

CHRONIQUE

PHYTOGÉOGRAPHIQUE

par L. BÉGUÉ,
Inspecteur Général des Eaux et Forêts.

N. D. L. R. — De nombreux savants et techniciens s'intéressent à la végétation du globe, à sa composition et à sa répartition, qu'il s'agisse des nombreuses espèces végétales qu'on y trouve, ou des divers types de végétation tels que peuvent les classer les diverses nomenclatures.

L'écologie étudie, en dehors de tout sens finaliste, l'adaptation des végétaux aux conditions physiques d'une région donnée, cette adaptation se traduisant, pour un groupe de plantes, dans un paysage végétal déterminé. Cette science, sans doute encore dans l'enfance, passionne le botaniste mais elle ne peut laisser indifférent le forestier, technicien ou exploitant qui observe la nature dans laquelle il vit, établit des relations entre la végétation et le milieu physique et fait ainsi souvent de l'écologie sans le savoir.

Expliquer la distribution des végétaux considérée du point de vue de la systématique, comprendre, par exemple, la localisation de telle famille en tels points de la surface terrestre était déjà une préoccupation des phytosociologues. Celle-ci s'affirme dans ce deuxième secteur de la phytogéographie qu'est la floristique, avec le désir, à la différence de l'écologie, d'établir des liens de causalité, surtout sur le plan historique (au sens large du terme) ; la présence d'un groupe végétal dans une région donnée s'expliquant souvent par son passé géologique.

Aujourd'hui, les résultats des travaux des chercheurs, ou des observateurs avisés, se multiplient sous forme d'études qui paraissent dans tous les pays du monde : ouvrages importants ou simples articles dans des revues techniques ou scientifiques.

Ces chercheurs et ces découvreurs de la végétation tropicale, Monsieur l'Inspecteur Général des Eaux et Forêts BÉGUÉ va les suivre dans ses chroniques, non pas simplement par les moyens d'une bibliographie faite de résumés sommaires mais dans une étude critique pouvant recevoir un développement assez ample à l'occasion de certains sujets ou d'ouvrages importants.

Par les commentaires qu'appelleront son expérience personnelle, et sa connaissance des milieux tropicaux, l'auteur de cette rubrique nouvelle, aidera tous ceux qui y travaillent à mieux comprendre la végétation et les paysages naturels des pays tropicaux.

LA VÉGÉTATION FORESTIÈRE AU TCHAD

Je me félicite d'avoir à ouvrir cette rubrique par un commentaire de l'étude de M. GRONDARD « La végétation forestière au Tchad », parue récemment dans cette revue. Il s'agit là, en effet, d'un important travail qui vient combler une lacune, car peu de données phytogéographiques avaient été publiées sur cette région de l'Afrique septentrionale sèche. C'est d'ailleurs un travail d'une haute qualité. L'auteur nous indique que les notes qu'il a publiées sont le fruit d'observations effectuées sur place pendant près d'une décennie, à partir de 1949, mais son travail de prospection méthodique a été particulièrement efficace du fait qu'il

avait acquis depuis 1934, dans diverses parties de l'Afrique occidentale, une connaissance approfondie de la végétation des savanes.

L'intérêt de l'étude réside notamment dans le fait que l'auteur se réfère constamment aux conditions écologiques : climat, sols, action humaine. Pour chacune des espèces importantes, on dispose en fait d'une petite monographie où l'essentiel des exigences écologiques est souligné. De plus, l'étude des aires a été effectuée très méthodiquement et celles de 89 espèces ont ainsi pu être représentées à l'aide de 7 cartes. Ces cartes expriment des données phytogéogra-

phiques particulièrement intéressantes, en relation avec la diversité des exigences écologiques ou « tempérament » de chacune des espèces.

Dans l'excellent schéma des données géographiques, on distingue aisément les zones de plaines alluvionnaires et les zones de plateaux avec sols en place, ce qui facilite la compréhension de la répartition des espèces.

Cette étude sur le Tchad m'a intéressé d'autant plus que j'avais eu l'occasion, il y a quelques années, de visiter rapidement la partie du Sud-Ouest de ce Pays, mais les notes que j'avais recueillies étaient trop sommaires pour être publiées ici.

Le Tchad appartient à la partie de l'Afrique septentrionale qui, du point de vue des climats et de la végétation, présente une zonation marquée avec une tendance générale des bandes successives à s'incliner légèrement vers le Sud entre l'Ouest et l'Est, inclinaison qui se retrouve d'ailleurs dans l'allure générale des isoyètes. Cette zonation, mise en évidence par A. CHEVALIER, apparaît très nettement sur la carte en couleur au 1/1.000.000 de la végétation de l'Afrique au Sud du Sahara. La limite Nord de la zone verte foncée, zone caractérisée par une certaine abondance d'*Isobertinia* coïncide d'ailleurs sensiblement avec l'isoyète 1.000 mm. Mais au Tchad, en raison notamment d'une importante cuvette lacustre, on constate une certaine anomalie de la zonation et les limites des trois zones de végétation de M. GRONDARD ont une orientation qui remonte assez sensiblement de l'Ouest vers l'Est. L'allure anormale de la zonation provient à la fois des conditions climatiques et édaphiques propres à la cuvette tchadienne, les isoyètes remontant au Tchad légèrement du Sud-Ouest vers le Nord-Est.

Pour ses formations des types III et II, l'auteur utilise les expressions « soudano-guinéenne » et « soudanienne », son type I, avec fourrés et steppes, correspondant approximativement à la zone sahélienne classique.

Il faut remarquer, je crois, que si les termes « guinéen », « soudanien » et « sahélien » sont d'utilisation courante pour caractériser la zonation, il est difficile en pratique de déter-

miner des limites précises entre les trois zones et que l'on aboutit nécessairement à des séparations un peu arbitraires dans des régions où la continuité des climats et des zones de végétation est assez remarquable. Pour les zones climatiques, Aubreville a distingué les divers climats : guinéen forestier, soudano-guinéen, sahélo-soudanais et sahélo-saharien. Dans son étude sur la végétation du Niger, cet auteur avait adopté la classification suivante, en relation avec la pluviosité :

- zone sahélienne : pluv. moy. annuelle supérieure à 500 mm ;
- zone présahélienne : pluv. moy. annuelle comprise entre 500 et 600 mm ;
- zone présoudanienne : pluv. moy. annuelle comprise entre 600 et 800 mm ;
- zone soudanienne : pluv. moy. annuelle comprise entre 800 et 1.000 mm ;
- zone guinéenne : pluv. moy. annuelle supérieure à 1.000 mm.

Dans sa « contribution à l'étude de la végétation du Sénégal », TROCHAIN avait distingué :

- un domaine sahélien avec les secteurs sahélo saharien et sahélo-soudanien ;
- un domaine soudanien avec les secteurs soudano-sahélien et soudano-guinéen ;
- un domaine guinéen.

Sur sa carte phytogéographique au 1/2.000.000 publiée dans l'Atlas du Cameroun, LETOUZEY a figuré une zone de savanes soudanennes qui correspond en gros à la zone à dominance d'*Isobertinia* et qui est généralement appelée « soudano guinéenne » et notamment par GRONDARD pour la partie de l'Afrique située juste à l'Est. A l'opposé, KEAY dans son « Outline of Nigerian vegetation » qualifie cette zone de « nord guinéenne ». Personnellement, j'aurais eu tendance autrefois à l'appeler soudanienne comme LETOUZEY, mais je me rallie volontiers à l'expression soudano-guinéenne qui est la plus généralement utilisée.

A l'intérieur des trois grandes zones de végétation que GRONDARD a distinguées au Sud du 15° degré de latitude Nord, en ajoutant, à juste titre, « autant qu'il est permis de schématiser dans un tel domaine », il décrit 17 types de végétation bien individualisés en relation avec la diversité des conditions naturelles. Il faut d'ailleurs s'attendre à trouver souvent, sur le terrain, des faciès de transition. On apprécie de trouver pour les zones II et III, des listes où les espèces sont classées d'une part, d'après leur taille et, d'autre part d'après leur fréquence. Il n'est pas étonnant de trouver des espèces communes à deux listes mais elles occupent la plupart du temps une place différente dans l'ordre de fréquence. A noter, néanmoins, la grande amplitude climatique de deux importantes espèces de la famille des Combretacées : *Anogeissus leiocarpus* et *Combretum glutinosum* var. *passargei*.

On peut chercher à comparer la carte schématique de GRONDARD avec les cartes de végétation des Pays voisins : Cameroun et Soudan. En regardant la carte du Cameroun, on voit que la

Végétation sur termitière dans une savane soumise à inondation périodique. Ouest de Fort-Archambault.

Photo Bégué.



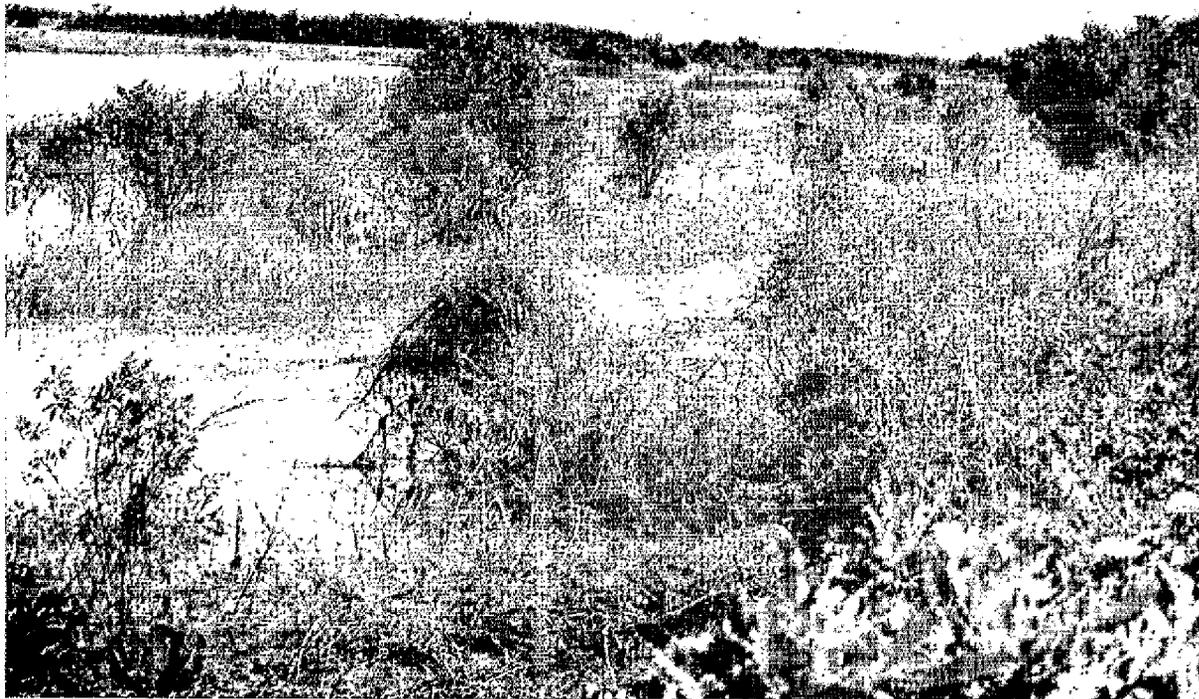


Photo Bégué.

Végétation en bordure du Chari près du bac d'Hellibongo. Région de Fort-Archambault

zone de végétation soudano-guinéenne du Tchad aurait tendance à l'Ouest à remonter vers le Nord (zone soudanienne de LETOUZEY), ce qui n'est pas surprenant. La carte de végétation du Soudan a été établie sur des bases assez proches de celles de GRONDARD. L'écologie a été prise en considération puisque l'on distingue du Nord au Sud des types désertiques, semi-désertiques à faible pluviosité et à forte pluviosité et qu'il est tenu compte de la nature des sols ; d'autre part, les types de végétation sont distingués par 2 ou 3 espèces dominantes. Le long de la frontière Tchad-Soudan, qui se limite au Sud vers le 11° degré de latitude Nord, on trouve ainsi au Soudan :

— aux environs du 15° degré N. des fourrés à *Acacia mellifera*, *Commiphora africana* et *Boscia senegalensis* ;

— aux environs du 13° degré N., une savane boisée à *Combretum cordofanum*, *Dalbergia melanoxylon* et *Albizia sericecephala* ;

— aux environs du 12° degré N., une zone de type caténaire avec trois formations principales : l'une à *Boswellia papyrifera* une autre à *Anogeissus leiocarpus* *Combretum hartmannianum* et une troisième, des plaines, à *Acacia seyal*-*Balanites aegyptiaca* ;

— vers le 11° degré N., une savane boisée à *Terminalia*-*Poupartia* *Anogeissus-Prosopis*.

Au sud du 14° degré s'étendent donc aussi, au Soudan, avec des appellations différentes, les formations à Combretum

correspondant à la zone II de GRONDARD. Dans cette étude comparative, on peut constater que les espèces de *Combretum* du Soudan et celles du Tchad sont assez différentes. Ainsi *C. cordofanum* et *C. hartmannianum*, abondants au Soudan, ne sont pas signalés, du moins avec ces noms, dans la flore soudano-guinéenne d'AUBRÉVILLE. D'autre part, la flore d'ANDREWS pour le Soudan ne mentionne ni *C. hypopilinum*, ni *C. velutinum*, ni la variété *passargei* du *Combretum glutinosum*. Par contre *C. ghazalense* et *C. nigricans* var. *elliottii* sont communs. Il peut y avoir ici une explication d'ordre phytogéographique : on se trouve dans une région où un assez grand nombre d'espèces sont à la limite de leur aire, limite occidentale ou limite orientale. Mais il est également permis de penser qu'une étude d'ensemble des *Combretum* du Tchad et du Soudan, dont les échantillons n'ont probablement pas été confrontés, permettrait de faire apparaître certaines synonymies. L'abondance de certaines espèces du fait de l'homme et du bétail a été soulignée par GRONDARD : *Bulbospermum parkii*, *Balanites aegyptiaca*, *Acacia albida*, etc... On retrouve constamment le terme « jachères ». Le *Poupartia birrea* ne me paraît pas avoir été considéré par l'auteur comme nettement anthropique, alors que son abondance est certainement en relation avec l'action humaine. GRONDARD souligne le grand pouvoir de drageonnement de l'*Anogeissus leiocarpus* qui lui permet de prendre la place d'un peuplement originel de légumineuses après un défrichement pour

des cultures. J'ai pu observer au Tchad de belles taches d'*Anogeissus* dans des zones alluvionnaires et sur des sols de bonne qualité, mais je le crois plus sensible au feu que beaucoup d'espèces qui l'accompagnent et je pense que si par places il est en progression, dans beaucoup de cas, au contraire, il tend à reculer devant les incendies répétés.

* * *

En ce qui concerne les aires des espèces, j'ai déjà mentionné l'intérêt des limites cartographiées par l'auteur. Pour les espèces de l'étage dominant, il constate deux séries d'éléments de flore, les uns plus nordiques que les autres avec des limites septentrionales d'orientation générale Sud-Ouest/Nord-Est, les espèces les plus méridionales ne pénétrant pas dans le plateau central tchadien. Néanmoins si l'on considère l'ensemble des espèces, on voit, comme il est normal, que les aires se chevauchent du Nord au Sud, avec une tendance des limites, Nord ou Sud, à s'orienter selon une direction générale inclinée du Sud Ouest vers le Nord-Est. L'auteur note que les limites septentrionales des aires des espèces se situent au Tchad à des latitudes plus basses que dans la partie de l'Afrique située vers l'Ouest. Ceci est en relation avec les conditions climatiques de l'Afrique boréale sèche rappelées plus haut. Par contre ce qui est particulier au Tchad c'est la remontée des limites d'aires à l'Est de la cuvette tchadienne, et ceci est certainement, comme le pense GRONDARD, une conséquence des diverses transgressions du bassin lacustre tchadien dont l'auteur nous donne un très intéressant schéma. Les anomalies signalées par GRONDARD dans les aires tchadiennes des deux espèces *Burkea africana* et *Azelia africana* sont de même en relation avec les faits paléogéographiques.

L'influence de la cuvette tchadienne est particulièrement nette si l'on examine la carte des aires des espèces du genre *Acacia*. La limite Sud de l'aire de l'*Acacia seyal* est caractéristique. Dans les *Acacia*, l'auteur distingue, à la suite d'AUBRÉVILLE, des espèces soudano guinéennes et représente leurs aires : *A. senegal* var. *samoryana*, *A. flava* var. *camerunensis*, *A. stenocarpa* var. *chariensis*, *A. macrostachya*. Leur répartition semble bien correspondre à l'explication paléobotanique d'une extension ancienne de la zone sahélienne vers le Sud, où certaines espèces ont laissé des représentants avant d'effectuer leur remontée vers le Nord.

Le Tchad constitue une région où des limites occidentales d'aires centrales ou nilotiques apparaissent, alors que certaines espèces occidentales ne s'étendent pas plus à l'Est. *Acacia hebecladoides* est une espèce à aire centrale et orientale qui existe au Soudan. Il est intéressant, mais normal, d'apercevoir une tache isolée au Tchad qui constitue une avancée vers l'Ouest de l'aire de cette espèce. Dans la flore soudano guinéenne, AUBRÉVILLE signale d'ailleurs l'existence de cette espèce encore plus à l'Ouest ; au Cameroun d'une part à l'état sporadique près de Garoua, d'autre part, et en abondance, dans la région de Móra-Maroua dans les plaines alluvionnaires dites du Tchad, au pied des Monts du Mandrara. *Combretum micranthum*, à aire occidentale, ne pénètre pas au Tchad ; GRONDARD l'y a cherché sans jamais le rencontrer. Parmi les espèces à aire occidentale, on relève *Pterocarpus erinaceus* alors que *Pterocarpus lucens*, qui existe également au Tchad, a une aire transafricaine boréale. J'avais vu autrefois cette espèce au Soudan et elle m'avait paru, par son port, très différente du type que je connaissais en Haute-Volta. J'aurais approuvé a priori le maintien de l'espèce orientale, *Pterocarpus abyssinicus*, mais il est probable que les botanistes ont eu de bonnes raisons pour la mettre en synonymie avec *Pterocarpus lucens*. Un fait assez remarquable est la coupure nette des aires des *Baswellia* avec *B. odorata* et *B. daziellii* à l'Ouest, et *B. papyrifera*, nilotique, à l'Est. Comme le souligne GRONDARD, il s'agit d'espèces « montagnardes », liées aux massifs en relief. Un fait analogue signalé par l'auteur est la coupure de l'aire de *Lannea fructicosa* due aux terrains bas du complexe Logone-Chari.

Parmi les espèces à aire orientale, *Albizia sericecephala* fait au Tchad une avancée importante vers l'Ouest et d'après GRONDARD cette espèce fait suite à l'Est à l'espèce occidentale *Albizia chevalieri*, les deux espèces n'ayant pas été trouvées ensemble. L'auteur n'a pas mentionné l'espèce à aire orientale *A. anthelminthica* commune au Soudan, mais il m'a indiqué qu'il en avait repéré une station au Tchad. On distingue nettement sur la carte des aires d'*Acacia* les espèces orientales *A. nubica* et *A. mellifera*.

Un type de végétation assez caractéristique est signalé dans l'étude de GRONDARD. Ce sont les bouquets de végétation arborée ou arbustive, dominant des savanes boisées plus ou moins claires et parfois des savanes nues. L'auteur note le caractère édaphique de ces formations qui occupent des terrains inondables et mal drainés, à sols compacts. Deux types à bouquets sont distingués : ceux à *Khaya-Daniellia* et ceux à *Khaya-Anogeissus* ; ils correspondent d'ailleurs à des régions différentes. Cette végétation m'avait particulièrement intéressé le long de mon itinéraire Kélo-Moundou-Goré-Doba-Fort-Archambault. J'avais été frappé par les petits îlots de végétation dense situés sur les reliefs formés par les termitières. Néanmoins, il existe entre ces îlots d'assez nombreux sujets appartenant en grande partie à quelques espèces des genres *Combretum* et *Terminalia*. Dans la région de Doba, j'ai pu relever la liste des espèces de ces formations. En fin de compte, elles sont plus nombreuses qu'il ne semble à première vue et elles comprennent aussi bien celles citées dans le type à *Khaya-Daniellia* que celles du type à *Khaya-Anogeissus* et on peut y ajouter les espèces ordinaires des savanes des genres *Vitex*, *Syzygium*, *Manilkara*, *Hexalobus*, *Bauhinia*, *Bridelia*, *Annona*, *Hymenocardia*, *Gardenia*, *Allophylus*.

Devant ces paysages, la question que je me suis posée tout naturellement était la suivante : l'état ouvert de la végétation est-il dû uniquement à des causes édaphiques ou s'agit-il d'un état de dégradation dû à l'homme ? Sur ces terrains où l'inondation dure plusieurs mois et qui ne sont pas cultivés actuellement, la végétation paraît être en équilibre avec les conditions naturelles dont les incendies annuels constituent un élément essentiel. Mais si l'on regarde vers le passé, n'y a-t-il pas eu à une époque plus ou moins lointaine des défrichements et des cultures ? Même si les conditions actuelles ne permettent pas l'installation de cultures, il n'est pas improbable que les niveaux et les durées d'inondation aient été différents autrefois. Ces variations d'ordre hydrologique ont pu avoir des conséquences soit du point de vue de l'utilisation des terres par les populations, soit par l'action directe de l'inondation sur la végétation, les espèces étant plus ou moins sensibles à l'action physique de l'eau. En d'autres termes, la question posée est la suivante : la végétation à bouquets des zones basses est-elle de type progressif ou de type régressif ? Personnellement, je ne pense pas que la végétation des reliefs constitués par les termitières soit une végétation colonisatrice. Il y a probablement là des conditions plus favorables pour le maintien des espèces ligneuses, mais il ne peut s'agir, me semble-t-il, que d'une végétation de type relictuel, compte tenu du nombre et du tempérament des espèces. Le fait édaphique est important, mais l'homme a certainement modifié profondément l'état de la végétation, d'une manière ou de l'autre. Dans la région de Kélo, très peuplée, j'ai eu l'occasion de voir des zones basses où se pratique la culture du riz. Dans des parties dépourvues de végétation ligneuse, des arbres secs sur pied, des souches de coupe récente attestent qu'ici la dégradation de la végétation est actuelle. A proximité, sur des sols un peu plus élevés, on trouve quelques taches relictuelles, petits bois sacrés avec une végétation complexe et relativement peu dégradée.

J'ai eu l'occasion de voir récemment au Soudan, au Sud-Est de Guba une végétation à bouquets assez denses avec une souille contenant des espèces variées dont divers *Acacia*. Le type de fourrés à Euphorbe candelabre (*Euphorbia kamerunica*) se retrouve là avec son aspect si caractéristique. Mais la végétation m'a paru, là encore, être un type de dégradation.

Un type de végétation très particulier, que GRONDARD connaît bien, mais qu'il n'a pas pu décrire dans son étude si condensée, est celui des galeries forestières. Dans la partie Sud du Tchad, au Sud du 9^e degré de latitude Nord, il existe de très belles galeries avec une végétation dense et très complexe. La végétation de galerie du lac Ouei, près de Moundou, s'étend sur environ 4 hectares. Parmi les espèces de galeries fréquentes et que l'on peut considérer comme caractéristiques, on peut citer : *Vitex doniana*, *Ficus congensis*, *Syzygium guineense*, *Erythrophleum guineense*, *Albizia zygia*, *Anogeissus leiocarpus*, *Manilkara multinervis*. Mais on trouve également *Detarium heudelotianum*, *Dialium guineense*, *Andira inermis*, un *Macrobium*, un *Cynometra*, des Sapindacées, etc... Certains arbres que l'on a l'habitude de voir en savane ont, dans les galeries, un port différent et on peut avoir du mal à les reconnaître. J'ai vu aussi un *Burkea africana* et un *Afromosia laxiflora* de taille inhabituelle. La végétation des galeries forestières est sensible au feu. Normalement les incendies de la savane boisée n'y pénètrent pas, mais, de temps à autre, ils peuvent les grignoter. D'autre part, ces galeries peuvent être tôt ou

tard détruites par des défrichements pour l'établissement de cultures. La photo ci dessous montre une partie de galerie de la région de Moundou ainsi transformée récemment et où subsiste un tronc de *Syzygium guineense* qui avait été abattu. Dans la même région, la végétation d'une partie de galerie avait été détruite à la suite de l'accumulation de l'eau due à l'établissement d'un petit barrage le long de la route. On voit combien cette végétation est fragile et il n'est pas étonnant qu'elle soit en régression depuis longtemps. Ce recul de la végétation des galeries où règnent des conditions édaphiques particulières me confirme dans l'opinion que les zones basses dont il a été question plus haut aient pu être densément boisées. Des espèces telles que *Mitragyna africana*, *Ficus congensis*, *Syzygium guineense*, qui ont pu être abondantes ici ou là, n'ont-elles pas disparu du fait de leur sensibilité au feu ? D'autre part des zones actuellement incultivables et sans population n'ont-elles pas été jadis habitées et cultivées alors que prévalaient des conditions un peu différentes ? L'action humaine est si ancienne.



Photo Begue.

Clairière récente dans une galerie forestière Région de Moundou

DOCUMENTATION

COMMENT SE PROCURER LES DOCUMENTS QUE L'ON DÉSIRE

La division de Documentation du C. T. F. T. est organisée en vue de procurer aux personnes qui lui en font la demande toute documentation déjà publiée qui entre dans le cadre de l'activité de cet organisme.

Elle peut notamment

— abonner aux périodiques français ou étrangers ;
— procurer les ouvrages, publications diverses ou numéros isolés de périodiques français ou étrangers, dans les mêmes conditions et délais que les librairies ordinaires.

Elle peut également procurer des reproductions :

— soit par microfilm (0,50 F la page avec minimum de 2,50 F)
— soit par photocopie (1,60 F la page 21 × 27) ;

à ces prix qui ne sont qu'indicatifs, s'ajoutent les frais d'envoi et, éventuellement, de recherche.

Elle peut, enfin, procurer la traduction de toute publication en langue étrangère, à des tarifs variables, suivant l'importance de la traduction.

Les commandes doivent être adressées à : Monsieur le Directeur Général du CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL (DOCUMENTATION), 45 bis, avenue de la Belle-Gabrielle, à Nogent-sur-Marne (Seine), FRANCE.

Important : Toute commande d'une publication (ou de reproduction), dont l'analyse a paru dans « Bois et Forêts des Tropiques », doit indiquer le numéro que porte cette analyse dans notre périodique.

Documentation Analytique

AVERTISSEMENT

Les analyses documentaires qui suivent sont établies par la DIVISION DE DOCUMENTATION DU CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL. Ce sont des techniciens spécialistes de ce Centre qui ont pour mission de rechercher, résumer et, le cas échéant, traduire toutes les informations nouvelles et intéressantes concernant la foresterie et la sylviculture tropicales ainsi que l'exploitation, la mise en œuvre et la commercialisation des bois tropicaux dans tous les ouvrages, brochures et documents en toutes langues les plus récents ainsi que dans plus de 120 périodiques français et étrangers.

Le lecteur peut être ainsi assuré que tout ce qui est publié dans le monde concernant notre activité lui est signalé de la manière la plus commode, la plus pertinente et la plus complète.

FORESTERIE

D. 95-1 **Historique des forêts de l'île Maurice** (A history of woods and forests in Mauritius) par N. R. Brouard Gov. print., Port Louis, 1963, 1950.

L'histoire de la gestion des forêts, à l'île Maurice, sous la souveraineté hollandaise, française puis anglaise montre bien l'incidence des considérations économiques sur l'exploitation, le défrichement et l'aménagement du domaine boisé.

Les Hollandais n'étaient intéressés que par l'exploitation de l'ébène. Lorsque les réserves accessibles en furent épuisées, ils abandonnèrent l'île.

Les Français qui, après le départ des Hollandais, occupèrent l'île Maurice, base stratégique sur la route des Indes, encouragèrent le développement de l'agriculture, et utilisèrent de nombreuses essences locales pour la réparation de leurs bateaux et l'aménagement d'installations portuaires.

Au XIX^e siècle, en 60 ans environ, sous l'administration

anglaise, le développement des plantations de canne à sucre, sur sol forestier, eut une action sensible sur l'équilibre hydrologique et le taux de pluviosité. A tel point que des mesures d'aménagement des bassins versants furent prises, pour régulariser le cours des ruisseaux et améliorer l'irrigation nécessaire aux plantations de canne à sucre.

La forêt spontanée ne répondant pas totalement aux besoins toujours croissants en perches, bois d'œuvre et bois de feu, des plantations d'exotiques de faibles surfaces furent créées (*Eucalyptus spp.*, *Pinus tabuliformis* var densata).

Malgré l'acclimatation de nombreux exotiques, l'extension des plantations ne prit réellement de l'importance qu'après une longue période de récession économique, à la fin de la 2^e guerre mondiale. La croissance de la population ayant augmenté les besoins en bois, elle a nécessité aussi le déclassement de 5.000 ha de forêt, sur les hauteurs, pour y établir des plantations de thésiers.

Deux violents cyclones (1945, 1960) ont permis de cons-

tater que la forêt spontanée souffre relativement peu de leur passage. Alors que le dernier a détruit 1.000 ha de Pins et 1.500 ha d'Eucalyptus.

En raison de l'importance des besoins, on reboise les terres domaniales couvertes de formations arbustives, à la cadence de 300 à 500 ha par an, principalement avec les essences suivantes :

— sur les hauteurs : *Eucalyptus robusta*, *Eucalyptus kirtoniana*, *Pinus elliottii*, *Pinus taeda*, *Araucaria cunninghamii*.

— à basse altitude : *Eucalyptus tereticornis*, *Casuarina equisetifolia*, *Araucaria cunninghamii* et divers feuillus.

La résistance au vent joue un rôle important dans la sélection des espèces. Les Pins ne résistent guère. Sur les emplacements les plus exposés, on les remplace par l'*Araucaria cunninghamii*, mais celui-ci, en altitude, a une croissance lente. Le *Vitex*, le *Tabebuia*, le *Casuarina* et l'*Eucalyptus tereticornis* résistent bien au vent. Le *Cryptomeria japonica* également, mais c'est une essence d'ombre au début de sa croissance et surtout son écorce est par trop appréciée des antilopes. On l'utilise surtout dans les brise-vent.

D 95-2 Conservation des graines et prolongation de la durée de leur pouvoir germinatif (Seed preservation and longevity) Par **L. V. Barton**. Leo Hill and Interscience publishers, New York, 1961, 216 pages. Nb tblx, importante biographie, glossaire.

L'auteur qui, depuis 30 ans poursuit des essais sur la conservation des graines au « Boyce Thompson Institute for plant research », à Yonkers (New York) fait le point des connaissances actuelles sur cette question.

Les principaux facteurs ayant une influence sur la longévité des graines : humidité, température, gaz, lumière, qualités génétiques, enveloppes diverses, degré de maturité, microflore, etc... sont étudiés à partir des résultats chiffrés fournis par divers chercheurs.

De nombreux tableaux présentent les résultats obtenus en faisant varier ces divers facteurs et mentionnent les réactions particulières de divers types de graines (oléagineuses, g. de plantes aquatiques, etc...).

Une attention particulière est apportée aux méfaits causés par les microorganismes, notamment par les champignons, depuis 20 ans, de nombreux travaux ont mis en lumière leur action destructive sur le pouvoir germinatif des graines conservées au-dessus de certaines limites d'humidité et de température. L'effet que peuvent avoir sur la longévité des graines divers produits fongicides. (composés organo-mercuriques, amides sulfonés, etc.) est mentionné.

Un chapitre est consacré à la prolongation de la durée du pouvoir germinatif des graines des arbres forestiers, question sur laquelle l'auteur a entrepris de nombreuses recherches. Il a notamment déterminé l'effet du dessèchement, de la conservation sous vide ou en récipient hermétique et à basses températures.

À la température ambiante ou dans les locaux frais et secs, on obtient, suivant les espèces, une prolongation du pouvoir germinatif plus ou moins marquée par le séchage seul ou combiné avec le stockage en récipients hermétiques ou sous vide.

Pour le séchage artificiel, on recommande le chlorure de calcium, la chaux vive et l'actigel, produits qui peuvent être placés au-dessous des graines ou leur être mélangés, mais certaines espèces ne supportent pas le séchage artificiel.

Lors d'essais effectués par l'auteur (en 1935) sur des pins américains tropicaux et subtropicaux, un séchage modéré ou même poussé s'est révélé peu efficace ou même nuisible.

Par contre la conservation sous vide, dans la plupart des cas, prolonge sensiblement le pouvoir germinatif d'une bonne partie des graines.

La conservation de graines de ces conifères sous vide à basses températures a donné, de très loin, les meilleurs

résultats. Le pourcentage des graines qui conservent leur pouvoir germinatif est élevé.

La durée de conservation a été portée jusqu'à 15 ans et les résultats obtenus sont meilleurs à une température de -15°C plutôt qu'à -5° .

L'incidence des basses températures sur la prolongation du pouvoir germinatif des graines est le fait le plus important qui ait été constaté ces dernières années en matière de conservation des semences.

La conservation à très basse température (-15°C) doit être suivie pour certaines espèces, telles que le *Pinus taeda* d'un prétraitement par stratification de 1 à 2 mois avant d'effectuer des semis.

L'auteur entend par stratification tout prétraitement germinatif à faible température ($+5^{\circ}\text{C}$) en milieu humide. Cette expression est adoptée des pépiniéristes qui obtenaient initialement ce résultat en superposant couches de graines et couches de terre ou de sable humide.

De bons résultats ont été obtenus avec des graines de conifères séchées modérément à la chaux et conservées en récipients étanches à -4°C . Dans ce cas, la stratification à $+5^{\circ}\text{C}$ n'améliore pas la germination, bien au contraire elle peut la diminuer.

Les essais effectués par de nombreux chercheurs montrent que pour de nombreux feuillus tropicaux, la dessiccation modérée et des températures inférieures à 5° sont nuisibles à la prolongation du pouvoir germinatif.

Suivant les espèces, on peut conserver ces graines en les maintenant à un certain taux d'humidité, dans du sable ou du charbon de bois, à des températures constantes s'échelonnant de 1° à 15° .

Un traitement chimique est souvent nécessaire pour prévenir les attaques d'insectes et de champignons.

Un chapitre examine les causes de détérioration des graines et celles de la perte du pouvoir germinatif.

Plusieurs autres sont consacrés aux réactions particulières de différents types de graines (oléagineuses, plantes aquatiques, etc...), à l'emballage et au transport ainsi qu'aux méthodes qui permettent de contrôler le pouvoir germinatif : réactions colorées de l'embryon, des enzymes, traitements chimiques au bisulfite de soude, aux sels telluriques, au dinitrobenzole, au tétrazolium et aux rayons X.

D 95-3 Sylviculture au Ghana (SILVICULTURE IN GHANA) par **J. W. Moonay** The Commonwealth for. rev. 1963 (42) 2, n° 112, p. 159-163.

La plupart des recherches ont eu pour objet, ces dernières années, la mise au point du Tropical Shelter Wood System. Les autres méthodes de traitement sylvicole n'ont fait l'objet que d'un nombre de travaux extrêmement limité.

Devant l'évolution rapide de l'exploitation forestière au cours des dix dernières années, et malgré le manque de connaissances satisfaisantes en matière de sylviculture, on a cependant adopté le traitement par sélection, coupe et dégagement, pour l'aménagement des réserves exploitables de forêt dense. Ce mode de traitement vise à obtenir des produits de qualité. Il n'est applicable que dans des peuplements déjà riches en *Khaya*, *Entandrophragma*, *Mimusops*, *Guarea*, *Lovoa*, *Chlorophora*. Il y faut un minimum de 20 arbres de 10 à 70 cm de diamètre à l'ha. Ce mode de traitement tend essentiellement à favoriser la survie et le taux de croissance des classes de 10 à 50 cm de diamètre des essences citées, par empoisonnement des espèces gênantes. La désignation des arbres à exploiter est obtenue d'après la surface terrière, en commençant par les plus gros. La rotation est généralement de 20 ans.

Au Ghana, le mode d'application du Tropical Shelter Wood System, qui cherchait surtout à favoriser les arbres de valeur, ne s'est pas révélé satisfaisant pour cette production. Elle conviendrait mieux à des essences de croissance rapide, comme en Uganda. Ce type de traitement devrait être orienté vers une production portant sur la quantité, en développant les essences sociales.

La méthode d'enrichissement par layons, demande beaucoup de surveillance, de soins et de travaux et l'auteur pense qu'on obtiendra surtout des sujets à fûts assez courts.

Les plantations sur terrain nu, réalisées par la méthode Taungya, ne comprennent, au Ghana, que des Méliacées indigènes. Ces espèces ont souffert du manque de couvert et des parasites, tout comme les plantations de *Terminalia ivorensis*. Le *Cedrela odorata*, dont l'introduction remonte à trente ans, est extrêmement intéressant. Sa croissance est rapide, il n'est pas attaqué dans la zone la plus sèche de la forêt dense. Plusieurs autres espèces sont à l'essai. Le *Triplochiton scleroxylon* serait la plus intéressante, mais sa production de graines est très irrégulière.

En savane, pour la production de perches et de bois de feu, le reboisement dépend en grande partie de la qualité des sols. Des essais de Teck sur sol moyennement fertile ont donné satisfaction.

D 95-4 Les arbres indigènes de l'Ethiopie (*The indigenous trees of Ethiopia*) Par F. Von Breitenbach. Ethiopian Forestry Assoc. 1963, 306 pages. Polycop.

Ce manuel d'identification pratique a été écrit par un forestier pour les forestiers, à un moment où la recherche botanique en Ethiopie en est à ses débuts. Cette édition concerne 68 familles, 138 genres et 326 espèces dont 38 exotiques acclimatées dans ce pays.

L'auteur a adopté la méthode de classification des familles de J. HURCHINSON. La nomenclature est basée sur les règles et recommandations du Code International de nomenclature botanique.

Chaque fiche d'espèce comprend les noms scientifiques, vernaculaires et commerciaux, ses caractéristiques écologiques, une description botanique, éventuellement des renseignements sur la sylviculture, les propriétés du bois et son utilisation.

L'ouvrage est complété par un aperçu sur les types de végétation de l'Ethiopie (37 pages) les clefs des familles et des genres et un index alphabétique des espèces.

D 95-5 Conifères indigènes du Venezuela : les *Podocarpus* (Coniferas autoctonas de Venezuela : los *Podocarpus*) par J. P. Veillon. Univ. Los Andes, Mer8da, 1962, 159 p., nb tblx.

Après huit années d'études, l'auteur expose dans cet ouvrage les résultats de ses recherches sur les *Podocarpus* du Venezuela. La première partie est consacrée à l'identification botanique des onze espèces du Venezuela et à des renseignements sur l'aspect des arbres sur pied et de leur bois. Les caractéristiques physiques et mécaniques ne sont indiquées que pour *P. rospigliosii*. L'auteur étudie ensuite l'écologie des *Podocarpus* du Venezuela et leur répartition. Il donne des renseignements succincts sur la composition et la structure des formations forestières à *Podocarpus* ; sur le volume et le nombre d'arbres de cette espèce à l'hectare.

Le chapitre « sylviculture » ne traite que de la régénération naturelle des espèces les plus importantes. En raison du très faible taux d'accroissement des *Podocarpus*, les plantations n'offrent pas d'intérêt économique.

D'après les observations faites sur la croissance des deux espèces les plus intéressantes, l'auteur donne quelques indications sur les traitements possibles des formations du Venezuela.

INDUSTRIE DU BOIS

D 95-6 Etude des caractéristiques des poteaux d'Eucalyptus de production marocaine, en vue de leur emploi dans les mines, par G. Soulères Annales de la recherche forestière au Maroc -- Rapport 1957 -- 1961, Tome 6, fasc. 1, 102 pages.

Le Maroc consomme, chaque année, plus de huit millions

de mètres linéaires de poteaux de mine. Le marché local ne fournit, jusqu'à maintenant, que 40.000 mètres par an, alors que ce pays possède 60.000 hectares plantés en Eucalyptus. Après une utilisation importante et forcée pendant la guerre, les poteaux de cette essence ne sont plus utilisés qu'en faible quantité. De nombreux reproches sont adressés aux Eucalyptus utilisés au Maroc ;

— le conditionnement est rarement respecté (diamètre, flèches, nœuds) ;

— la densité excessive, immédiatement après abattage ; décroît sensiblement au bout d'un an ;

— les fentes de dessiccation, du fait que les poteaux passent des plantations de la zone côtière aux mines situées dans l'étage aride ou désertique. Les pertes moyennes par ouverture jusqu'au cœur sont de 15 % après six mois et de 25 à 30 % après deux ans de stockage. Ce phénomène est surtout sensible chez l'*Eucalyptus camaldulensis* et l'*Eucalyptus grandis* ;

— la difficulté de façonnage.

Par contre les Eucalyptus utilisés sont durables et résistent bien aux champignons dans les galeries humides.

Ces essais ont été entrepris pour étudier les caractéristiques d'emploi des principales espèces d'Eucalyptus et pour mettre au point un cahier des charges précis en vue de leur conditionnement. Ce rapport comprend le compte-rendu des essais de laboratoire et les résultats d'une expérimentation entreprise dans une mine.

Les essais de laboratoire ont été faits en vraie grandeur, selon la méthode utilisée à la Section de recherches de l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts de Nancy. Cette méthode est une adaptation de la méthode MONNIN aux bois ronds.

Des échantillons de poteaux et de platebolles, soigneusement sélectionnés, ayant les dimensions et les caractéristiques des bois de mine, ont été testés en flexion statique et en compression axiale (flambement) sur une machine d'essai TRAVVOU. Les caractéristiques maxima, présentées par les pièces sont mesurées. Elles permettent de faire d'utiles comparaisons entre les échantillons de provenances ou de siccités différentes. Les observations portent aussi sur les signes avertisseurs : flèches et craquements qui se présentent sous l'influence de la charge, ainsi que sur les caractéristiques de nerf (défibrage), c'est-à-dire la rapidité et l'allure de la rupture.

L'*Eucalyptus astringens* peut donner de bons poteaux de mine. Le bois en est lourd et dur. Les contraintes moyennes supportées en flexion et en flambement sont doubles de celles obtenues avec un échantillonnage moyen de poteaux de pin maritime d'importation. La nervosité est satisfaisante, ainsi que l'avertissement.

L'*Eucalyptus camaldulensis* supporte à l'état sec, surtout en flexion, des charges beaucoup plus fortes que les poteaux de pin maritime. L'avertissement est satisfaisant, le défibrage est lent à très lent.

Les poteaux d'*Eucalyptus citriodora* ont été classés en 2 groupes du fait du décollement du cœur et de l'aubier qui s'est produit dans certains poteaux, ce qui entraîne une diminution sensible de la résistance. Les résultats moyens sont satisfaisants, mais leur dispersion est très forte. La densité est très élevée (0,88 à l'état sec). Cette essence doit faire l'objet d'études complémentaires.

Les poteaux d'*Eucalyptus cladocalyx*, dont le bois est d'une grande homogénéité, supportent des charges élevées, sont nerveux et avertissent bien. Ils se révèlent par contre assez raides.

L'*Eucalyptus gomphocephala* supporte des charges supérieures à celles du pin maritime. Il est nerveux et avertit bien, mais son bois est très lourd. « Les défauts qu'il présente fréquemment : courbures des poteaux et nœuds, peuvent rendre plus difficile la constitution de lots correspondant aux normes définies. »

L'*Eucalyptus occidentalis* a des caractéristiques voisines de celles de l'*Eucalyptus gomphocephala*. Il supporte cependant des charges plus élevées, mais il est moins nerveux et avertit moins bien.

La résistance de *Eucalyptus grandis* est supérieure à celle du pin maritime, sa densité en est voisine, les poteaux sont nerveux et avertissent bien, mais sont assez raides. L'abattage et le séchage doivent être exécutés de manière à éviter, au maximum, l'apparition de fentes.

Eucalyptus robusta a une faible résistance et une rupture brutale.

Eucalyptus sideroxylon a une forte densité (0,76 à 0,96), peu fendif, droit, il supporte de très fortes charges, il est très nerveux et avertit bien.

Un chapitre est consacré aux facteurs influençant les qualités de bois de mine : dessiccation, période d'exploitation, flèche d'origine, fentes de dessiccation, nœuds, grosseur des poteaux, fibre torse. Les nœuds ne paraissent pas avoir pour les eucalyptus l'importance qu'ils ont pour les résineux, leur influence, en flexion est faible ou nulle.

Un autre chapitre traite des défauts reprochés à l'Eucalyptus : densité excessive, fentes de dessiccation, difficulté de façonnage, et auxquels on peut remédier par le conditionnement et l'emploi d'un matériel adapté pour le façonnage. Les essais de boisage dans une mine ont été satisfaisants.

PÊCHE ET PISCICULTURE

D 95-7. — Egypte. État de la pisciculture.

Le Département du Ministère de l'Agriculture a créé quatre grandes piscicultures : la Mex Farm, près d'Alexandrie ; la Barrage Farm au nord du Caire ; la Serow Farm au Dakahlia dans le sud-est du Delta et la Manزالah Farm sur le lac Manزالah dans la partie nord-est du Delta.

La Mex Farm effectue des expériences sur la famille indigène des mullets, sa rapidité de croissance, sa biologie et son comportement pour la reproduction. La Barrage Farm comprend 9 étangs d'eau douce de tailles différentes et d'une superficie totale de 1,01 ha. Les étangs sont alimentés par l'eau du Nil. La carpe miroir y a été introduite en provenance d'Europe et des expériences ont montré que sa vitesse de croissance était plus élevée qu'en Europe.

En outre, la Barrage Farm fait des expériences sur le Tilapia. En Egypte, il existe plusieurs espèces de tilapia, mais seuls *Tilapia nilotica* Linneus, *Tilapia galilae* Artedi et *Tilapia zillii* Gervais ont une importance économique. Le Tilapia est une importante source de protéines pour les Egyptiens et se trouve en grande quantité dans le Nil, ses tributaires et les lacs du Delta. Il assure 70 % de la production totale des eaux intérieures égyptiennes qui est annuellement d'environ 24.700 t.

A la Serow Farm on effectue d'importantes expériences de pisciculture en rizières. L'Egypte possède plus de 202.000 ha de terres cultivées en rizières et désire ainsi tirer partie de cette grande surface artificielle propice à la reproduction et à la croissance du poisson.

Des expériences ont déterminé que le déversement de 500 carpes de 13 à 15 cm de long par feddan (0,42 ha) peut donner au moins 80 % du stock original, soit environ 400 poissons d'un poids moyen de 200 g environ en une durée de deux mois. On estime que si la moitié des 500.000 feddans de la superficie cultivées en rizières étaient empoissonnées, l'Egypte pourrait produire annuellement 200.000 t supplémentaires de poisson par an.

A la Manزالah Farm les expériences commencées dans les trois autres piscicultures sont poursuivies sur une plus grande échelle pour déterminer l'applicabilité ultérieure des résultats initiaux.

Dans plusieurs autres petites piscicultures et instituts on étudie l'amélioration de la qualité et de la quantité des plantes fixées (*Potamogeton crispus* et *Chara* spp.) ainsi que le phytoplancton et le zooplancton.

Les autorités égyptiennes, responsables des pêches, font des plans basés sur le projet du Haut Barrage d'Assouan lequel créera un énorme lac d'une longueur de 500 km sur 8 km de large environ.

Les autorités des pêches espèrent que ce lac artificiel

constituera un milieu idéal pour la reproduction et l'élevage des poissons du Nil.

D 95-8. — Le Cichlide Africain *Tilapia heudeloti* Dumeril dans les captures commerciales de poisson en Floride (The African Cichlid *Tilapia heudeloti* Dumeril in the commercial Fish Catch of Florida), par Victor G. SPRINGER et John H. FINGCANE Trans. Am. Fish. Society Vol. 92, n° 3, juil. 1963, pp. 317-318.

Tilapia heudeloti a été importé aux Etats-Unis par des commerçants en poissons tropicaux et il y est bien connu des aquariophiles. Il est apparu ces dernières années que cette espèce s'était établie dans la région de la baie de Hillsborough sur la côte occidentale de la Floride.

Suivant des pêcheurs au filet maillant, les premières prises de *Tilapia* firent leur apparition en 1958 au cours de pêches dans une crique mais les captures devinrent communes au début de 1959. Un accroissement notable des prises s'est produit en 1961 et 1962 et un marchand de produits de la mer de la ville de Tampa estime qu'il a vendu, en 1962, entre 3.500 et 4.500 lb (1.600 à 2.100 kg) de *Tilapia* (probablement uniquement *Tilapia heudeloti*) sous le nom de perche-soleil africaine. Ce produit s'est, semble-t-il, bien vendu.

Ces *Tilapia* semblent s'être établis dans des criques ou des estuaires en eau à faible salinité (les chiffres de 1,58 ‰ et 8,22 ‰ sont cités). Ils paraissent avoir résisté à la vague de froid qui a sévi en 1962 sur la Floride et qui a abaissé la température de l'eau sur les côtes à 9°6 C.

Les Auteurs, tout en réservant leur avis sur l'avenir de l'incidence du *Tilapia* sur la faune locale, notent, cependant, que l'examen des contenus stomacaux uniquement composés de matériel végétal non identifiable — indiquerait qu'il n'y a pas compétition avec les poissons locaux de sport ou de commerce puisqu'aucun de ceux-ci ne se nourrit de végétaux.

D 95-9. — Méthode rapide pour l'étude de la nutrition des poissons (A Rapid Method for food habit studies), par David P. BOGGERON. Trans. of the Am. Fish. Soc. Vol. 92, number 4, oct. 1954, pp. 434-435.

La méthode habituelle d'étude de la nutrition des poissons par analyse de chaque contenu stomacal prend beaucoup de temps et il peut être intéressant de la remplacer par une méthode plus rapide et plus économique, mise au point pour la truite arc-en-ciel (*Salmo gairdneri*).

Six jeux de cinq récipients à grande ouverture d'un « quart » (0,946 l) chacun, contenant du formol à 10 %, reçoivent les contenus stomacaux des poissons pendant six mois. Chaque série de cinq récipients contient donc les contenus stomacaux des poissons capturés pendant un mois, classés en cinq catégories de longueur. Chaque récipient correspond à une catégorie et porte sur une étiquette le nombre de contenus stomacaux qui y ont été introduits.

L'analyse détaillée des contenus stomacaux consiste à déterminer les volumes de chaque constituant de la nourriture par déplacement d'eau.

Les grands organismes peu nombreux (poissons, grands insectes), sont comptés individuellement avant que leur volume ne soit déterminé. Les petits organismes sont mis en suspension par agitation dans un volume d'eau déterminé. On prélève ensuite une partie aliquote de volume contenu. Les organismes sont alors séparés par catégories taxonomiques, le volume de chaque catégorie étant mesuré.

Une telle méthode réduit les erreurs, gagne beaucoup de temps et permet d'obtenir une bonne idée d'ensemble du régime alimentaire du poisson pendant un laps de temps déterminé. Elle offre cependant l'inconvénient de ne pouvoir déterminer la fréquence des occurrences des différentes nourritures. Les Auteurs recommandent de choisir au début les catégories de longueur de faible étendue qu'il est toujours possible de grouper si l'on constate des similitudes de régime entre catégories.