiltration doit ses traînées sombres aux cendres plutôt qu'à l'humus. L'incinération de la litière a des répercussions sur la genèse des sols et sur sa faune. Nous ne reprendrons que quelques faits particuliers. La solubilité des cendres, lors des premières pluies, favorise le développement des thérophytes de début de saison des pluies. Ils sont spécialement nombreux dans les formations périodiquement boueuses et incendiées. Le feu détruit les parties aériennes de la végétation herbacée des dembo et réduit l'accumulation de matières organiques dans les fonds qui, sans cela, deviendraient facilement marécageux et porteraient une végétation semi-aquatique.

Mais la conséquence la plus importante, peut-être, est l'entrave à la naissance et au développement de nouvelles hautes termitières. D'innombrables observations nous ont montré que ces monticules ne se forment et ne s'accroissent que dans des milieux relativement bien drainés échappant à l'incendie : massifs de forêt dense de plateau réalisant le climax local encore actuel (SCHMITZ : 1962), pelouses, digues d'étang, parcelles d'aboretum, enfin tous endroits protégés du feu. En forêt claire riche et peu incendiée, il arrive de rencontrer de nouvelles termitières naissantes. Mais après une quinzaine d'années tout au plus, leur développement s'arrête et il n'en reste bientôt qu'un petit monticule de terre que l'érosion finit d'étaler. Or le remplacement de ces hautes termitières si caractéristiques du paysage shabien par de petits édifices construits par d'autres espèces peut modifier profondément la vie animale et végétale autant que la genèse des sols. Les grandes termitières ne se régénèrent plus en peuplement ouvert et incendié. Mais les petites termitières qui y abondent perdent toute vie dès qu'elles sont incluses dans des muhulu en progression. Or l'action des diverses espèces de termites est primordiale et diversifiée tant pour la végétation que pour le sol.

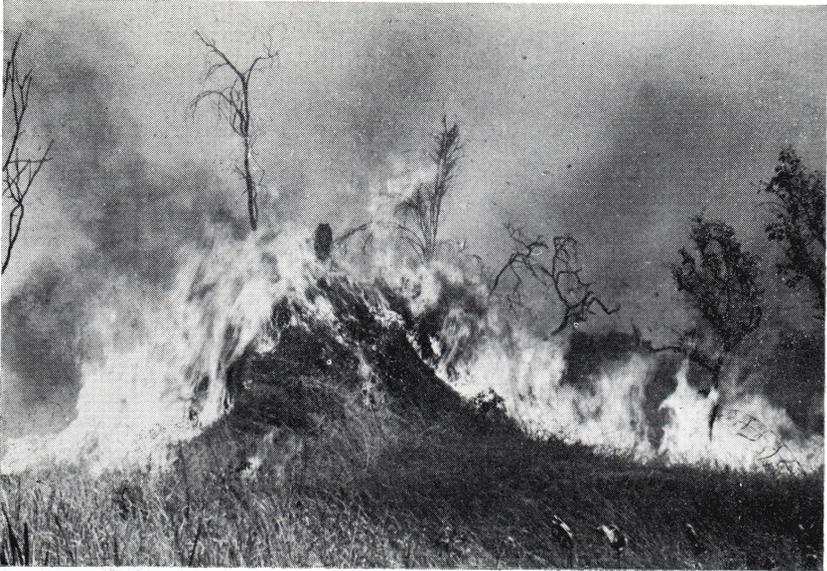


FIG. 7. — Incendie tardif de termitière. La végétation ligneuse a disparu à la suite de 6 ans d'incendie tardif expérimental. Station I.N.E.A.C. de Keyberg.

(PHOTO A. SCHMITZ).

Quant aux températures atteintes lors des feux de brousse, il est bien difficile de s'en faire une idée précise. LEBRUN (1947) n'observe pas d'augmentation de la température dans une touffe de *Themeda triandra*, lors du passage de l'incendie. De notre côté, nous avons tenté d'évaluer la chaleur à laquelle sont soumises les plantes lors d'un feu courant. Nous avons utilisé des pâtes à point de fusion connu, en disposant des traits sur des morceaux de terre cuite répartis en divers endroits. Les observations confirment le fait que la température atteinte a moins d'importance que sa durée. Par ailleurs, les appareils de mesure utilisés réagissent plus ou moins vite. Lors d'un brûlage hâtif, la fusion des pâtes a indiqué une température d'environ 300°C. Tout à côté, une fine étiquette d'aluminium avait fondu, ce qui implique une température de 650°C ou légèrement inférieure s'il s'agit d'un alliage. La durée de la haute température fut suffisante pour faire fondre l'étiquette mais pas assez pour modifier la structure des pâtes. La plante réagit-elle avec la rapidité de la première ou la lenteur de l'autre ? Il est impossible de répondre à cette question, car le tronc protégé par une écorce épaisse supportera, sans en souffrir, une chaleur de 650°C durant plus de trente secondes, tandis qu'une pousse non aoûtée sera tuée. La même différence de sensibilité caractérise aussi les espèces.

Sans vouloir attribuer trop de valeur aux indications obtenues, nous donnons quelques résultats marquant l'écart entre les températures atteintes lors de feux hâtifs et tardifs. Au sommet d'une termitière, par feu hâtif, la température observée varie de 150 à 250°C, tandis que par incendie tardif, elle dépasse 540°C dans des situations identiques, à 2,50 m du sol. Sur *Boscia* poussant à mi-hauteur de la termitière, la température lue lors d'un feu tardif était de 540°C au pied de l'arbre et de 150-200°C à 4 m de hauteur. En début de saison sèche, dans des conditions semblables, les températures varient de 150°C au pied des arbres à 100°C à 2,5 ou 4 m du sol.



FIG. 8. — Jeune recrû de 2 ans après griffage en perchis dense. Protection contre le feu. Station I.N.E.A.C., Arboretum de Ruashi. (PHOTO A. SCHMITZ).

En guise de conclusion, disons simplement qu'il est hasardeux d'émettre un avis non nuancé quant à l'effet du feu sur la végétation. Il est certain, en région méridionale du Shaba, que le feu même hâtif retarde ou entrave le rétablissement de la forêt climacique. Par contre, la pratique des incendies précoces dirigés entraîne souvent un début d'évolution progressive de la végétation, un accroissement de la densité des essences ligneuses, principalement de bonnes espèces. Après un tel enrichissement, il est aisé de mettre le massif en défens, pour autant que les espèces pionnières du climax

soient présentes. Couvrant rapidement le sol, elles le nettoient de toute végétation, s'étalent au niveau des cimes et préparent la naissance d'espèces forestières plus évoluées.

D'un point de vue sylvicole plus restreint, la généralisation des feux hâtifs dans les coupes récentes, les boisements en eucalyptus, voire certaines plantations de pins (SCHMITZ & MISSON : 1959), est le moyen le plus certain et le meilleur marché de les protéger efficacement contre les incendies tardifs incontrôlables, d'y activer la sélection naturelle et de favoriser l'élagage des branches inférieures. Il semble même que le passage d'un feu courant dans la litière des pinèdes soit un excellent moyen d'y préparer une abondante régénération naturelle. Celle-ci assurerait la pérennité du peuplement quelques années avant la coupe rase.

Signalons enfin, qu'en République Démocratique du Zaïre, la loi interdit les feux courants en zones boisées. Nous avons proposé une réforme de cette législation forestière (SCHMITZ : 1969) en vue d'autoriser et même de favoriser les brûlages hâtifs.

Car, en interdisant le feu, le législateur tendait vers l'idéal, selon lui, et l'impossible. Mais la presque totalité des forêts claires et savanes brûlaient annuellement et toujours en fin de saison sèche. La loi a donc simplement généralisé l'incendie tardif nuisible. En rétablissant, en régions à saison sèche bien marquée, le brûlage hâtif, il serait aisé de faire prendre, par les populations locales, l'habitude de l'incendie précoce. Actuellement, il semble qu'elles aient acquis celle du feu tardif !

BIBLIOGRAPHIE

- ANCIAUX DE FAVEAUX, A., 1962. — Travaux d'approche pour une synthèse climatique, stratigraphique et archéologique du Plateau des Biano. Actes IV^e Congr. panafr. Préhist. et Et. Quatern., s. III. *Ann. Mus. Roy. Afr. Centr.*, Sc. hum., **40**, 165-178.
- AUBREVILLE, A., 1949a. — Contribution à la paléohistoire des forêts de l'Afrique tropicale. Paris, *Ed. Géogr., Marit et Col.*, 351 pp.
- AUBREVILLE, A., 1949b. — Climats, Forêts et Désertification de l'Afrique tropicale. Paris, *Ed. Géogr., Marit et Col.*, 99 pp.
- BAUMANN, H. et WESTERMANN, D., 1948. — Les peuples et les civilisations de l'Afrique ; les langues et l'éducation (trad. HOMBURGER). Paris, Payot, 605 pp.
- BEQUAERT, M., 1950. — La préhistoire au Congo belge. *Encycl. C.B.*, **1**, 45-78, Bruxelles, Bieleveld.
- BERNARD, E. A., 1962. — Interprétations astrologiques des pluviaux et interpluviaux du Quaternaire africain. Actes IV^e Congr. panafr. Préhist. et Et. Quatern., s.I, *Ann. Mus. Roy. Afr. Centr.*, Sc. hum. **40**, 67-95.

- BERNIER, G., 1960. — L'aire de dispersion du genre *Eminia* TAUB. (Munkoyo) et l'origine de son utilisation chez les Bantus. *Acad. Roy. Belg.*, Bull. classe Sc., 5^e sér., 46 (8), 697-704.
- BEUGNIES, A., 1950. — La nappe phréatique des environs d'Elisabethville et les phénomènes connus d'altération superficielle. *C.R. Congr. Scient. Elisabethville*, Comm. 59, 2 (1), 157-162, Publ. C.S.K.
- BOONE, O., 1961. — Carte ethnique du Congo ; Quart Sud-est. *Mus. Roy. Afr. Centr.*, Sc. hum., 37, xvi + 271 pp.
- BULTOT, F., 1954. — Saisons et périodes sèches et pluvieuses au Congo belge et au Ruanda-Urundi (Comm. 9, Bureau climat.) *Publ. I.N.E.A.C.*, 70 pp.
- CABU, F., 1938. — Contribution à la répartition des kwés au Katanga (avec collab. de VANDEN BRANDE). *Ann. Mus. C.B.*, D, I, Anthropol. et préhist., 1 (4), 141-144.
- CABU, F., 1942. — Introduction à l'étude de l'Homme de Likasi. *Trans. Roy. Soc. S-Afr.*, 29 (2), 75-79.
- CABU, F., 1950. — Guide provisoire du Musée Léopold II (stencilé). Elisabethville, 97 pp.
- CLARK, J. D., 1950. — The Stone age cultures of Northern Rhodesia, with particular reference to the cultural and climatic succession in the Upper Zambezi Valley and its tributaries. *The S.-Afr. Arch. Soc.*
- CLARK, J. D., 1962. — Carbon 14 chronology in Africa south of the Sahara. Actes IV^e Congr. panafr., Préhist. et Et. Quatern., s. III. *Ann. Mus. Roy. Afr. Centr.*, Sc. hum. 40, 303-313.
- COLETTE, J., 1929. — La préhistoire dans le Bas-Congo. *Bull. Soc. Roy. Belge Anthropol. et préhist.*, 44, 42-47.
- DE HEMPTINNE, J., 1926. — Les mangeurs de cuivre. *Congo*, 1 (3), 371-403.
- DELEVOY, G., 1928-29. — La question forestière au Katanga. 3 tomes, 1086 + XLIII pp., Bruxelles, Off. Public.
- DELEVOY, G., 1933. — Contribution à l'Étude de la végétation forestière de la Vallée de la Lukuga (Katanga septentrional). *Mém. Inst. Roy. Col. Belge*, 1 (8), 124 pp.
- DELEVOY, G., 1938. — A propos de la régénération des savanes boisées. *ibid.*, Bull. des Séances, 9, 363-379.
- DELEVOY, G., 1948. — Notes de sylviculture kantangienne. *Publ. C.S.K.*, 121 pp., Bruxelles, Off. Publicité.
- DELEVOY, G., 1950. — Sur un schéma provisoire pédo-forestier du Katanga méridional. *C.R. Congr. Scient. Elisabethville*, Comm. 35, 4 (2), 267-270, Bruxelles, Publ. C.S.K.
- DELEVOY, G. et ROBERT, M., 1935. — Le milieu physique du Centre africain méridional et la phytogéographie. *Mém. Inst. Roy. Col. Belge*, Sect. Sc. nat. et méd., 3 (4), 104 pp.
- DESENFANS, R., 1950. — La cartographie des groupements végétaux du degré carré de Sokele, *C.R. Congr. Scient. Elisabethville*, Comm. 77, 4 (1), 42-51, Bruxelles, Publ. C.S.K.
- DESENFANS, R., 1950-51. — Rapport sur la végétation des feuilles Sokele et Haut Lomami. *Rapport C.S.K.* (inédit).
- DE WILDEMAN, E., 1921 à 1930. — Contribution à l'étude de Flore du Katanga ; — *Publ. C.S.K.*, Bruxelles, cXLIV + 264 pp. et suppléments I (xxiv + 99 pp.) ; II (112 pp.) ; III (168 pp.).

- DE WILDEMAN, E. et STANER, P., 1932 et 1933.— IDEM, IV (xvii + 117 pp.) ; V (xlv + 89 pp.).
- DOIZE, R. L., 1938. — Les boules de pierre et les pierres perforées des collections de préhistoire du Musée du Congo. *Ann. Mus. C.B.*, D, I, *Anthropol. et préhist.*, **1** (3), 89-140.
- DRENNAN, M. R., 1942. — Report on the Likasi skeleton. *Trans. Roy. Soc. S-Afr.*, **29** (2), 81-89.
- DUVIGNEAUD, P., 1949. — Les savanes du Bas-Congo. Essai de phytosociologie topographique. *Lejeunia*, Mém. **10**, 192 pp., 19 pl.
- DUVIGNEAUD, P., 1949. — Voyage botanique au Congo belge, à travers le Bas-Congo, le Kwango, le Kasai et le Katanga, de Banana à Kasenga. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belge*, **81** (1-2), 15-33.
- DUVIGNEAUD, P., 1950. — Les « Berlinia » des forêts claires soudano-zambéziennes. *Inst. Roy. Col. Belge*, Bull. Séances, **31**, 427-438.
- DUVIGNEAUD, P., 1952. — La Flore et la Végétation du Congo méridional. Symp. AETFAT, Comm. 9, *Lejeunia*, **16**, 95-124.
- DUVIGNEAUD, P., 1958. — La Végétation du Katanga et de ses sols métallifères. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belge*, **90** (2), 127-286.
- DUVIGNEAUD, P., 1959. — Les plantes cobaltophytes dans le Haut-Katanga. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belge*, **91** (2), 111-134.
- DUVIGNEAUD, P. et DENAYER-DE SMET, S., 1963. — Cuivre et végétation au Katanga. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belge*, **96** (2), 93-231.
- DUVIGNEAUD, P., MARLIER, M. L. et DEWIT, J., 1952. — La géographie de caractères chez le genre zambézien *Diplorhynchus*. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belge*, **84** (2), 243-268.
- EVENS, F., 1949. — Le Plancton du lac Moêro et de la région d'Elisabethville. *Rev. Zool. Bot. Afric.*, **41** (4), 233-277 ; **42** (1-2), 1-64.
- FOCAN, A. et MULLENDERS, W., 1949. — Communication préliminaire sur un essai de cartographie pédologique et phytosociologique dans le Haut-Lomami. *Bull. agr. Congo belge*, **40** (1), 511-532.
- GOUROU, P., 1961. — Atlas général du Congo. Notice de la carte de la densité de la population au Congo belge et au Ruanda-Urundi. *Inst. Roy. Col. Belge*, 624 pp.
- GREVISSE, F., 1946-47. — Les traditions historiques des Basanga et de leurs voisins. *Bull. C.E.P.S.I.*, **2**, 50-80.
- HIERNAUX, J., 1962. — Le début de l'âge des métaux dans la région des Grands Lacs africains. Actes IV^e Congr. panafr. Préhist. et Et. Quatern., s. III, *Ann. Mus. Roy. Afr. Centr.*, Sc. hum., **40**, 381-389.
- HÓEG, O. A., et BOSE, M. N., 1960. — The Glossopteris Flora of the Belgian Congo with a note on some fossil plants from the Zambezi Basin (Mozambique). *Ann. Mus. Roy. C.B.*, Sc. géol., **32**.
- HÓEG, O. A., BOSE, M. N. et MANUM, S., 1955. — On double Walls in fossil megasporites, with description of *Duosporites congoensis* n. gén., n. sp. *Nytt Mag. f. Bot.*, **4**, 101-107.
- HUMBERT, H., 1938. — Les aspects biologiques du problème des feux de brousse et de la protection de la nature dans les zones intertropicales. *Bull. Inst. Roy. Col. Belge*, Bull. des séances, **9**, 811-835.
- HUTCHINSON, J., 1946. — A botanist in Southern Africa, Londres, Gauwthorn, xii + 686 pp.

- INSKEEP, R., 1962. — Recent developments in Iron Age studies in Northern Rhodesia and Nyasaland. Actes IV^e Congr. panaf. Préhist. et Et. Quatern. s. III, *Ann. Mus. Roy. Afr. Centr. Sc. hum.* **40**, 351-356.
- JANMART, J., 1955. — Nouveaux emplois possibles des pierres perforées. *Comp. Diam. de Angola*, 12 pp. (stencilé).
- KEAY, R. W. J., 1959. — Vegetation mal of Africa south of the Tropic of Cancer. *Publ. A.E.T.F.A.T.*, Oxford Univ. Press.
- LE BOURDONNEC, P. M., 1949. — Quelques remarques à propos d'un livre. *Lovania*, **16**, 115-133.
- LEBRUN, J., 1947. — La végétation de la plaine alluviale au Sud du Lac Edouard. Exploration du Parc National Albert, Mission J. Lebrun. *Publ. Inst. Parcs Nat. C.B.*, 2 t., 800 pp., 2 cartes, 52 pl.
- LEBRUN, J. et GILBERT, G., 1954. — Une classification écologique des forêts du Congo. *Publ. I.N.E.A.C.*, Sér. sc., **63**, 89 pp., 16 ph.
- LEONARD, J., 1950. — Botanique du Congo belge, I. Les groupements végétaux. *Encycl. C.B.*, **1**, 345-389, Bruxelles, Bieleveld.
- LEPLAE, E., 1938. — Les feux de brousse. *Inst. Roy. Col. Belge*, Bull. Séances, **9**, 785-790.
- LEROY, V., 1947. — Récoltes bryologiques au Congo belge et au Ruanda-Urundi. *Bull. Jard. Bot. Bruxelles*, **18** (3-4), 155-206.
- LISOWSKI, S., MALAISE, F. et SYMOENS, J. J., 1970. — *Brasenia schreberi* J. F. GMEL (Cabombaceae) sur les hauts plateaux du Katanga (Congo-Kinshasa). *Bull. Jard. Bot. Nat. Belge*, **40**, 23-28.
- LISOWSKI, S., MALAISE, F. et SYMOENS, J. J., 1970. — Plantes rares ou nouvelles pour la flore du Katanga. *Bol. Soc. Broter* **44** (2), 225-244.
- LISOWSKI, S., MALAISE, F. et SYMOENS, J. J., 1971. — Index des récolteurs botanistes des hauts plateaux du Katanga. C. R. 7^e Réunion plénière A.E.T.F.A.T., Mitteil. Botan. Staats. München, **10**, 512-532.
- LYNEN, L. E., 1938. — Les feux de brousse. *Inst. Roy. Col. Belge*, Bull. des Séances, **9**, 804-805.
- MALAISE, F., 1969. — Note à propos de la flore du plateau des Kundelungu (Haut-Katanga, Rép. dém. Congo). *Trav. Serv. Sylv. Pisc. Univ. off. Congo*, **2**, 10 pp.
- MARAIS, E., 1950. — Mœurs et coutumes des termites. *Bibl. Scient.*, Paris, Payot.
- MISSON, A., 1950. — Note préliminaire sur l'importance du facteur « eau » dans le complexe éoclimatique de la région d'Elisabethville (Haut-Katanga). *C. R. Congr. Scient. Elisabethville*, **4** (1), Comm. 33, 77-96, Publ. C.S.K.
- MISSON, A., 1952. — Le développement de l'économie forestière au Katanga. *Bull. Soc. For. Belg.*, **59** (5), 214-229.
- MISSON, A., 1954. — La carbonisation du bois au Katanga. *Bull. agr. C.B.*, **45** (1), 68-93.
- MORTELMANS, G., 1950. — Coup d'œil sur la préhistoire congolaise. *Bull. Soc. Roy. Belge Géogr.*, **73** (3-4), 1-33.
- MULLENDERS, W., 1954. — La végétation de Kaniama (Entre-Lubishi-Lubilash, C.B.). *Publ. I.N.E.A.C.*, Sér. sci. **61**, 499 pp.
- PIERART, P., 1959. — Contribution à l'étude des spores et pollens de la flore à *Glossopteris* contenue dans les charbons de Luena (Katanga). *Acad. Roy. Sc. col.*, Cl. Sc. nat. et méd., Mém., **8** (4).

- PYCRAFT, W. P., 1928. — Description of the skull and other human remains from Broken-Hill (cité par WELLS : 1950).
- ROBERT, M., 1939. — Contribution à la morphologie du Katanga. Les cycles géographiques et les pénéplaines. *Inst. Roy. Col. Belge*, Sect. Sc. nat. et méd., Mém. **9** (7).
- ROBERT, L., 1950. — Note relative au couvert végétal du Katanga. *C.R. Congr. sc. Elisabethville*, **4** (1), 52-55, Publ. C.S.K.
- ROBERT, M., 1956. — Géologie et géographie du Katanga y — compris l'étude des ressources et de la mise en valeur. Bruxelles, Hayez, xvi + 620 pp.
- ROBYNS, W., 1938. — Considérations sur les aspects biologiques du problème des feux de brousse au Congo belge et au Ruanda-Urundi. *Inst. Roy. Col. Belge*, Bull. Séances **9**, 383-420.
- ROBYNS, W., 1946. — Statistiques de nos connaissances sur les spermatophytes du Congo belge et du Ruanda-Urundi. *Bull. Jard. Bot. Bruxelles*, **18** (1-2), 133-144.
- ROBYNS, W., 1948. — Les connaissances actuelles en botanique congolaise. *Rpt. Ann. I.R.S.A.C.*, 153-194.
- SCAETTA, H., 1937. — La genèse climatique des sols montagnards de l'Afrique centrale. *Inst. Roy. Col. Belge*, Sc. nat. et méd. **5**, 351 pp.
- SCHMITZ, A., 1950. — Principaux types de végétation forestière dans le Haut-Katanga. *C.R. Congr. Sc. Elisabethville*, Comm. 51, **4** (2), 276-304, Publ. C.S.K.
- SCHMITZ, A., 1951. — Note sur l'expérimentation forestière portant sur l'effet du feu dans le Haut-Katanga. 1^{re} Conf. for. interafr., Abidjan, 401-402, *Publ. C.C.T.A.*
- SCHMITZ, A., 1954. — Groupements végétaux du Haut-Katanga et principalement des environs d'Elisabethville. *V^e Congr. Intern. Sc. Sols, Rapport I.N.E.A.C.* (stencilé).
- SCHMITZ, A., 1958. — Dégradations consécutives aux feux sauvages dans le Haut-Katanga. Remèdes apportés. *Bull. agr. C.B.*, **49** (4), 1031-1038.
- SCHMITZ, A., 1959. — Essai d'enrichissement et de griffage dans les parcelles d'extension de l'arboretum de la Ruashi. *Bull. agr. B.C.*, **50** (2), 329-364.
- SCHMITZ, A., 1962. — Les muhulu du Haut-Katanga méridional. *Bull. Jard. Bot. Bruxelles*, **32** (3), 221-299.
- SCHMITZ, A., 1963. — Aperçu sur les groupements végétaux du Katanga. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belge*, **96** (2), 233-447.
- SCHMITZ, A., 1969. — Projet de réforme de la législation forestière en République démocratique du Congo. *U.O.C.*, Lubumbashi, **19**, 151-214.
- SCHMITZ, A., 1971. — La végétation de la Plaine de Lubumbashi (Haut-Katanga) : *Publ. I.N.E.A.C.*, sér. sc. **113**, 388 pp.
- SCHMITZ, A. et DELVAUX, J., 1958. — Implantation d'Eucalyptus sur brûlis. *Bull. agr. C.B.*, **49** (4), 1003-1015.
- SCHMITZ, A., FOUARGE, J. et ROOSEN, P., 1960. — Les bois de mine du Haut-Katanga. *Bull. Soc. Roy. For. Belge* **67** (10), 325-358.
- SCHMITZ, A. et MISSON, A., 1960. — La carbonisation du bois dans le Haut-Katanga industriel. Minist. Congo, Ruanda-Urundi, tract **457**, 71 pp.
- STREEL, M., 1962. — Les savanes boisées à *Acacia* et *Combretum* de la Lufira

- moyenne dans l'évolution de la végétation katangaise. *Acad. Roy. Sci. Outremer*, 8 (2), 229-255.
- STREEL, M., 1963. — La végétation tropophile des plaines alluviales de la Lufira moyenne (Katanga méridional) : relation du complexe végétation-sol avec la géomorphologie. *Publ. F.U.L.R.E.A.C.*, Univ. Liège, 242 pp. 19 ph., 7 cartes.
- STREEL, M. et POTELLE, A., 1959. — Contribution à l'étude géomorphologique de la plaine supérieure de la Lufira. *Mém. lic. Sc. géogr. Univ. Liège*.
- SYMOENS, J. J., 1953. — Note sur la végétation des salines de Mwashya (Katanga). *Bull. Soc. Roy. Bot. Belge*, 86 (1), 113-121.
- SYMOENS, J. J., 1955. — Les monts Marungu se distinguent nettement par leur flore d'affinité afro-orientale, des autres plateaux katangais. Thèse-annexe, Univ. Libre Brux.
- SYMOENS, J. J., 1968. — La minéralisation des eaux naturelles. Expl. hydrob. Bassin Lac Bangweolo et Luapula, Bruxelles, 2 (1), 199 p.
- TARGE, A., 1964. — Étude systématique et chimique d'une collection de *Parmelia* katangais. *Rev. Bryol. et Lichen*, 33 (3-4), 565-586.
- SYS, C. et SCHMITZ, A., 1959. — Carte des sols et de la végétation du Congo belge et du Ruanda-Urundi. Livraison 9 : Région d'Elisabethville (Haut-Katanga), *Publ. I.N.E.A.C.*, 70 pp., 6 ph., 4 cartes.
- VAN BULCK, G., 1949. — Manuel de linguistique bantoue. *Inst. Roy. Col. Belge*, Sc. mor. et polit., 17 (3), 324 pp.
- VAN DEN BYVANG, M., 1937. — Notice historique sur les Balunda. *Congo*, 1 (4), 426-438 ; (5), 548-562 ; 2 (2), 193-208.
- VANDERYST, H., 1931. — Les feux de brousse dans la province du Congo-Kasaï. *Agr. et Elev. au C.B.*, 5, 185-187, 204-205, 212-213.
- VAN MALDEREN, A., 1940. — Contribution à l'histoire et à l'ethnographie du Katanga. *Bull. Jur. indig. et Droit cout. congol.*, 8 (7), 199-206.
- VAN OYE, P., 1957. — Quelques notes sur les desmidiées récoltées dans un étang près d'Elisabethville, Province du Katanga. (Congo belge). *Bull. Jard. Bot. Bruxelles*, 27 (3), 535-544.
- VERHULPEN, E., 1936. — Baluba et Balubaisés du Katanga. *L'Avenir belge*, Anvers, 534 pp.
- VERMEIREN, P., 1950. — Notes sur l'importance d'un programme de reboisement dans la province du Katanga. *C.R. Congr. Scient. Elisabethville*, 4 (2), Comm. 106, 305-309, *Publ. C.S.K.*
- VAN WAMBEKE, A. et VAN OOSTEN, M. F., 1956. — Carte des sols et de la végétation du Congo belge et du Ruanda-Urundi, 8. Vallée de la Lufira (Haut-Katanga). *Publ. I.N.E.A.C.*
- WALDECKER, B., 1952. — Résumé de l'histoire des tribus du Katanga. Compilation critique : inédit.
- WELLS, L. H., 1950. — Fossil man in Northern Rhodesia. in append. CLARCK 1950.
- WILMET, J., 1959. — Recherches géographiques effectuées dans la région de Mangombo en 1957-1958. *Rapport F.U.L.R.E.A.C.*, Liège, inédit.
- WILMET, J., 1963. — Répartition de la population dans la dépression des rivières Mufufya-Lufira (Haut-Katanga). *Acad. Roy. Sc. O. M.* *Mém. Nouv. sér.*, 14 (2), 237 pp., 35 cartes.
- YOUNG, M. et SMITH, G. E., 1936. — The Katanga Skull. *Mém. Mus. Roy. Hist. Nat. Belge*, 2 (5), 25 pp.

Welwitschia et philatélie

par André ROBYNS (1)

Il y a un peu plus de 110 ans, le Dr. Friedrich Welwitsch (1806-72), l'intrépide explorateur et botaniste autrichien, découvrait cette plante extraordinaire qu'est le *Welwitschia* dans la région de Cap Negro, au sud-ouest de l'Angola. Réalisant l'ampleur de sa découverte, Welwitsch fit part de sa trouvaille dans une lettre datée du 6 août 1860 adressée à Sir William Jackson Hooker, le directeur des Royal Botanic Gardens, Kew. Dans cette lettre, publiée dans *Gardeners Chronicle* du 26 janvier 1861 (p. 74), il suggérait d'appeler cette plante *Tumboa* en se basant sur son nom vernaculaire «tumbo». Peu de temps après, il envoya des spécimens qui n'arrivèrent cependant à Londres que vers la fin de 1861. Entre temps, une aquarelle et du matériel en état de décomposition avancé avaient été reçus à Kew. Ce matériel provenait de Thomas Baines, voyageur et artiste, et fut envoyé en Angleterre le 10 mai 1861 du Damaraland, Sud-Ouest africain. Cette information fut publiée par Joseph Dalton Hooker, le fils de Sir William et son successeur comme directeur de Kew, dans *Gardeners Chronicle* du 16 novembre 1861 (p. 1007). Dans cette note, J. D. Hooker proposa de nommer l'espèce récoltée par Baines *Tumboa bainesii*, si elle s'avérait effectivement nouvelle pour la Science («if new») et distincte de l'espèce récoltée par Welwitsch.

Le binome, *Welwitschia mirabilis* J. D. Hook., nom généralement donné à cette plante, a été valablement publié en 1862 dans *Gardeners Chronicle* du 27 janvier 1862 (p. 71). Ici aussi, J. D. Hooker proposa d'abandonner le nom générique de *Tumboa* proposé par Welwitsch, parce que le nom vernaculaire s'adaptait aussi à d'autres plantes de groupes très différents.

En 1863, une étude approfondie de la plante fut publiée par J. D. Hooker dans les *Transactions of the Linnean Society*, volume 24, sous le nom de *Welwitschia mirabilis* (2). Dans cette étude, qui est illustrée de nombreuses planches et qui est un modèle par son exactitude et les détails de son analyse, l'auteur précisa les affinités du *Welwitschia* et le rattacha à la famille des *Gnetaceae*.

(1) Jardin botanique national de Belgique, Département des Spermatophytes et des Ptéridophytes, Domaine de Bouchout, B-1860 Meise (Belgique).

(2) Le nom générique *Welwitschia* est un « nomen genericum conservandum ».

Comme il ressort de l'aperçu historique qui précède, deux épithètes spécifiques ont été données au *Welwitschia* et la polémique continue encore jusqu'à nos jours pour savoir laquelle des deux épithètes spécifiques doit être adoptée. La majorité des botanistes considèrent l'épithète *bainesii* comme n'étant pas valablement publiée en se référant à l'article 34 du Code international de la nomenclature botanique, qui stipule qu'un nom n'est pas valablement publié « s'il est simplement proposé en anticipant sur l'acceptation future du groupe



FIG. 1. — Sud-Ouest africain : premier timbre (1931) illustrant le *Welwitschia mirabilis*, avec légende en Afrikaans.

lui-même, de ses limites, de sa position ou de son rang (nom provisoire)». Personnellement, je suis enclin à admettre ce point de vue et à rejeter par conséquent l'épithète *bainesii* au profit de *mirabilis*. Certains auteurs récents, comme R. A. Dyer et I. C. Verdoorn (Taxon 21 : 485-489) ont essayé de réhabiliter l'épithète *bainesii*, mais je crois que leur argumentation n'a pas toute la rigueur scientifique souhaitée. Cette controverse concernant l'épithète spécifique se retrouve également sur les timbres comme nous le verrons plus loin.

Le *Welwitschia mirabilis* est cantonné dans la zone littorale désertique et semi-désertique de l'ouest de l'Afrique australe, depuis la région de Mossamedes, Angola, au nord, jusqu'à la rivière Kuiseb (baie de Walvis), Sud-Ouest africain, au sud. Dans le Sud-Ouest africain, la plante croît dans le désert du Namib où il ne pleut que très rarement et où l'humidité provient presque exclusivement des épais brouillards qui recouvrent la côte pendant la presque totalité de l'année. Ces brouillards peuvent être entraînés par les vents d'ouest jusqu'à 80 km et plus à l'intérieur des terres. C'est dans ce désert inhospitalier que le *Welwitschia*, appelé par certains l'octopus du Namib, prospère et peut, paraît-il, atteindre l'âge de 2000 ans et probablement même plus.

Tout naturellement, les deux seuls pays qui ont illustré cet extraordinaire monstre végétal sur leurs vignettes postales sont l'Angola et le Sud-Ouest africain. Ce dernier pays fut le premier à émettre,



FIG. 2. — Angola : un des timbres émis en 1959 pour commémorer la découverte du *Welwitschia mirabilis* par F. Welwitsch.

déjà en 1931, une paire de timbres (l'un avec inscription en anglais, l'autre avec inscription en afrikaans, fig. 1) illustrant le *Welwitschia*. En 1959, l'Angola publia une série de quatre timbres pour commémo-

rer le premier centenaire de la découverte du *Welwitschia mirabilis* (fig. 2). Enfin, récemment, le Sud-Ouest africain a mis en circulation une série de 16 timbres composée uniquement de plantes caractéristiques du désert du Namib. La grosse valeur de la série, soit un rand, illustre le *Welwitschia* sous le nom de *W. bainesii* (fig. 3).

Comme le montre très bien le timbre le plus ancien du Sud-Ouest africain (fig. 1), la plante a une tige ligneuse non ramifiée en forme de navet ou de toupie et provenant de l'hypocotyle ; cette tige de hauteur insignifiante — elle dépasse rarement 1 m de hauteur — mais d'épaisseur considérable se termine par une sorte de plateau ou par une dépression semblable à un cratère entouré d'une bordure verte, photosynthétique et méristématique, le méristème apical ayant précocement disparu. Le bord de ce cratère est sillonné et dans le sillon sont insérées deux énormes feuilles rubannées et persistantes qui s'allongent indéfiniment. Si les feuilles viennent à mourir, la plante périt également. Elles sont opposées, épaisses et peuvent atteindre des dimensions considérables ; tandis qu'elles se divisent en lanières



FIG. 3. — Sud-Ouest africain : grosse valeur d'une série de timbres (1973) consacrée aux plantes du désert du Namib.

(fig. 3) et qu'elles se détruisent progressivement à leur extrémité, la croissance continue à la base grâce à un méristème intercalaire basal.

C'est la condensation du brouillard côtier sur les feuilles et son absorption par des millions de stomates situés tant sur la face supérieure qu'inférieure de la feuille qui assurent la survie de ces plantes à la longue sécheresse.

Des axes ramifiés qui s'achèvent en strobiles se forment immédiatement au-dessus (fig. 1, 3), mais parfois aussi en-dessous de l'insertion des feuilles. La plante est dioïque et les fleurs sont insérées à l'aiselle de bractées strobilaires décussées. Les fleurs mâles sont pseudo-hermaphrodites et naissent sur de petits strobiles de couleur saumon. Munie d'un périanthe formé de 4 segments, d'un verticille de 6 étamines connées à la base, et d'un ovule axial stérile prolongé par un tube micropilaire surmonté d'un gros faux stigmate, la fleur mâle ressemble étonnamment à une fleur hermaphrodite d'Angiosperme. Les fleurs femelles naissent sur de grands strobiles d'abord verts et finalement rougeâtres ; elles possèdent un périanthe formé de 2 écailles accolées et ailées, et un ovule unique prolongé également en tube micropylaïre.

Classée dans la famille des *Gnetaceae* ⁽³⁾, ou formant à elle seule la famille des *Welwitschiaceae* ⁽³⁾ ou même l'ordre des *Welwitschiales*, cette plante extraordinaire est encore toujours l'objet des plus vives controverses, malgré sa découverte depuis plus d'un siècle. C'est incontestablement une Gymnosperme avec une organisation très particulière ! La présence d'un ovaire rudimentaire dans la fleur mâle semble indiquer que les ancêtres du *Welwitschia* avaient des strobiles hermaphrodites.

LISTE DES TIMBRES-POSTE ILLUSTRANT LE *Welwitschia mirabilis*

Sont mentionnés successivement : le pays d'émission, l'année de parution, le numéro du catalogue Yvert et Tellier 1973, la valeur faciale et des remarques concernant le timbre.

Angola

1959	413	1 \$ 50	}	<i>Welwitschia mirabilis</i>	
1959	414	2 \$ 50			
1959	415	5 \$ 00		}	Centenaire de sa découverte 1859-1959
1959	416	10 \$ 00			

Sud-Ouest africain

1931	112	10 sh	Légende en anglais
1931	124	10 sh	Légende en afrikaans
1973	323	1 R	<i>Welwitschia bainesii</i>

(3) Les *Gnetaceae* et les *Welwitschiaceae* font actuellement partie des Chlamidospermes ; d'aucuns considèrent ces groupes comme intermédiaires entre les Gymnospermes et les Angiospermes.



ACTIVITÉS DE LA SECTION

Le mésusage de la nature nous a menés à une catastrophe devenue permanente mais insidieuse. En la niant on tente de se rassurer mais on n'y échappe pas.

Quelques publications récentes

- Évaluation du coût de la prévention de la pollution atmosphérique dans l'industrie en France* — Situation en 1970 et prévisions pour la période 1971-1975 (VI^e plan), n° 21. Collection « Environnement », dirigée par S. Antoine et A. Duret, La Documentation Française, Paris, 1974, 278 p., tableaux, graph. (F.N. 74.5)
- Nature et Ressources* — Vol. X, n° 1 janvier-mars 1974. Informations internationales sur les recherches relatives à l'environnement, aux ressources et à la conservation de la nature. UNESCO, Département des Sciences de l'environnement et des recherches concernant les ressources naturelles, Paris, 1974, 43 p. FF 6. (F.N. 74.5).
- Relations entre statut socio-culturel et fréquentation de la forêt.* - N° A 102, publié par l'École Polytechnique. Laboratoire d'économétrie, Paris, 1973, 72 p. (F.N. 74.5).
- Handbuch der Naturschutzgebiete der Deutschen Demokratischen Republik.* Band 1, Bezirke Rostock, Schwerin und Neubrandenburg. Publié sous la direction du Prof. Dr. Ludwig Bauer. Publié par Urania-Verlag, Leipzig, 1972. 301 p. (F.N. 73.11).
- Die Naturschutzgebiete der Bundesrepublik Deutschland*, 2^e édition révisée par H. Ant et W. Jahns. Bundesanstalt für Vegetationskunde, Naturschutz und Landschaftspflege, Bonn-Bad Godesberg 1973. 363 p., 10 planches, 1 carte géographique (F.N. 74. 1.2).
- La pollution due à l'industrie des pâtes et papiers*, situation actuelle et tendances. Publié en français et en anglais par l'O.C.D.E., Paris, 1973. 129 p. FF 26. (F.N. 74.1.2)

- L'arbre et la haie pour la production agricole, pour l'équilibre écologique et le cadre de vie rurale*, par Dominique Soltner. Collection Sciences et Techniques Agricoles, 49470 Sainte-Gemmes-sur-Loire 1973. 104 p., 450 photos, schémas. FF 12 (F.N. 73.10).
- Long-term programme in environmental pollution control in Europe : the hazards to health of persistent substances in water*. Technical documents on arsenic, cadmium, lead, manganese and mercury. Bureau Régional pour l'Europe de l'OMS, Copenhague, 1973 (F.N. 73.10).
- Pesticide residues in food*, report of the joint FAO/WHO meeting (Rome, 9-16 November 1970). Publié par FAO et OMS, Rome, 1971, 44 p., £ : 0.30. (F.N. 73.10).
- A guide to marine pollution*. Seminar in conjunction with the FAO Technical Conference on Marine Pollution and its effects on resources and fishing. Publié sous la direction de Edward D. Goldberg. Gordon and Breach Science Publishers, Londres 1972. 168 p., £ : 6.65 (FN 73.11).
- Effets de la circulation et des routes sur l'environnement en zones habitées*. Rapport préparé par un Groupe de Recherche Routière de l'Organisation de Coopération et Développement Économiques, Paris, 1973. 73 p., FF 11 (FN 73.11).

Opération Triton

Dans le but de protéger une mare, biotope du triton crêté, batracien devenu rare en Belgique, le CRASEN (Comité régional d'Ath pour la sauvegarde de l'environnement naturel) lance une opération « Triton » par la vente d'une belle vignette autocollante.

Cette vignette est vendue au prix de 20 F minimum, à verser au C.C.P. n° 451.70 de la CGER-Agence d'Ath, pour le C.U. du CRASEN, 001/0111.445/68, en spécifiant : Opération Triton.

Bibliothèque

Nous avons reçu :

Pêcheur belge (le), n° 5, 1974.

N. H. BALZAT : Rectifications, curages mécaniques etc. — Précis de la pêche de la truite en étang — Survivre !

Penn ar Bed, N° 76, mars 1974.

A.-M. GRIMAUD : La côte vendéenne assassinée — J.-P. ANNEZO : Destruction des zones humides sur le littoral morbihan — R. DUGUY : L'observation des cétacés sur les côtes de France.

Revue trimestrielle des Amis de la Forêt de Soignes, N° 1, 1974.

P. COSIJN : Hiver en Soignes — Projet de mesures conservatrices et de création de réserves en forêt de Soignes.

Ring (The), N° 77, 1973.

W. RYDZEWSKI : The Swedish Bird Stations — H. BUB : Report on Bird ringing on Heligoland 1909-1973 — W. RYDZESWKI : Longevity records, IV.

Riviera scientifique, 3^e trimestre 1973.

H. VAN ZURK : Le commensalisme des oiseaux — G. LAPRAZ : Les groupements à Romarin et Fumana de la région niçoise.

Schweizer Naturschutz, N° 4, 1974.

Berücksichtigung der ökologischen Belastbarkeit — Naturschutz and Schutzgebiet — Que faire contre le bruit de la circulation ?

Schweizerische Zeitschrift für Pilzkunde, n° 6, 1974.

F. PASSECKER : Herstellung von Champignon-Reinkulturen auf Pferdemit — A. NYFFENEGGER : Der gezähmte Pilzler — M. JAQUENOD : La réaction au KOH chez les Polypores.

Zeepaard (het), N° 2, avril 1974.

W. J. WOLFF : *Branchiomma bombyx* en *Fabricia sabella*, twee nieuwe polychaeten uit het Deltagebied — R. L. FREEKE : Resultaat van een avond- strandwandeling te Katwijk-aan-Zee op 26/1/1974 — P. HUWAE : *Styela clava* HERDMAN 1882, nieuw voor Nederland.

*
* *

Divers auteurs. *L'Europe rurale. Comment la sauvegarder*. Ed. : Communauté européenne, rue de la Loi, 244 — 1040 Bruxelles. Un cahier de 24 feuillets.

Le cahier consacré à la sauvegarde de l'Europe rurale, destiné à sensibiliser les élèves de l'enseignement secondaire aux problèmes de l'écologie, a été préparé par MM. J. PAUWELS, J. P. VANDENBOSCH et G. EVERAERTS, professeurs de géographie en Belgique. Il comprend des reproductions de coupures de journaux et des extraits de livres d'écologie, rassemblés sous quelques grands

titres, notamment : « L'intérêt écologique de l'espace rural », « La richesse insoupçonnée du bocage, «Faut-il assécher les marais ?» ... L'exploitation pédagogique de ces documents est facilitée par des questionnaires. C.V.D.B.

COBUT (J. G.), MIGNOLET (J.), PARENT (G. H.), BRONDERS-LEFEVER (H.), GOVAERT-MALLEBRANCKE (P.), MARTENS (F.) et STAES (J.), *Biologie-Zoologie. Initiation à l'écologie animale*. Un volume de 309 pages, édité par A. De Boeck, av. Louise, 203-1050 Bruxelles (1974).

C'est avec le plus grand plaisir que nous présentons aux Naturalistes Belges un ouvrage d'initiation à l'écologie animale, de tendance très moderne, rédigé par un groupe de professeurs des enseignements secondaire et normal. L'observation des organismes et des phénomènes, au laboratoire ou à l'occasion de sorties sur le terrain, sert de point de départ à chaque groupe de leçons. Le volume est ainsi divisé en quelques grands chapitres dont le contenu est issu de l'examen d'une culture de protozoaires, d'une excursion sur le littoral de la mer du Nord, d'une autre excursion le long d'une rivière ou d'un étang, d'une sortie dans la forêt ... Les notions accumulées au fil des leçons sont synthétisées dans la dernière partie du livre où nous trouvons un aperçu sur les principaux embranchements du règne animal. L'ouvrage est remarquable par la clarté de l'exposé et par son aspect concret. Effectivement, toutes les expériences, toutes les démonstrations, toutes les clés de détermination proposées aux élèves ont été testées dans les classes des auteurs du manuel. Une illustration de bonne qualité, souvent originale, éclaire le texte. Plusieurs index et des listes bibliographiques bien conçues rendront de grands services aux utilisateurs. L'ouvrage a été écrit pour les élèves des classes supérieures de l'enseignement secondaire et pour leurs professeurs. Ceux-ci seront certainement nombreux à l'utiliser !

Nous le conseillons également aux naturalistes, mêmes chevronnés, qui y trouveront quantité de renseignements intéressants.

C. VANDEN BERGHEN.

VIAL (Y.) et VIAL (M.), *Sahara, milieu vivant*. Un volume cartonné de 224 pages, illustré par de nombreux dessins et des photographies, certaines en couleurs. Éditeur : Hatier, Paris (1974).

« Sahara, milieu vivant » est un remarquable guide pour les naturalistes, de plus en plus nombreux, qui parcourent la partie septentrionale du continent africain. Les auteurs abordent tous les sujets qui peuvent intéresser le voyageur curieux des choses de la nature : le climat, la géographie physique, la géologie, d'adaptation de la faune et de la flore à des conditions d'existence très particulières. Le texte est rédigé dans une langue simple et alerte, sans aucun pédantisme mais aussi avec une rigueur scientifique particulièrement sympathique. D'excellents conseils sont donnés aux naturalistes qui désirent visiter les régions désertiques : ils sauront comment ils devront se chausser et s'habiller, comment ils devront se nourrir et, le cas échéant, comment ils pourront se soigner. Une liste bibliographique, des indications sur les cartes disponibles dans le commerce, quelques adresses utiles et un index rendront les plus grands services. La présentation matérielle du livre est excellente. Le petit volume, d'un format agréable, est cartonné et peut être emporté sur

le terrain ; le texte est imprimé sur un papier de bonne qualité ; les schémas sont clairement dessinés et les nombreuses photographies sont nettes. Il convient de féliciter les auteurs et leur éditeur pour cette belle réussite et de recommander l'ouvrage à tous les naturalistes, même à ceux qui ne font que rêver d'un voyage au Sahara ...

C. VANDEN BERGHEN.

B. N. RICHARDS. *Introduction to the Soil Ecosystem*. Longmans Group Ltd., 1974. 226 pp., figs., tables. Prix : £ 2.95.

L'ouvrage revu ici se rapporte en grande partie de l'étude du rôle des microorganismes dans l'écosystème du sol. Cet angle d'approche mérite une attention particulière étant donné que peu de manuels ou ouvrages spécialisés l'approfondissent suffisamment. Ceux qui s'intéressent particulièrement aux relations sol/microorganismes y trouveront une documentation extrêmement riche et précise qui leur fera gagner beaucoup de temps généralement perdu en recherches bibliographiques préliminaires. Disons aussi qu'il ne s'agit pas ici d'un ouvrage de vulgarisation — l'auteur le dit lui-même : son livre s'adresse en premier lieu aux « undergraduates », c.-à-d. aux étudiants de licence, et ensuite aussi aux chercheurs post-universitaires.

L'étude sous revue est présentée dans neuf chapitres, chacun suivi d'une brève bibliographie (il n'y a pas de bibliographie étendue à la fin du livre, contrairement à l'usage). Les chapitres traitent de : 1) organismes du sol et le concept de l'écosystème ; 2) les biotes du sol ; 3) les sources d'énergie et de nutrition des organismes du sol ; 4) développement de l'écosystème du sol ; 5) décomposition des matières organiques et flux de l'énergie ; 6) procès microbiologiques et cycle de la nutrition ; 7) la rhizosphère ; 8) les mycorrhizes.

L'aperçu ci-dessus est, croyons-nous, suffisant pour donner une idée du caractère complet de l'étude présentée par le Professeur Richards. On ne peut que le recommander chaleureusement à ceux que la question intéresse. D.R.

J. PASSMORE, *Man's Responsibility for Nature (Ecological Problems and Western traditions)*. Duckworth, London, 1974. 213 pp.

Il paraît que le livre du Prof. PASSMORE a provoqué, à sa parution, des remous dans des sens divers. Il fallait s'y attendre, car beaucoup de personnes n'hésiteraient pas à qualifier cet ouvrage de révolutionnaire. Il nous semble que la raison de cet accueil controversé se trouve dans le fait que l'auteur n'hésite pas à exposer ses vues sans tenir compte des tabous acceptés et suivis par la société moderne.

Si nous en venons à l'appréciation globale de l'ouvrage de PASSMORE, il nous faudra reconnaître que nous l'avons trouvé non seulement hautement intéressant, mais plein d'idées pour le moins dignes d'examen (nous laissons ici délibérément de côté l'aspect philosophique).

L'idée générale est que l'homme, étant le seul organisme capable de modifier à volonté son milieu, est de ce fait tenu à accepter certaines normes, et cela en premier lieu dans son propre intérêt. La question de la détérioration du milieu (la pollution et le gaspillage des ressources naturelles en étant les aspects majeurs) est actuellement trop connue pour qu'il soit nécessaire d'approfondir, quelque peu le raisonnement de l'auteur. C'est la seconde partie du livre (problèmes écologiques : pollution — conservation — maintien des ressources

naturelles — accroissement de la population humaine) qui examine les diverses facettes de la question. On y trouve une abondance de faits et une érudition hors pair. L'érudition du Prof. PASSMORE est étonnante, son style facile et attachant, et l'information qu'on retire de son exposé nous paraît indispensable pour une bonne appréciation de la seconde partie. A la fin, l'auteur essaie de séparer le bon grain de l'ivraie, et ses considérations sont du plus haut intérêt. Il est pourtant significatif qu'il n'arrive à aucune conclusion concrète, et son plus grand écueil semble être la conciliation des besoins économiques, surtout industriels, croissant à un rythme inquiétant, avec la nécessité de ne point détruire irrémédiablement le milieu y compris ses ressources. Il ne semble d'ailleurs pas qu'à l'heure actuelle une solution globale puisse être trouvée.

Qu'on soit d'accord ou non avec le Prof. PASSMORE, son livre mérite une lecture attentive, et les considérations qu'on y trouve ont peut-être plus de valeur intrinsèque qu'aucuns ne voudraient admettre. D.R.

DE RIDDER (M.). *Atlas provisoire des Rotifères de Belgique*, cartes I-234. Éditeur : Faculté des Sciences agronomiques de l'État, Gembloux, 1973.

La distribution en Belgique de 234 espèces de Rotifères est portée sur des cartes à réseaux. Trois symboles sont utilisés pour indiquer soit les observations récentes, faites depuis 1950, soit celles faites avant 1950 mais vérifiées par l'auteur des cartes, soit encore celles, reprises dans la bibliographie, qui n'ont pu être vérifiées. Une liste des publications se rapportant à la dispersion des Rotifères en Belgique est publiée en annexe. C.V.d.B.

USHER (G.). *A dictionary of plants used by man*. Un volume relié de 619 pages, publié par Constable, Londres, 1974. Prix : £ 6.00.

L'auteur de ce « Dictionnaire des plantes utilisées par l'homme » est un botaniste, un agronome et un professeur qui s'est livré à un travail de bénédictin pour réunir une documentation précise sur les espèces végétales de toutes les régions du globe, employées par l'homme à quelque titre que ce soit, pour son alimentation, pour rétablir sa santé, pour confectionner des outils et des pièges, pour se chauffer, pour construire des habitations, pour couvrir le toit de celles-ci, pour les meubler ... Toutes les rubriques sont classées dans l'ordre alphabétique, la plupart des espèces étant citées par leur nom vernaculaire et par leur nom scientifique, en latin. Mention est faite, de façon concise, de la partie de la plante dont l'homme tire profit et de l'usage qu'il en fait.

L'ouvrage est présenté d'excellente façon et est publié sur un papier de qualité. Il rendra de grands services aux botanistes, aux agronomes, aux géographes, aux ethnologues, qui s'intéressent aux plantes cultivées ou cueillies par l'homme. C.V.d.B.

FOULON (F.). *La nature et l'argent*. Avec une préface du Prof. P. BRIEN.

Un volume de 221 pages publié par les Nouvelles éditions latines, Paris, 1973.

M. FOULON, l'enthousiaste conservateur du Parc national de Furfooz, nous fait part de ses réflexions au sujet des grands problèmes posés par l'altération rapide de l'environnement. Il remue les idées avec une fougue particulièrement sympathique, lance des appels pathétiques à la raison, propose des solutions ... L'ouvrage ne peut laisser indifférent ; il mérite d'être lu, médité et, surtout, discuté par tous les naturalistes dignes de ce nom, par tous les hommes de bonne volonté. C.V.d.B.

HOLLIMAND (J.). *Consumer's Guide to the protection of the environment*. Pan/ Ballantine, Londres, 1974, éd. revue et mise à jour. Paperback, 275 pp., tables. Prix 50 p. (\pm 60 FB).

L'ouvrage présenté ici est une adaptation aux conditions locales du livre de P. SWATEK *The User's Guide to the Protection of the Environment* publié aux États-Unis. Il s'adresse aux « consommateurs », c.-à.-d. à tout le monde, autant individuellement qu'aux associations de consommateurs. Il contient, sous une forme accessible à tous, une masse impressionnante de données et de conseils, dans le but final de montrer comment chacun de nous peut contribuer à la conservation du milieu — si nécessaire, en abandonnant certaines habitudes courantes dans notre société et qui, hélas, ne sont pas de nature positive du point de vue de l'équilibre naturel.

Le livre est divisé en chapitres, à savoir : 1. Introduction, 2. Superconsommation, 3. Population et alimentation, 4. Commencez là où vous habitez, 5. La richesse liquide, 6. Toute énergie polluée, 7. Où nous mène le transport ? 8. Richesse gaspillée, 9. Collaboration avec la nature, 10. La puissance du consommateur.

Ce bref aperçu suffit pour faire comprendre l'utilité du petit volume présenté ici. Une traduction adaptée à nos conditions est très souhaitable (la traduction en néerlandais a connu un vif succès). En attendant, nous ne pouvons que recommander chaudement ce « Guide » à tous les « consommateurs » conscients, organisés ou non. D.R.

AMERYCKX (J.). *Algemene bodemkunde*. Un volume de 191 pages édité par l'auteur (Prof. Dr. J. Ameryckx, Rozier, 44-9000 Gand ; C.C.P. n° 000-0884501-55). Prix : 200 F.

Nous sommes particulièrement heureux de présenter aux Naturalistes Belges le remarquable petit volume d'initiation à la pédologie rédigé par M. AMERYCKX, professeur à l'Université de Gand. En moins de 200 pages d'un texte aéré, accompagné d'une abondante illustration, l'auteur nous montre les principales facettes de la science des sols : naissance et développement d'un sol, sa composition, les organismes qui y vivent, la circulation de l'air et de l'eau, la structure, les différents types de sols, leur importance en agronomie, la façon de les améliorer ...

L'ouvrage a été conçu pour les étudiants de l'enseignement technique agricole. En réalité, il peut intéresser un public beaucoup plus vaste. Le maître de l'enseignement secondaire inférieur à la recherche de petites démonstrations faciles à exécuter lors des activités scientifiques de ses élèves, le professeur chargé de la préparation d'une excursion écologique ou géographique, le naturaliste qui ne peut aborder les gros et savants traités de pédologie mais qui désire connaître les apports essentiels de cette science encore très jeune, utiliseront avec le plus grand profit le manuel du professeur Ameryckx. Soulignons que le livre est rédigé dans un néerlandais simple et clair. Sa présentation matérielle ne mérite que des éloges.

C. VANDEN BERGHEN.

Cycle de conférences publiques

L'EAU ET LA VIE

Le lundi 13 janvier 1975, à 20 heures : M. J. LEBRUN, professeur à l'Université Catholique de Louvain, membre de l'Académie royale de Belgique : *Nos ressources en eau : Bilan hydrique et végétation.*

Le lundi 10 février 1975, à 20 heures : M. C. VANDEN BERGHEN, professeur à l'Université Catholique de Louvain : *La Flore et la végétation aquatiques.*

Le lundi 17 mars 1975, à 20 heures : M. R. RASMONT, professeur à l'Université Libre de Bruxelles : *L'Eau et l'air : Supports de la vie.*

Le lundi 21 avril 1975, à 20 heures : M. J. J. SYMOENS, professeur à la « Vrije Universiteit Brussel », membre associé de l'Académie royale des Sciences d'Outre-Mer : *La production biologique des eaux.*

Les conférences seront données dans l'auditoire Lippens de la Bibliothèque royale Albert I^{er}, boulevard de l'Empereur 2, à Bruxelles.

Table des matières

(tome 55 : 1974)

ASPERGES (M.). Zonation autour d'une mare à Kalmthout	358
<i>Assemblée générale du 20 février 1974</i>	234
BAUGNIET (S.) et LHOEST (S.). Ornithologie à l'île de Majorque	289
<i>Bibliothèque</i>	126, 210, 237, 283, 316, 371, 422
<i>Conservation de la Nature</i>	180, 311, 365, 420
DE BLOCK (G.). Sur la longévité de quelques chiroptères d'Europe occidentale	355
DE BLOCK (G.) et DOUCET (J.). A propos de la présence en Belgique d'un Chiroptère nouveau pour la faune belge : <i>Plecotus austriacus</i> (FISCHER 1829)	124
DE RIDDER (M.). La végétation des murs. IV.	213
DE WAVRIN (H.). Présence de la Salamandre (<i>Salamandra salamandra terrestris</i> LAC.) en Forêt de Soignes	181
DE ZUTTERE (P.). Le Bois des Rêves à Ottignies et Ceroux-Mousty	299
DE ZUTTERE (P.). Les Sphaignes de Belgique	258
D'HOSE (R.). Une station d' <i>Eleocharis quinqueflora</i> (HARTM.) Sw. en Campine	310
LEBRUN (P.), GRÉGOIRE-WIBO (C.) et MIGNOLET (R.). Notes écologiques sur la faune du Bas-Vivarais	129
LENGLET (G.). Clé de détermination des crânes des Carnivores de Belgique	196
<i>Nécrologie</i> : J. VAN SCHEPDAEL	209
QUINIF (Y.). Le vallon de la Joncquière. Géologie. Géomorphologie. Spéléologie	43, 107, 159
ROBYNS (A.). <i>Welwitschia</i> et philatélie	415
SCHMITZ (A.). L'homme et la végétation du Haut-Shaba (République Démocratique du Zaïre)	374
SCHUMACKER (R.) et DE ZUTTERE (P.). Une remarquable station du lycopode <i>Huperzia selago</i> (L.) BERNH. ex SCHRANK et MART. dans la réserve naturelle des Hautes Fagnes et les stations actuelles de cette espèce en Belgique	151
SERET (R.). Les derniers loups en Lorraine belge	77
SYMOENS (J. J.). Les problèmes de l'environnement en région tropicale	317
VANDEN BERGHEN (C.). Transformations récentes d'un site des environs de Bruxelles : le vallon du Maelbeek, entre Wemmel et Meise (Drijpikkel)	38
VAN SCHEPDAEL (J.). Macrolépidoptères fossiles du domaine paléarctique.	3
WATTEZ (J. R.). La pédiculaire des marais, <i>Pedicularis palustris</i> L., dans le Nord de la France	241

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

Mercredi, le 11 décembre : Causerie, avec projection de diapositives, par M. C. VANDEN BERGHEM, chargé de cours à l'Université de Louvain : *Aspects de la végétation de la Rhodésie.*

A 20 h, dans l'auditoire de l'ancien Jardin botanique national, 236, rue Royale, à Bruxelles.

Mercredi, le 8 janvier : Montage de diapositives réalisé par M. H. DE WAVRIN : *La forêt de Soignes, sa faune et sa flore.* Un débat peut être engagé après les projections commentées.

A 20 h, dans l'auditoire de l'ancien Jardin botanique national, 236, rue Royale, à Bruxelles.

Le lundi 13 janvier 1975 : Première conférence du cycle «L'eau et la vie». M. J. LEBRUN, professeur à l'Université catholique de Louvain : *Nos ressources en eau : bilan hydrique et végétation.*

A 20 h précises, dans l'auditoire Lippens de la Bibliothèque royale Albert 1^{er}, boulevard de l'Empereur, 2, à Bruxelles.

Le samedi 25 janvier 1975 : Excursion d'initiation à l'ornithologie au lac d'Hofstade.

Rendez-vous à 14 h 30 devant l'entrée principale du domaine. Pour les membres qui viennent en train : Bruxelles-Nord 13 h 35, Vilvorde 13 h 43 ; un bus à Vilvorde-gare à 14 h ; arrivée à Hofstade à 14 h 25. Des jumelles, si possible.

Le mercredi 5 février à 18 h 30 précises : *Assemblée générale extraordinaire.*

A l'ordre du jour : Modification de l'article 3 des statuts de l'association : «Elle a pour but d'assurer, en dehors de toute intrusion politique ou d'intérêts privés, l'étude, la diffusion et la vulgarisation des sciences naturelles, dans tous leurs domaines. L'association a également pour but la défense de la Nature et peut prendre toutes les initiatives utiles en cette matière.

A 18 h 30, dans l'ancien Jardin botanique national, rue Royale, 236, 1030 Bruxelles.

Si le nombre de membres présents n'atteint pas le quorum fixé par la loi, une deuxième assemblée extraordinaire sera convoquée le 26 février.

Le dimanche 9 février : Excursion d'initiation à l'ornithologie, guidée par Mlle LHOEST. Rendez-vous à 9 h 30 aux Quatre-Bras, sur la route de Bruxelles à Tervueren. Retour vers 12 h 30. Des jumelles, si possible.

Le lundi 10 février 1975 : Deuxième conférence du cycle «L'eau et la vie». M. C. VANDEN BERGHEN, chargé de cours à l'Université catholique de Louvain : *La flore et la végétation aquatiques*.

A 20 h précises, dans l'auditoire Lippens de la Bibliothèque royale Albert I^{er}, boulevard de l'Empereur, 2, à Bruxelles.

Le mercredi 19 février 1975 : Causerie par M. L. DELVOSALLE : *Un botaniste dans les Monts Cantabriques*. Projection de diapositives.

A 20 h, dans l'auditoire de l'ancien Jardin botanique national, rue Royale, 236, à Bruxelles.

Le samedi 22 février 1975 : Visite des sections de Sciences naturelles du Musée de l'Afrique centrale, à Tervueren.

Rendez-vous à 14 h 30 devant l'entrée principale du Musée.

Le mercredi 26 février 1975 : *Assemblée générale* de notre association.

Ordre du jour :

1. Rapports du Secrétaire et du Trésorier.
2. Approbation du budget pour 1975.
3. Election de trois administrateurs en remplacement de Mlle M. DE RIDDER et de M. G. MARLIER, sortants et rééligibles, et de Mlle P. VANDEN BREEDE, arrivée en fin de mandat. Les candidatures à la charge d'administrateur doivent être envoyées au secrétariat pour le 12 février au plus tard.
4. Désignation de deux vérificateurs aux comptes.
5. Divers.

Après l'Assemblée générale ordinaire, les membres présents se réuniront éventuellement en Assemblée générale extraordinaire.

A 20 h précises, dans l'auditoire de l'ancien Jardin botanique national, rue Royale, 236 — 1030 Bruxelles.

Le mercredi 5 mars : Projection de diapositives prises dans le Boulonnais, notamment à l'occasion du voyage de la Toussaint. Une petite exposition de documents se rapportant au Boulonnais sera également organisée.

A 20 h, dans les locaux de l'ancien Jardin botanique national, rue Royale, 236 — 1030 Bruxelles.

Bibliothèque. Notre bibliothèque est ouverte à nos membres, de 19 h 30 à 20 h, les jours suivants : mercredi 8 janvier, mercredi 19 février, mercredi 26 février, mercredi 5 mars.

Rappelons que la bibliothèque est également accessible le premier mercredi de chaque mois, de 15 h à 17 h.