



Photo L. Bégué.

Bambou (Oxytenanthera abyssinica) en fruits. Région de Kourmouk (Province du Nil Bleu).

LES FORÊTS DE LA RÉPUBLIQUE DU SOUDAN

par L. BÉGUÉ,

*Inspecteur Général des Services Forestiers
d'Outre-Mer.*

FORESTS OF THE SUDANESE REPUBLIC

The vegetation zones of Sudan are characterized by increasing dryness from South to North. All the northern part of the country is a desert and thorny vegetation covers a large portion of the Sudan. South of the 10th parallel, grassy savanna is found, with Combretum and Terminalia. Semi-deciduous forests exist only in the South and cover but small areas.

The Forestry Service of Sudan is energetically striving to increase local production but the supplying of large towns with fire-wood and timber is a serious problem.

Among the secondary products of forests the well-known Senegal Acacia gum is an important article of trade.

Large plantations are being undertaken to enrich the rated forests. The irrigated plantations of Eucalyptus microtheca, in the Gezira, have been a great success.

SELVAS DE LA REPUBLICA DEL SUDAN

En el Sudán las zonas de vegetación se presentan de conformidad con una acentuación de la sequía del sur al norte. Todo el norte del país es desértico y la vegetación espinosa ocupa una gran parte del Sudán. Al sur del 10° se encuentra una vegetación de llanuras herbosas de las familias Combretum y Terminalia. La selva semi fijada existe en el sur en pequeñas superficies.

El Servicio Forestal del Sudán realiza un gran esfuerzo por acrecentar la producción local, pero el suministro de leña y de madera para usos domésticos constituye un problema difícil.

La afamada goma de la acacia del Senegal da lugar a un comercio importante entre los productos secundarios de las selvas.

Se han emprendido importantes plantaciones para el enriquecimiento de selvas catalogadas. Las plantaciones de eucaliptos microtheca en la zona de Gezira constituyen un éxito notable.

Le territoire de la République du Soudan, qui couvre environ 2.500.000 km², se présente en gros comme un vaste plateau s'étendant entre le 4° et le 22° de latitude Nord et se relevant sur diverses parties de la périphérie. Il est traversé par le Nil du Sud au Nord sur une longueur d'environ 3.400 km entre Nimule (alt. 617 m) et Wadi-Halfa (alt. 124 m). Le Nil est coupé par des rapides en amont de Juba (4°50 lat. Nord, alt. 460 m) et partiellement entre Khartoum (15°30 lat. Nord, alt. 381 m) et Wadi-Halfa.

Vers la latitude de Malakal, le Nil blanc reçoit, au Lac No, les eaux du Bahr El Ghazal qui draine le Sud-Ouest et celles de la rivière de Sobat coulant du Sud-Est. Ces différents bassins constituent avec le Nil une vaste zone d'inondation dont la superficie est de l'ordre de 250.000 km², soit le 1/10^e environ du Soudan. A Khartoum, se trouve le confluent du Nil bleu, descendant du Lac Tana, à régime torrentiel, alors que le Nil blanc est beaucoup plus régulier.

Si le Soudan a l'allure générale d'un plateau, son relief est néanmoins varié et accidenté en maints endroits. La région bordant la Mer Rouge comporte des hauteurs atteignant 2.685 m à la frontière de l'Erythrée, 2.216 m vers le 22° de latitude

Nord et des plateaux plus ou moins découpés, dont le plus important, celui d'Erkowit, se situe au Sud-Ouest de Port-Soudan. Le long des frontières de l'Erythrée et de l'Ethiopie, le relief se relève fréquemment en territoire soudanais avant de s'accroître en dehors.

Vers le 6°, certaines hauteurs atteignent 1.870 m près de la frontière Est. Le long de la frontière de l'Ouganda, à l'Est du Nil, se situent les plus hautes montagnes du Soudan : Monts Imatong (alt. 3.180 m), Dongotona Hills (alt. 2.640 m), Didinga Hills (alt. 2.795 m) qui se prolongent en chaîne jusqu'à l'Elgon au Kenya.

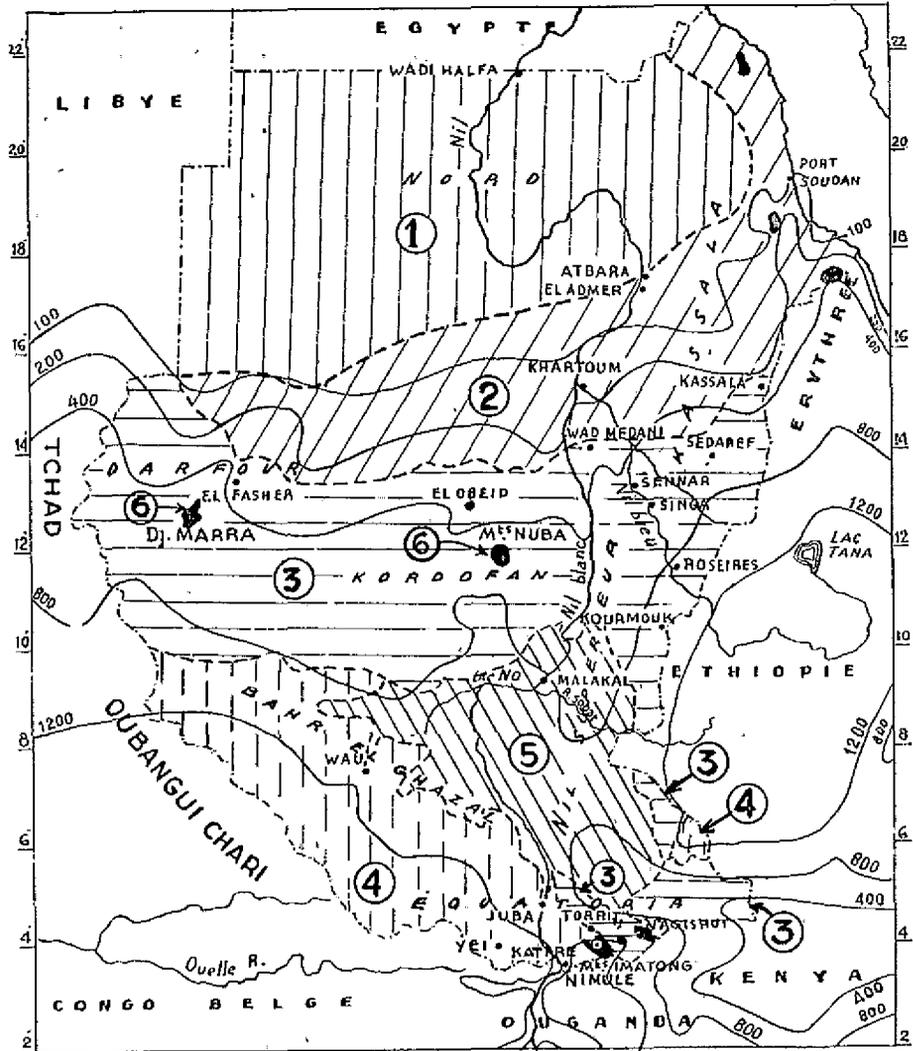
Vers le Sud-Ouest, la frontière avec le Congo Belge et l'Oubangui est constituée par la limite entre le bassin du Bahr El Ghazal et ceux de l'Oubangui et du Chari. Elle se situe souvent aux environs de 800 m, mais atteint 1.200 et même 1.300 m.

Les régions de pénélaines sont souvent dominées par des collines et des massifs plus ou moins importants qui en émergent. A noter particulièrement le Djebel Marra (3.088 m) aux environs du 13° de lat. Nord dans le Darfour, les Monts Nuba (1.450 m) au sud d'El Obeid et les « Ingessena Hills » au Sud-Ouest de Roseires.

Le climat du Soudan varie du Nord au Sud dans le sens d'une augmentation de l'humidité. Toute la région Nord est désertique : déserts de Lybie et de Nubie. D'une manière générale, les zones climatiques du Soudan se présentent comme dans la partie de l'Afrique située à l'Ouest aux mêmes latitudes. On a là une vaste région de convergence de la mousson humide du Sud-Ouest et de l'alizé boréal sec ; le « front inter-tropical », où se rencontrent ces vents, se déplace au cours de l'année. Mais au Soudan l'influence de l'Océan Indien se fait également sentir. On a en général des pluies d'été s'étalant sur une période plus ou moins longue, à l'exception de la zone côtière de la Mer Rouge où les pluies d'hiver prédominent.

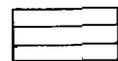
L'isohyète 25 mm se situe approximativement vers le 20° de latitude Nord. L'isohyète 100 mm suit sensiblement une ligne Port-Soudan-Nord de Khartoum, se prolongeant vers l'Ouest le long du 16° parallèle. L'influence du relief sur la pluviosité se fait sentir en de nombreux endroits, notamment le long des frontières de l'Erythrée et de l'Ethiopie. Le long de la frontière du Congo Belge, à Iwatoka où l'altitude atteint 1.250m, la pluviosité moyenne annuelle est de l'ordre de 1.700 m. Les montagnes du Sud-Est constituent une zone de forte pluviosité: Gillo, au Sud de Torit, à 2.000 m dans les Monts Imatong, reçoit annuellement 2.261 mm de pluie. Le Djebel Marra, les Monts Nuba sont également des régions où la plu-

CARTE DE LA RÉPUBLIQUE DU SOUDAN



LEGENDE

Echelle

- | | | | | | |
|---|--|---|---|---|---|
|  | Désert | ① |  | Savanes boisées avec forte pluviométrie | ④ |
|  | Semi-désert | ② |  | Regions inondées | ⑤ |
|  | Savanes boisées avec faible pluviométrie | ③ |  | Végétation de montagne | ⑥ |
- Isohyètes 100

viosité est plus forte que dans les zones qu'ils dominent. A noter une région particulièrement sèche vers le Sud-Est, à proximité du Lac Rodolphe.

PLUVIOSITÉ (en mm)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Port Soudan...	5	0	0	0	2	0	5	5	0	15	38	33	103
Khartoum.....	0	0	0	0	5	10	55	83	17	5	0	0	152
El Obeid.....	0	0	0	2	20	38	106	121	66	15	0	0	312
Singa.....	0	0	0	5	31	73	164	190	90	27	1	0	581
Roseires.....	0	1	2	15	61	130	183	207	144	31	5	0	779
Wau.....	0	5	22	68	132	165	198	218	180	119	12	0	1.119
Juba.....	5	10	40	109	154	137	142	127	109	91	33	12	969
Torit.....	4	21	45	101	131	123	157	142	111	98	40	15	989
Yei.....	4	17	85	131	211	184	237	250	215	116	65	16	1.533
Gilo.....	4	21	114	231	288	307	376	337	309	190	58	28	2.261

Dans la région désertique du Nord, les températures maxima se situent de juin à août. Vers le Sud, les températures sont moins extrêmes et le maximum s'enregistre plus tôt. C'est ainsi qu'à Khartoum il a lieu en mai et dans la province

d'Equatoria vers février-mars. A Roseires, le mois le plus chaud est avril avec 40°8 pour moyenne des maxima, le mois le plus froid janvier avec 15°9 comme moyenne des minima. Le tableau suivant donne une idée des températures :

Savane à *Boswellia papyrifera*. Région de Kourmouk (Province du Nil Bleu).

Photo L. Bégué.



Administrativement, le Soudan est divisé en 9 Provinces, dont la superficie et la population s'établissent comme suit :

Province	Superficie km. ²	Population (1.000 hab.)	Chef-lieu
Nord	477 100	720	Ed Damer
Kassala	340 000	790	Kassala
Khartoum ...	2 100	500	Khartoum
Darfour	496 200	1 000	El Fasher
Kordofan	380 500	1 680	El Obeid
Nil Bleu	142 200	1 850	Wad Medan'
Bahr El Ghazal	213 700	770	Wau
Nil supérieur .	236 200	860	Malakal
Equatoria	198 100	640	Tuba
	2.486 100	8 810	

Le Nil et ses affluents sont navigables sur différents biefs, mais le principal est Khartoum-Juba, utilisable toute l'année. Le réseau des Chemins de fer comprend environ 4.000 km et relie El Obeid et Roseires à Wadi Halfa et Port-Soudan.

Temp. annuelle	Lat.	Alt. (m)	Moy. max.	Moy. min.	Moy.
Wad Medani.....	14°25	405	37,0	19,8	28,4
El Obeid	13°10	570	34,8	19,1	26,9
Malakal	9°30	390	34,9	21,2	28,0
Juba	4°51	480	33,6	20,9	27,2
Loka	4°15	900	30,7	18,7	24,7
Katire	4°00	1.000	32,9	14,9	23,9
Nagishot	4°15	1.980	22,6	13,8	18,2

En ce qui concerne les sols, on trouve d'abord, au sud des déserts, une zone de sables limitée grossièrement au Sud par une ligne remontant du 10° sur la frontière occidentale vers le 16° à la frontière erythréenne et formant une pointe vers Atbara à l'Est du Nil blanc. La plus grande partie du Darfour et la partie centrale du Kordofan appartiennent ainsi à cette zone.

Plus au Sud, les sols sont généralement argileux. Au Sud-Ouest d'une ligne allant de Wau à Juba, ils sont constitués essentiellement par des argiles latéritiques. Les sols de Gézira sont constitués par des argiles à PH très élevé (8 à 9) se crevassant profondément en saison sèche « dark cracking clays ». Les régions accidentées ont des sols variés, fréquemment rocheux.

Dans l'ensemble, la population du Soudan est peu dense, en moyenne 4,5 habitants par km². L'ensemble des trois villes de la Capitale : Khartoum avec Omdurman et Khartoum Nord, représente 240.000 habitants. La province du Nil bleu est ensuite la région la plus peuplée avec 13 habitants par km². Le Kordofan compte encore 4,4 habitants au km².

Formation à *Acacia* (*A. nilotica*, *A. seyal*, *A. orfola*, etc.) entre Sennar et Roseires (Province du Nil Bleu).

Photo L. Bégué.



VÉGÉTATION

On distingue généralement, du Nord au Sud, les zones de végétation suivantes :

	Superficie km	Pluviosité m/m
Zone désertique .	721.200	moins de 75
Zone semi-désertique	488 400	75- 300
Zone des savanes	1.032 200	300-1.600
Régions inondées	242.400	700-1.600
Végétation de montagne	1.800	500-2.000
	<u>2.486.100</u>	

La limite Sud de la zone désertique part de la frontière occidentale du Soudan à la hauteur du 16°, s'infléchit vers Atbara, remonte ensuite vers l'est parallèlement à la côte de la Mer Rouge, à une distance d'environ 200 km. Dans cette zone, la végétation est localisée le long du Nil et dans certaines dépressions au sud du 19°. Les rives du Nil comportent essentiellement des Acacias : *A. nilotica*, *A. seyal*, et *A. albida*. Les palmiers-dattiers et les palmiers doum sont également fréquents. *Acacia ehrenbergiana* est l'espèce qui s'éloigne le plus du fleuve avec *Capparis decidua* et *Fagonia cretica*. Vers le sud de la zone apparaissent *Acacia tortilis*, *Zyziphus spina-christi*, *Boscia senegalensis* et *Cadaba farinosa*.

La zone semi-désertique qui vient ensuite est limitée au Sud par une ligne partant également de la frontière occidentale vers le 16° mais s'infléchissant rapidement vers le 14° pour rejoindre Kassala à l'Est. La pluviosité moyenne annuelle est inférieure à 300 mm, avec une très longue saison sèche. Cette zone comprend Khartoum et, à partir du barrage de Sennar sur le Nil bleu, la partie nord du Gezira, au nord-ouest de Wad Medani.

La végétation y est très clairsemée et irrégulièrement répartie. Elle varie suivant les sols : sables ou argiles. Certaines aires n'ont aucune végétation, d'autres ne comportent qu'une maigre végétation herbacée. La végétation ligneuse consiste essentiellement en « bushes » hauts de 2 mètres à peine.

On distingue deux principaux types : *Acacia mellifera* — *Commiphora africana* dans l'Ouest et *Aca-*



Photo L. Bégué.

Acacia raddiana. Région de Khartoum.

Peuplement d'*Acacia nilotica* âgé de 17 ans en bordure du Nil Bleu (env. 13° lat. N.).

Photo L. Bégué.



cia tortilis — *Maerua crassifolia* dans l'Est, avec des faciès de transition. On peut signaler encore les espèces suivantes : *Acacia raddiana*, *Boscia senegalensis*, *Zyziphus spina-christi*, *Balanites aegyptiaca*, *Cadaba farinosa*, *Salvadora persica*. Vers le sud de la zone commencent à apparaître : *Acacia orfota* et, vers l'Ouest, *Adansonia digitata* (Baobab).

Il faut signaler dans l'Est, le long de la frontière érythréenne, un bush avec *Acacia glaucophylla* et *Acacia etbaica*. Le long de la Mer Rouge, il existe quelques mangroves à *Rhizophora*, *Avicennia* et *Bruguiera*, puis des formations littorales à *Suaeda*, *Atriplex*, avec *Fagonia cretica*. La végétation ripicole est surtout caractérisée par le palmier doum. L'espèce principale de la végétation buissonnante est *Acacia tortilis*, mais sur les collines certaines espèces, telles que *Euphorbia erythraea*, *Dracaena ombet* et *Delonix elata* prennent localement une importance particulière.

Dans la zone des savanes située au Sud des zones précédentes, la carte de végétation distingue deux grands types suivant la pluviosité. Les savanes dites « à faible pluviosité » se situent approximativement au nord du 10°. On y trouve notamment les principales associations suivantes :

Sur argiles : *Acacia mellifera* — *Commiphora africana* — *Boscia senegalensis* ; *Acacia seyal* — *Balanites aegyptiaca* ; *Anogeissus schimperi* — *Combretum hartmannianum*.

Sur sables : *Acacia senegal* ; *Combretum cordofanum* — *Dalbergia melanoxylon* — *Albizia sericecephala* ; *Terminalia spp* — *Sclerocarya birrea* — *Anogeissus schimperi* — *Prosopis africana*.

Cette division schématique ne peut donner qu'une idée très imparfaite de la végétation, car celle-ci est beaucoup plus complexe. On peut noter toutefois qu'aux Acacias qui sont dominants au nord de la zone, s'ajoutent progressivement des espèces de plus en plus nombreuses, notamment des Combretacées (*Anogeissus*, *Combretum* et *Terminalia*).

Le classement des espèces suivant les sols ne doit pas être considéré comme absolu, car beaucoup d'entre elles témoignent d'une assez grande

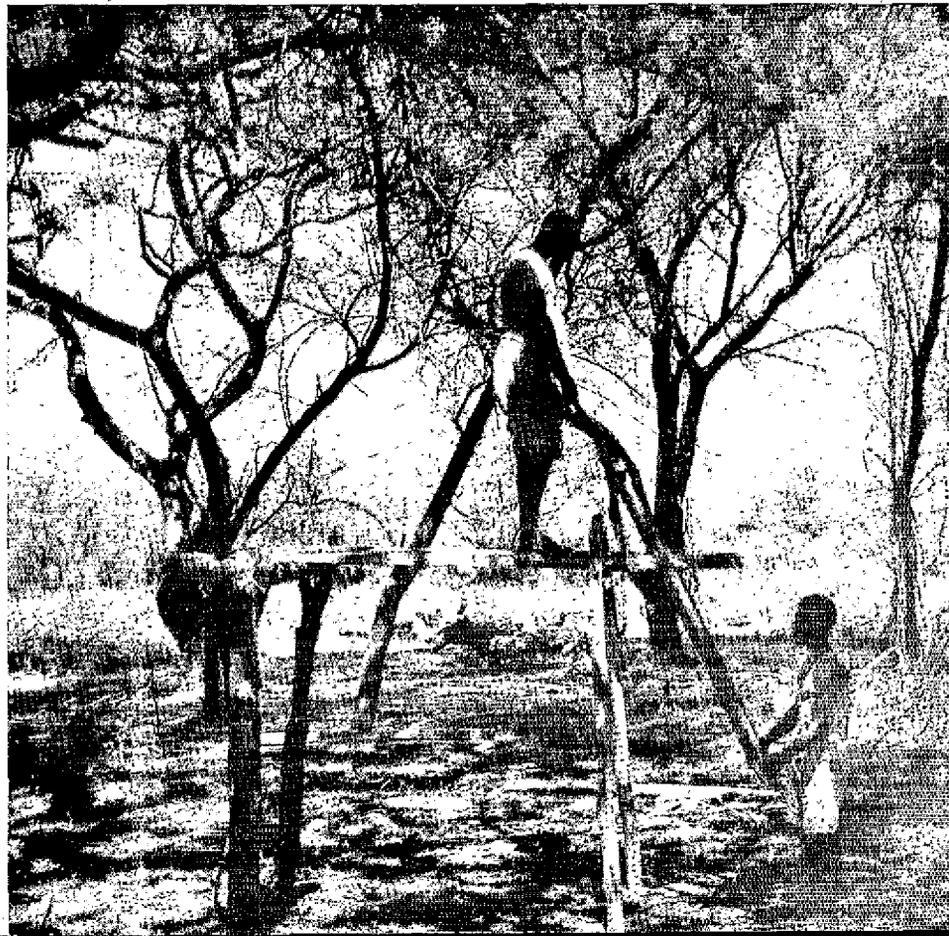


Photo L. Bégué.

Formation à *Acacia nilotica* et *Hyphaene thebaica*, en bordure du Nil Bleu. Région de Roseires.

Sciurs de long dans une forêt d'*Acacia nilotica* près du Nil Bleu entre Wad Medant et Sennar.

Photo L. Bégué.



plasticité. SMITH a souligné que certaines espèces localisées sur des sols sableux sous une pluviosité donnée se retrouvent sur des sols argileux, mais avec une pluviosité plus grande. C'est ainsi que l'aire principale du gommier au Soudan se situe sur les sables d'El Fasher jusqu'à l'Est d'El Obeid, axée sur l'isohyète 450 mm, mais cette espèce est également abondante dans l'Est sur les argiles des « cracking soils » vers l'isohyète 650 mm.

La végétation des collines est caractérisée par certaines espèces qui deviennent souvent abondantes : *Adansonia digitata*, *Sterculia tomentosa*, *Boswellia papyrifera*, *Pterocarpus lucens*, *Lonechocarpus laxiflorus*, etc... Il faut noter également, dans cette zone, les espèces ripicoles et des zones alluvionnaires, telles que *Tamarix articulata*, *Salix* spp, *Celtis integrifolia*, *Cordia abyssinica*, *Zyziphus spini christi*, *Acacia nilotica*, *Acacia albida*, *Hyphaene thebaica*, *Borassus aethiopica*. Le Bambou (*Oxytenanthera abyssinica*) est parfois commun le long de certains cours d'eau temporaires et particulièrement abondant au nord de Kourmouk.

On retrouve, dans le Sud-Est du Soudan, des formations de savanes sèches, notamment le type à *Anogeissus* — *Combretum* le long de la frontière éthiopienne et celui à *Acacia seyal* — *Balanites* à l'est de Torit. La xerophilie s'accroît vers le Lac Rodolphe et des espèces septentrionales comme *Acacia mellifera*, *Acacia raddiana*, *Acacia etbaica*, réapparaissent.

La partie du Soudan située au Sud du 10° correspond approximativement à la zone des savanes

dite à haute pluviosité, mais, en dehors de la zone particulièrement sèche du Sud-Est à épineux qui vient d'être signalée, il faut rappeler l'existence de l'immense région sujette aux inondations, dont la végétation est très particulière. Les types de cette végétation vont des marais permanents à *Cyperus papyrus* aux prairies inondées pendant une période plus ou moins longue où *Acacia seyal* est l'élément le plus important de la végétation ligneuse. Sur certaines portions exondées, on retrouve une végétation plus variée avec *Acacia sieberiana*, *Acacia campylacantha*, *Bauhinia* spp. *Albizia sericocephala*, *Combretum* spp, *Diospyros mespiliformis*.

La zone Sud-ouest, où les sols sont surtout constitués par des argiles rouges latéritiques, comporte une végétation du type soudano-guinéen rappelant celle de l'Afrique Occidentale avec la présence d'*Anogeissus schimperi*, de nombreux *Combretum* et *Terminalia*, *Khaya senegalensis*, *Prosopis africana*, *Burkea africana*, *Daniella oliveri*, *Entada sudanica*, *Lophira alata*, *Crossopteryx jebriifuga*, *Azelia africana*, etc...

Les forêts claires à *Isoberlinia doka*, accompagné parfois de *Uapaca somon* et plus rarement de *Monotes kerstingii* sont assez fréquentes. On retrouve *Parkia biglobosa* (Néré) de l'Ouest africain, mais *Butyrospermum parkii* (Karité) fait place à l'espèce voisine *Butyrospermum niloticum*, dont la graine est également utilisée pour son beurre.

Au fur et à mesure que l'on s'approche des frontières de l'Afrique Equatoriale et du Congo Belge ainsi que de l'Ouganda, la pluviosité augmentant, les galeries forestières s'élargissent et l'on retrouve souvent la végétation correspondante de l'Afrique Occidentale.

Dans les galeries forestières situées près d'Iwatoka, j'ai pu constater la présence des espèces suivantes : *Khaya grandifoliola*, *Chlorophora excelsa*, *Erythrophloeum guineense*, *Pycnanthus angolensis*, *Cola cordifolia*, *Morus mesozygia*, *Chrysophyllum albidum*, *Belschmiedia ugandensis*, divers *Albizia*, *Trema guineensis*, des *Anthocleista*, *Bridelia*, *Croton*, etc...

Les vestiges de forêt dense semi-décidue sont rares. Il existe néanmoins au Nord-ouest de Yei (4°40 lat. nord) une petite forêt (Azza) classée en réserve naturelle, assez

Forêt sèche claire à *Pterocarpus lucens*. Région de Kourmouk (Province du Nil Bleu).

Photo L. Bégué.



dégradée, mais où l'on trouve des *Celtis*, *Maesopsis emini*, *Canarium schweinfurthii*, *Funtumia elastica*, *Chlorophora excelsa*, *Holoptelea grandis*, *Khaya grandifoliola*, *Ficus mucosa*. La composition de cette forêt est assez voisine de celle de la forêt de Bamoro près de Bouaké en Côte d'Ivoire.

Ça et là, quelques vestiges témoignent d'une ancienne forêt semi-décidue avec *Erythrophleum guineense*, *Monodora tenuifolia*, *Trichilia prieuriana*, *Manilkara multineris*.

A l'est du Nil, au sud de Torit, il existe trois forêts de ce type dense semi-décidu où l'on relève notamment la présence de plusieurs *Celtis*, diverses Sapotacées dont *Aningueria altissima*, *Chrysophyllum albidum*, *Mimusops bagshawei*, *Pachystella brevipes*, *Parinari holstii*, *Iringia gabonensis*, *Chlorophora excelsa*, *Ekbergia senegalensis*, *Mildbraediodendron excelsum*, *Ricinodendron heudelotii*, *Coffea canephora*, *Coffea excelsa* et même *Entandrophragma angolense*.

La végétation de montagne du Soudan mérite une mention particulière. Malgré sa diversité, elle se rattache aux deux types fondamentaux décrits en Afrique : type sec à *Juniperus* — *Olea* et type humide à *Podocarpus-Ocotea*.

3 régions sont à considérer : les hauteurs de la Mer Rouge, le Djebel Marra et les montagnes du Sud-est. Les monts Nuba (1460 m) n'ont pas une hauteur suffisante pour que l'on y trouve une végétation montagnarde. On peut toutefois signaler là une des stations les plus septentrionales de l'*Oxytenanthera abyssinica*.

L'étude de la végétation des hauteurs bordant la frontière éthiopienne, notamment celles situées vers le 6°, apporterait certainement des données intéressantes sur la flore des basses montagnes, dont il existe en Ethiopie de nombreux sites, souvent mal connus.

La végétation des hauteurs de la Mer Rouge, souvent très dénudées, est bien entendu du type sec. L'existence du *Juniperus procera* a été signalée au Mont Hamoet, à la limite de l'Erythrée.

La présence de l'*Olea chrysophylla* est signalée jusqu'au Djebel Erbab (22°). On trouve cette espèce également sur le plateau d'Erkowitz, dominé par le pic dénudé du Djebel Erbab (1.522 m). La végétation de ce plateau, qui présente divers

étages et varie, bien entendu, suivant les expositions, comprend notamment dans les parties les plus humides : *Rhus incana*, *Rhus abyssinica*, *Lannea schimperii*, *Lachnopylis oppositifolius*, *Euclea kellau*, *Diospyros mespiliformis*, *Gymnosporia senegalensis*, *Carissa edulis*, *Ximenia americana*.

Le massif du Djebel Marra (lat. 13°) est situé dans une région sèche (450 mm), mais la pluviosité augmentant avec l'altitude, on a déjà vers 1.500/1.600 m une pluviosité annuelle probable de 800/900 mm dans le secteur Sud-Ouest, le secteur Nord-Est recevant seulement 300 mm. Jusque vers 1.500 mètres, la végétation est constituée surtout par des *Boswellia*, *Sterculia*, avec *Balanites aegyptiaca*, *Acacia seyal*, *Acacia arabica* var. *adansonii*. Jusque vers 2.000 mètres, les terrains sont abondamment cultivés et la végétation est souvent secondaire avec notamment *Cordia abyssinica* et *Thespesia gaskeana*. Vers 1.500/1.600 m on trouve *Anogeissus schimperii*, *Terminalia brownii*, *Combretum molle*, *Entada abyssinica*, *Acacia albida* et, dans les galeries forestières, *Khaya senegalensis*, *Adina microcephala*, *Maesa lanceolata*. Les *Ficus* sont abondants, parfois également *Euphorbia candelabrum*. A partir de 2.000 mètres, on trouve *Olea laperrini* et des *Salix* dans les vallées. L'*Acacia albida* est abondant jusqu'au dessus de 2.500 m. *Olea chrysophylla* se situe entre 2.300 et 2.600 m, limite de la végétation forestière.

La région montagneuse du Sud-Est est particulièrement intéressante à considérer. Trois groupes



Plantation de *Khaya senegalensis* âgée de 19 ans. Réserve d'Abu Geili (région de Sennar).

Photo L. Bégué.

de montagnes, les monts Imatong, les « Dongotona hills » et les « Didinga hills » forment les points culminants du massif qui s'étend à l'Est du Nil le long de la frontière de l'Ouganda.

Le massif des Imatong, qui se prolonge d'ailleurs en Ouganda, est le plus important. Jusqu'à 1.500 m la végétation change peu avec l'altitude. Parmi les diverses espèces, on peut signaler notamment *Combretum binderanum*, *Combretum gueinzii*, *Terminalia glaucescens*, *Terminalia brownii* et divers *Acacia*. A partir de 1.200 m et jusque vers 1.700 m le Bambou (*Oxytenanthera abyssinica*) est souvent présent.

La forêt climatique de montagne commence vers 1.800/2.000 m. Elle est caractérisée par un certain nombre d'espèces : *Podocarpus milanjanus*, *Olea hochstetteri*, *Olea welwitschii*, *Syzygium sp.*, *Ocotea kenyensis*, *Pygeum africanum*, *Fagara macrophylla*, *Fagaropsis angolensis*, *Teclea nobilis*, *Chrysophyllum fulvum*, *Ilex milis*. La composition change suivant l'altitude : au plus bas niveau *Syzygium sp* est très abondant, à partir de 2.600 m. le *Podocarpus milanjanus* devient presque pur. On trouve également par place *Hagenia abyssinica*. Au-dessus de 3.000 m *Erica arborea* et *Myrica salicifolia* deviennent les principaux éléments de la végétation ligneuse.

Entre 1.500 et 2.000 m la végétation présente une allure assez particulière, avec notamment la présence de : *Acacia eggelingii* et *Acacia xiphocarpa*.

carpa. Il est probable que toute cette zone a été profondément modifiée par l'action humaine ; défrichements et feux ; de vastes zones sont encore soumises aux incendies périodiques. Il est donc probable qu'une bonne partie de la végétation est d'origine secondaire avec extension des *Acacia* et *Aibizzia* (*A. maraguensis* et *A. gummifera*). Des espèces particulièrement résistantes au feu comme *Combretum gueinzii*, *Cussonia arborea*, *Erythrina tomentosa*, divers *Protea*, ont pu subsister et même se multiplier. Des espèces comme *Polyscias ferruginea*, *Maesa lanceolata*, *Croton macrostachys*, sont probablement d'extension secondaire dans de nombreuses stations.

La végétation des « Dongotona Hills » est assez analogue à celle des Monts Imatong. On retrouve la forêt climatique à *Podocarpus milanjanus*, *Syzygium sp*, mais l'étendue en est beaucoup moins importante. Les pentes orientales ont également une végétation plus aride que le versant occidental.

Les « Didinga Hills » s'étendent au Sud-Est de Naguishot dans une région plus sèche que les montagnes précédentes. Ils culminent au Mont Lokute. On retrouve là à peu près les mêmes étages de végétation que dans les montagnes situées à l'Ouest : *Terminalia brownii* jusque vers 1.350 m, *Combretum gueinzii* jusque vers 1.800 m ; la forêt à *Podocarpus milanjanus* commence aux environs de 2.100 m.

Il est intéressant de remarquer la présence du *Juniperus procera* entre 1.650 m et 2.100 m. M. JACKSON a, en outre, constaté près de Nagishot la présence d'*Olea chrysophylla*. Il est très vraisemblable, comme il le suppose, que la forêt à *Juniperus procera* — *Olea chrysophylla*, qui occupait dans cette région les stations les plus sèches, notamment en dessous de la forêt à *Podocarpus* au Mont Lokute, a disparu presque complètement.

La végétation du Soudan, comme celle de la plupart des régions d'Afrique a été profondément modifiée par l'action humaine. Les excès de pâturage, surtout dans les régions sahéliennes, ont causé une disparition presque totale de la végétation ligneuse. On peut voir, par exemple, aux environs de Khartoum de vastes étendues donnant une impression désertique, alors que les conditions

Entandrophragma angolense.
Forêt de Talanga (S. E. de Juba).

Photo L. Bégué.



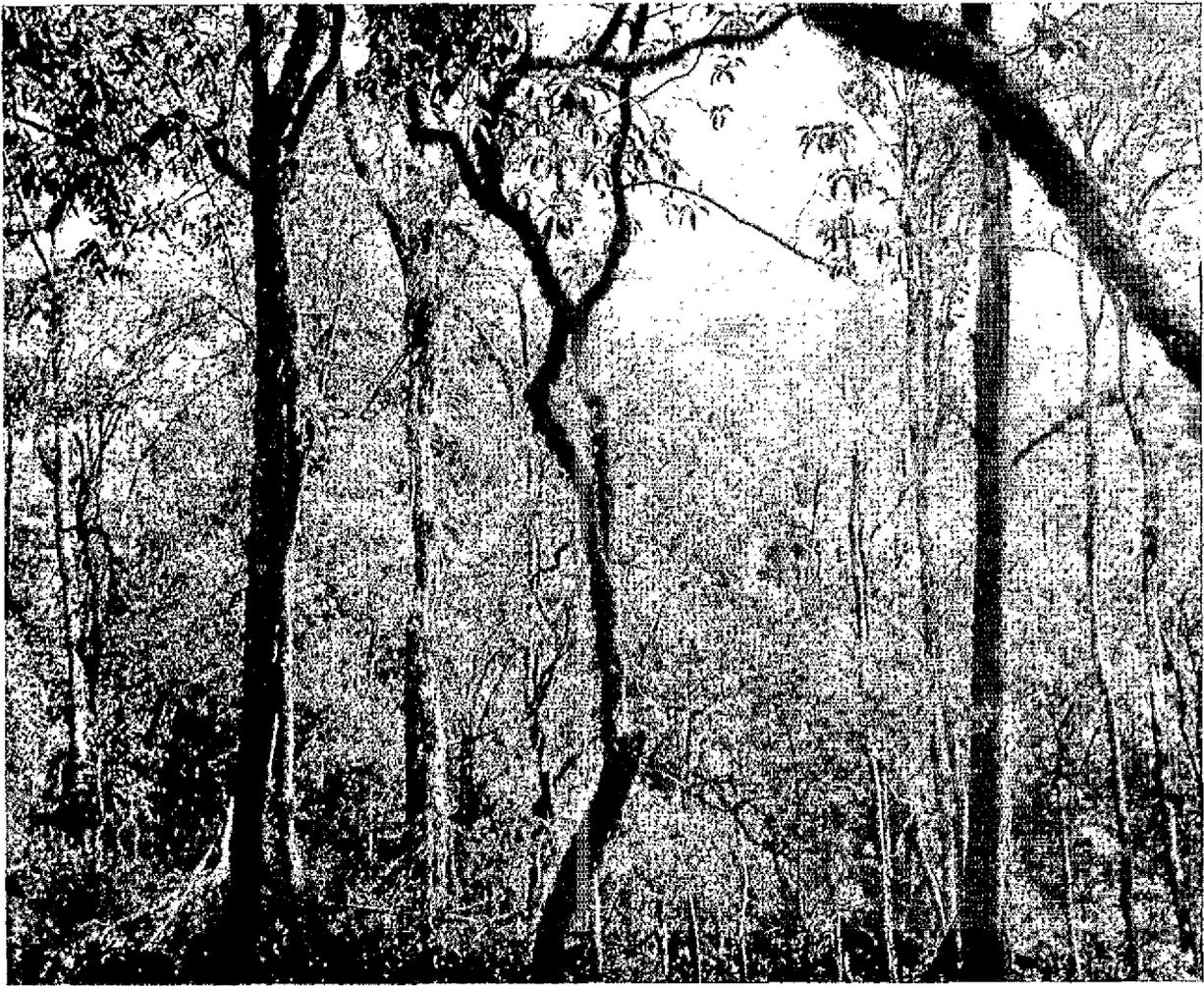


Photo L. Bégué.

Monts Imatong. Forêts à *Podocarpus milanjanus*, Alt. 2.200 m. (S.-E. de Juba).

climatiques locales permettent encore l'existence d'une belle végétation épineuse.

Les défrichements pour les cultures et les feux annuels ont eu, et ont encore, une action considérable sur la modification de la végétation. Cette action s'est manifestée notamment par l'extension des *Acacia* aux dépens de nombreuses espèces moins résistantes aux incendies. D'immenses peuplements d'*Acacia seyal* sont incontestablement des formations secondaires installées récemment sur des terrains de cultures, mais la végétation de telles surfaces comportait certainement, en des temps plus ou moins éloignés, une végétation différente et beaucoup plus variée dont l'élément le plus caractéristique, à cause de l'étendue de son aire, nous paraît être *Anogeissus schimperi*. La forêt claire à Combrétacés (*Anogeissus*, *Combretum spp*, *Terminalia spp*), en mélange avec de nombreuses espèces de diverses familles a peu à

peu été remplacée, soit par des formations d'*Acacia*, soit, par exemple, par des savanes à *Combretum*, dont certaines espèces, particulièrement résistantes aux feux et aptes au drageonnement, étaient bien adaptées aux conditions nouvelles que l'homme a depuis longtemps imposées à la nature.

Les *Acacia* qui comportent de nombreuses espèces, même dans le Centre et le Sud du Soudan : *Acacia hecatophylla*, *A. hebecladoides*, *A. drepanolobium*, *A. milbroedi*, ont certainement tendance à s'étendre à la suite des défrichements. Il en est de même des espèces d'altitude : *A. xiphocarpa* et *A. eggeilingii*.

L'abondance de *Balanites aegyptiaca* dans certaines zones est également un fait remarquable. Cette espèce à fruit comestible est respectée lors des défrichements et ses graines sont propagées par l'homme et les animaux. Sa grande résistance au feu favorise, en outre, son extension.



*Plantation de Neem (Azadirachta indica)
âgée de 19 ans. Réserve d'Abu Geili.*

Photo L. Bégué.

tion des besoins en bois. L'approvisionnement de Khartoum, Port-Soudan, du Gezira et des autres Administrations centrales (Chemins de fer, P. T. T., etc...) incombe au Département des Forêts, les Gouverneurs étant responsables de l'approvisionnement dans les Provinces. On distingue ainsi deux catégories de réserves forestières : les réserves centrales, gérées directement par le Directeur des Forêts et les Réserves provinciales, administrées par les Autorités provinciales avec l'aide du Service des Forêts. Les Divisions ou Subdivisions forestières sont découpées en « Cercles », eux-mêmes divisés en « Ranges ». Il existe à Khartoum une Ecole forestière pour la formation des « Rangers » ; la durée des études y est de deux ans.

Au 30 juin 1956, la superficie totale des Réserves forestières centrales s'élevait à 756.000 hectares dont 294.000 ha au Bahr el Ghazal, 210.000 ha en Equatoria, 135.000 ha dans la Division orientale et 91.000 ha dans

LE SERVICE FORESTIER. L'EXPLOITATION ET L'AMÉNAGEMENT DES FORÊTS

Le Service des Forêts du Soudan constitue l'un des trois départements du Ministère de l'Agriculture, avec celui de l'Agriculture et celui de la Conservation des Sols. Territorialement, le Service est organisé en Divisions ou Subdivisions :

— Division orientale: Provinces du Nil Bleu et de Kassala,

-- Division occidentale : Provinces du Kordofan et du Darfour,

— Division d'Equatoria,

— Subdivisions du Nord, du Bahr el Ghazal et du Nil supérieur.

Une ordonnance de 1932, qui constitue, encore actuellement le texte fondamental de la réglementation forestière, a établi un partage des responsabilités entre le Directeur des Forêts, et les Gouverneurs des Provinces pour la satisfac-

*Eucalyptus plantés dans la réserve de Kegele
(S.-O. de Juba).*

Photo L. Bégué.



Plantation de Bambou (*Oxytenanthera abyssinica*) en terrain irrigué. Réserve d'Abu Gelli, Région de Sennar.

Photo L. Bégue.

la Division occidentale. Les réserves provinciales ne comptaient que 14.000 ha, mais les projets en cours portaient sur 220.000 ha pour les réserves centrales, principalement Fung (Sud de Roseires) et Kordofan, et sur 110.000 ha pour les réserves provinciales (essentiellement Kassala).

Pendant longtemps l'approvisionnement en bois de chauffe des bateaux affectés aux transports fluviaux a été l'une des principales préoccupations du Service des Forêts, mais, peu à peu, le mazout a remplacé le bois dans ce domaine. Le bois de feu constitue toujours néanmoins un élément important de la vie sociale au Soudan et, compte tenu de la nature des forêts et de la longueur des transports, le problème reste aigu dans beaucoup de cas, notamment pour l'approvisionnement des villes.

Au fur et à mesure que le bois disparaissait autour de certains centres, on utilisait de plus en plus le charbon de bois, plus facile à transporter.



Le déboisement intensif qui en résultait (notamment disparition de peuplements d'*Acacia mellifera*) a amené le Service Forestier à interdire la fabrication du charbon de bois dans certaines régions. L'approvisionnement de Khartoum est assuré principalement par l'exploitation des réserves du Nil Bleu situées au sud de Sennar et de certaines réserves de la Province de Kassala.

Les bois de service, pour constructions légères, toitures, haies, etc... représentent également de gros besoins, difficiles à satisfaire dans les grandes villes. Parmi les espèces utilisées, il faut signaler le Bambou (*Oxytenanthera abyssinica*) en provenance du Fung et même de la région située au Sud de Torit, en direction des Monts Imatong. On emploie également des poteaux d'*Acacia seyal*, après traitement à la créosote. Pour les poteaux télégraphiques, on utilise surtout l'*Acacia nilotica* en provenance du Nil Bleu et l'*Anogeissus schimperi* exploité dans le Kordofan.

Pour le bois d'œuvre, les difficultés



Plantation d'*Eucalyptus microtheca* établie en 1937 et traitée en taillis. Rejets âgés de 8 ans. Gezira.

Photo L. Bégue.



Plantation de Teck âgée de 22 ans réserve de Kagelu
(S.-O. de Juba).

Photo L. Béguc.

d'approvisionnement sont également grandes et les conditions au Soudan sont telles que les prix de revient des produits locaux sont supérieurs aux prix des bois importés. Néanmoins un très gros effort est fait pour la production. Le Service Forestier exploite en régie et son organisation comporte une active « Division d'exploitation », chargée de la coupe, de l'usinage et de la vente des bois. Les scieries et équipes de scieurs de long sont réparties en 4 groupes, exploitant essentiellement les espèces suivantes :

- Nil Bleu : *Acacia nilotica* ;
- Bahr el Ghazal : *Khaya senegalensis* ;
- Loka (Sud-Ouest de Juba) ; *Isobertinia doka* ;
- Katiré (Sud-Est de Juba) ; *Podocarpus milanjianus* et *Olea hochstetteri*, provenant de la forêt de montagne des Imatong et *Khaya grandifoliola*, *Chlorophora excelsa*, *Azelia africana*, *Terminalia spp.*, de basse altitude.

A Katiré, il existe une installation de séchage où sont traités principalement les bois de *Podocarpus* et *Olea*. Cette dernière essence étant abondante, on s'efforce d'en augmenter l'utilisation, notamment pour les traverses de chemin de fer. Il faut noter que les bois de la Province d'Equatoria, la plus boisée, doivent être transportés par route jusqu'à Juba sur de longues distances et ensuite sur le Nil jusqu'à Khartoum (1.750 kms).

Parmi les produits forestiers autres que le bois : gousses d'*Acacia nilotica* pour les matières tanantes, ivoire végétal de l'*Hyphaene thebaica*, etc., la gomme est de beaucoup le plus important.

Le Soudan produit 2 sortes de gomme, celle de l'*Acacia senegal* et celle de l'*Acacia seyal*, de qualité inférieure et représentant seulement 1/10^e environ de la production. La gomme arabique du Soudan, très réputée, avec un tonnage annuel de 40 à 45.000 t constitue de 80 à 85 % de la production mondiale. La gomme d'*Acacia senegal* provient essentiellement de la Division de l'Ouest (Kordofan surtout et Darfour) ; la production de la Division Orientale (Nil Bleu et Kassala) est inférieure au quart du total.

Au Kordofan et dans certaines régions du Darfour, sur des sols sableux, les gommiers se présentent souvent comme des peuplements à peu près purs d'arbres de petites dimensions, bas-branchus (5 à 7 m de haut, 20 à 25 cm de diamètre au sol). Ces peuplements sont équiennes ou presque, avec des densités de 500 à 2.000 arbres à l'hectare, 1.000 en moyenne. La plupart du temps, les gommiers en exploitation sont des peuplements forestiers venus naturellement sur jachères, dont les paysans provoquent ou favorisent l'installation par leur activité agricole. Pour la mise en culture, les terrains sont complètement défrichés. La durée des cultures est variable suivant les sols et les besoins ; après abandon il se produit une invasion des terrains par l'*Acacia senegal* et, sur les sols assez riches, les gommiers atteignent en 5 ou 6 ans, 2 à 3 m de haut et 6 à 8 cm de diamètre. C'est à ce moment que le cultivateur revient pour commencer le traitement. Les arbres du jeune peuplement sont sommairement élagués pour en permettre l'approche, puis saignés. L'opération est poursuivie chaque année pendant 6 à 10 ans, le plus souvent à raison de deux saignées par an. À 12 ou 13 ans, les arbres sont généralement épuisés, et, lorsque la saignée a été sévère, ils commencent à mourir. Peu après, suivant les besoins, le terrain est remis en culture. On a ainsi un cycle continu, avec un temps de jachères de 12 à 15 ans. Cette description du cycle est un peu schématique et, en réalité, il arrive que la régénération naturelle se produise plus ou moins bien ou que le temps de jachères soit raccourci, lorsque les besoins en terrains cultivables sont grands. Il faut noter, en outre, qu'une bonne partie des propriétaires du sol sont nomades ou au moins semi-nomades, leur vie se déroulant entre les gommiers, terrains de cultures temporaires, et des parcours de pâturage ; la présence de l'eau pendant la saison sèche conditionne également leur comportement. La gommierie du Kordofan ne se

Maesopsis eminii (planté) âgé de 26 ans
(S.-O. de Juba).

Photo L. Bégué.



présente donc pas comme une forêt continue : il existe de vastes terrains qui n'entrent pas dans le cycle cultural et où le gommier est sporadique, et des sols ne lui convenant pas (pointements d'inselbergs ou bas-fonds argileux). Les feux de brousse sont redoutés, car ils diminuent beaucoup le rendement des gomméraires dans l'année qui suit. Aussi la zone des gommiers en exploitation brûle-t-elle peu, les paysans combattant spontanément les incendies, s'il en éclate. On envisage néanmoins des mesures réglementaires pour la protection contre les feux. Le commerce de la gomme fait l'objet d'une attention particulière des autorités locales ; les marchés, où les ventes se font aux enchères, sont bien organisés et le conditionnement est sévère. El Obeid est le principal centre d'achat de la gomme arabique.

Les seules réserves forestières actuellement aménagées sont les forêts d'*Acacia nilotica* de la Division orientale, forêts qui s'étalent le long des rives du Nil Bleu du Sud de Khartoum (lat. 15°30') à Roscires. Au Nord et au Sud de Sennar, 62 forêts formant un total d'environ 12.000 ha sont exploitées très intensivement. La durée de la révolution est fixée par les plans d'aménagement, avec un minimum de 20 ans.

On produit ainsi, en dehors du bois de chauffage, des poteaux et même des traverses de chemin de fer. Après les coupes d'éclaircie, on procède à une coupe à blanc et la régénération est effectuée par semis (en poquets ou à la volée suivant la nature du sol). De telles forêts ne peuvent exister que sur des bons sols, dans des conditions topographiques convenables, permettant une irrigation temporaire par les crues du fleuve. Ces forêts ont un excellent rendement, mais il est difficile d'en réserver de nouvelles à cause des besoins en terres agricoles. La plupart de ces forêts étaient des peuplements naturels d'*Acacia nilotica* qui ont été améliorés par le Service des Forêts.

Depuis longtemps, des plantations ont également été effectuées, la plupart du temps à titre expérimental, pour augmenter la production et obtenir un rendement soutenu. Dans certaines forêts bordant le Nil Bleu, il existe ainsi quelques belles parcelles de *Khaya senegalensis* et d'*Azadirachta indica*, mais toujours dans des conditions édaphiques exceptionnelles. Les plantations de Bambou (*Oxytenanthera abyssinica*), entreprises depuis peu de temps, y donnent de bons rendements et sont en cours d'extension. L'*Eucalyptus*

umbellata a bien réussi également dans certaines parcelles d'essai anciennes et l'on effectue actuellement des plantations de cette espèce (avec des graines de provenance locale), en mélange avec le Bambou qui constituera un sous-bois utilisable.

Dans les parties les plus sèches du Soudan, (au Nord du 12° de lat.) les plantations non irriguées sont difficiles à établir et le *Prosopis juliflora* est pratiquement la seule espèce utilisée dans les terrains sableux, pour la production de bois de chauffage à proximité des centres, ou la stabilisation des sables.

Une mention particulière doit être faite des plantations forestières irriguées du Gezira, au Nord de Sennar. Cette région a été entièrement défrichée pour la culture irriguée du coton ; elle est fort peuplée et les besoins en bois de feu et de service y sont très grands. Des essais de plantation ont été entrepris dès 1932, notamment avec *Azadirachta indica* et *Zizyphus spina-christi*. Les sols, « cracking clays », contenant de 50 à 60 % d'argile, se fissurent profondément pendant la saison sèche qui est particulièrement aride. D'excellents résultats ont néanmoins été obtenus avec *Eucalyptus microtheca* et un important programme de plantations de cette essence est en cours de réalisation à la cadence de 200 ha par an environ. Ces travaux sont effectués avec l'aide du Service des Forêts par l'Office du Gezira, pour son propre compte. La technique est bien au point : les plants, préparés dans une pépinière centrale par la méthode « tubing », sont transportés jusqu'aux parcelles affectées au reboisement ; les plantations sont traitées en taillis avec une révolution de 7 à 8 ans.

On obtient des rendements de l'ordre de 20 m³ par hectare et par an. Des difficultés subsistent néanmoins pour l'affectation des parcelles à reboiser, pour l'eau d'irrigation, la culture du coton ayant, bien entendu, la priorité dans cette région.

Les principales autres espèces utilisées pour les reboisements sont les suivantes :

— *Prosopis juliflora* : Khartoum, Provinces du Nord, de Kassala, du Darfour et du Nil Bleu (Partie Nord) ;

— *Acacia nilotica* : Nil Bleu, Kassala ;

— *Acacia adansonii* : Darfour,

— *Cordia abyssinica* : Darfour, Kordofan, Nil Bleu,

— *Khaya senegalensis* : Kordofan, Darfour, Nil Supérieur, Equatoria,

— *Azadirachta indica* : Kordofan, Nil Bleu, Equatoria,

— *Tectona grandis* : Bahr el Ghazal, Equatoria.

C'est la Province d'Equatoria qui, du fait de conditions climatiques plus favorables qu'ailleurs, convient le mieux aux travaux de plantations, mais les produits, lorsqu'ils seront transportés vers les régions du Nord délectaires en bois, seront grevés de frais de transport élevés. Les plus importants travaux de plantations ont été réalisés dans le district forestier de Yei (Sud-Ouest de Juba) d'une part, et à proximité de Katiré et de Gilo, d'autre part.

Dans la région de Yei, le climat convient bien au Teck, mais étant donné qu'il s'agit néanmoins de conditions limites, les plantations de Teck ne peuvent être établies que sur de bons sols. Il est assez difficile aux forestiers de classer de tels sols, car les autorités locales poussent à l'extension des plantations de caféiers et les meilleures terres sont, bien entendu, recherchées pour de telles plantations. D'ailleurs, si l'on voulait réaliser des plantations de Teck à une grande échelle, il faudrait utiliser la méthode « taungya », ce qui ne serait pas facile au début, un certain temps étant nécessaire pour l'éducation des populations. Des essais de diverses espèces ont été effectués à Kagelu près de Yei. On trouve là, notamment, des *Eucalyptus* assez âgés de belle venue. *Eucalyptus saligna* ne pourrait être multiplié dans cette région que sur des terrains frais de vallée. Les *Eucalyptus* du groupe *camaldulensis* pourraient donner de bons résultats, mais les plantations devraient être très soigneusement désherbées au début ; la protection contre les termites serait également nécessaire. Parmi les espèces locales, le *Maesopsis eminii* donne de bons espoirs aux forestiers, certains sujets plantés dans la région, tel celui de la photographie de la page 17, ayant eu une croissance rapide. L'essence est facile à multiplier, mais il faudrait connaître ses exigences au point de vue du sol, car il est à craindre que sur des sols mé-

diocres les résultats soient décevants. Le *Cedrela toona* est bien acclimaté dans cette région, mais sa forme est généralement défectueuse.

Près de Katiré, des plantations à assez grande échelle ont également été faites à partir de 1948, notamment avec le Teck. Là également, le climat convient bien au Teck, mais la région est peu peuplée et il est difficile de trouver des cultivateurs pour l'emploi de la méthode « taungya ». On est même limité par la main-d'œuvre disponible pour la réalisation des programmes annuels, compte tenu de la nécessité de désherber convenablement le Teck pendant les premières années. L'Acajou à grandes feuilles (*Khaya grandifoliola*) vient bien dans certaines parcelles.

La région de Gilo, dans les Imatong, paraît favorable à l'établissement de plantations de résineux. Des plantations expérimentales de *Podocarpus* ont une croissance très lente : *Podocarpus gracilior*, qui n'existent pas dans les forêts voisines, à une croissance moins lente que l'espèce locale *Podocarpus milanjanus*. Des plantations de Cyprès (*Cupressus lusitanica*) ont donné des résultats satisfaisants dans l'ensemble. *Pinus radiata*, quoiqu'ayant montré une croissance très rapide, ne semble pas intéressant à multiplier. Des essais de *Pinus caribaea* et *Pinus merkusii* sont encore trop récents et de trop faible importance pour que l'on puisse en tirer des conclusions, mais il est probable que les conditions locales conviennent à ces deux espèces dont la multiplication peut être envisagée. Actuellement on étend surtout les plantations de *Pinus patula*, mais tout programme important de travaux se heurte à l'obstacle majeur qui est l'insuffisance de la population. Peut-être l'installation de cultivateurs pourrait-elle être envisagée au fur et à mesure de l'exploitation des forêts à *Podocarpus* avec remplacement partiel de la forêt par des cultures industrielles (caféiers ou théiers) et plantations forestières de résineux ou d'*Eucalyptus* ? Il serait, bien entendu, nécessaire de conserver un taux de boisement très élevé afin de maintenir une ambiance forestière avec un climat suffisamment humide. De bonnes espèces d'*Eucalyptus* pouvaient être multipliées dans de telles conditions : *Eucalyptus saligna*, *E. grandis*, *E. pilularis*, *E. microcorys*, *E. maculata*, etc...

Dans la plupart des cas, les plantations effectuées au Soudan sont encore jeunes, aussi les résultats doivent-ils en être suivis avec attention. Une section des recherches sylvicoles, dont le Chef réside à Wad Medani, a un important programme d'études en cours, aussi bien sur les parcelles déjà plantées que sur de nouvelles parcelles à établir, et sur de nouvelles espèces à expérimenter.

D'après les indications précédentes, on peut se rendre compte de la lourde tâche qui incombe au Service des Forêts du Soudan. Son but immédiat

est d'ordre économique : augmentation de la production forestière dans le présent (Section Utilisation) et dans l'avenir (aménagement — plantations). Mais ce programme va de pair avec une politique de protection dont les objectifs, moins immédiats, n'en sont pas moins essentiels. Un taux de réserves forestières de 15 %, réparties aussi uniformément que possible sur tout le territoire, est considéré comme souhaitable. Les projets de réserves en cours portent naturellement sur des forêts qui peuvent être exploitées ou enrichies dans un avenir proche, notamment des forêts d'Acacia, de Bambou, de Palmiers (rôniers et doum). Les régions qui doivent être traversées par l'extension du réseau ferré sont particulièrement étudiées, notamment dans le Darfour.

La protection contre les abus du pâturage, les défrichements et les incendies sont des entreprises

difficiles, dont les progrès sont lents. Dans la Province d'Equatoria, le Service des Forêts s'efforce de mettre en œuvre la politique des feux précoces. D'autres travaux de protection sont à l'étude : création de brise-vent dans le Gezira, protection des sols contre l'érosion, notamment sur certaines parties des berges du Nil Bleu.

Au cours d'un séjour au Soudan, effectué au début de cette année sur l'invitation du Gouvernement de ce Pays, j'ai eu l'occasion de visiter diverses régions : le Nil Bleu (Gezira et Fung) et les districts de Yei et de Katiré dans la Province d'Equatoria. Qu'il me soit permis d'exprimer ici mes très vifs remerciements à tous les forestiers qui ont facilité mes excursions et m'ont fourni des renseignements très intéressants, tout particulièrement le dynamique Directeur des Forêts, M. Kamil Shawki.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- ANDREWS (F. W.) (1948). The vegetation of the Sudan. In *Agriculture in the Sudan*, ed. J. D. Tothill, London.
- SMITH (J.) (1949). Distribution of tree species in the Sudan in relation to rainfall and soil texture. *Bull. Min. Agric. Sudan*, n° 4.
- JACKSON (J. K.) (1950). The Dongotona Hills, Sudan. *Emp. For. Rev.* 29, 139.
- JACKSON (J. K.) (1951). Memoirs of Forestry Division, n° 1. Mount Lotuke, Didinga Hills. *Sudan Notes* 32, 339. Agricultural Publications committee.
- JACKSON (J. K.) (1956). The vegetation of the Imaton mountains, Sudan. *Blackwell Scientific Publications-Oxford. J. Ecol.* 44, 341 374, July 1956.
- Forests Department Annual Report 1955-56. *Khartoum*.
- SHAWKI M. K. (1957). Sudan forests Forestry memoirs 4, n° 10, *Forests Department Khartoum*.
- Carte « Vegetation of Sudan » (1955) *Sudan Survey Dept. Khartoum*.
- GRONDARD (A.) (1956). Rapport de mission dans la République du Soudan (*non publié*).

