



Photo R. Letouzey.

*Steppe sahélienne à épineux avec des termitières, près de Guidiguis (Nord-Cameroun)*

# SYLVICULTURE TROPICALE DANS LES ZONES SÈCHES DE L'AFRIQUE

par R. CATINOT

*Directeur des Recherches Forestières  
du Centre Technique Forestier Tropical.*

## RESUMEN

### SILVICULTURA TROPICAL EN LAS ZONAS SECAS DE AFRICA

*Prosiguiendo un estudio acerca de la « Silvicultura Tropical en bosque denso africano », el autor inicia ahora el estudio de la « Silvicultura tropical en las zonas secas de Africa », es decir, aquellas en las cuales la pluviometría anual se encuentra comprendida entre 400 y 900 mm, con una estación ecológica seca de 6 a 8 meses.*

*Después de haber definido los problemas económicos planteados desde el punto de vista forestal por estas regiones secas y semiáridas, el presente estudio expone las distintas soluciones que han sido encontradas con objeto de tratar de resolver los problemas técnicos planteados por la ordenación y la regeneración de formaciones forestales naturales en esta zona.*

En este primer artículo, los problemas de Silvicultura son examinados desde el punto de vista de la ordenación, exponiéndose en primer lugar la técnica aplicada y los resultados obtenidos debido a los métodos de Silvicultura natural y, acto seguido, por el análisis de las primeras conclusiones que pueden ser sacadas por lo que se refiere a la realización de plantaciones artificiales.

En el próximo artículo se expondrán los primeros resultados obtenidos mediante los nuevos métodos (método estépico, etc.), así como las tendencias que ya se vislumbran actualmente en los métodos de repoblación que han de aplicarse a zonas cuyas condiciones naturales son particularmente severas, y que plantean a las compañías forestales problemas de muy difícil resolución.

## SUMMARY

### TROPICAL SILVICULTURE IN THE DRY ZONES OF AFRICA

Following his article on tropical silviculture in the moist African forest, the author now deals with silviculture in the dry zones of Africa, that is to say zones whose annual rainfall is between 400 and 900 mm, with an ecologically dry season lasting 6 to 8 months.

After defining the economic problems arising in connection with forestry in these dry and semi-arid regions, this article sets forth the different solutions which have been developed in an attempt to solve the technical problems posed by the development and regeneration of natural forests in these zones.

In this first part, the problems of silviculture are approached from the angle of development, beginning with an account of the technique adopted and the results obtained by methods of natural silviculture, and going on to an analysis of the initial conclusions to be drawn from the introduction of artificial plantations.

The second part will deal with the first results obtained using new methods (steppe method, etc.) and present trends in methods of reforestation applicable to these zones in which natural conditions are particularly severe and confront the forester with very difficult problems.

Du point de vue forestier, on peut diviser l'Afrique occidentale entre le Sahara et l'équateur en trois grandes zones relevant de trois types de climats assez bien définis :

1° La zone guinéenne forestière : domaine de la forêt dense, piquetée parfois de savanes.

La discontinuité du couvert forestier y est purement accidentelle et relève soit d'une intervention humaine, soit de sols particulièrement défavorables à la forêt (sols excessivement sableux, ou rocheux, ou mouilleux). La pluviométrie y dépasse 1.400 à 1.500 mm par an, elle est répartie sur une durée

minimum de 7 mois très pluvieux. La saison écologiquement sèche est au maximum de 3 mois.

#### 2° La zone soudano-guinéenne.

Cette zone marque la fin de la forêt dense dont la limite s'anastomose en galeries forestières ; elle est recouverte de savanes arborées formant rarement un couvert fermé. On s'accorde à penser que la discontinuité de ce couvert est également accidentelle et serait le fait du feu qui parcourt ces savanes au moins une fois par an ; en effet, quand on peut empêcher le passage du feu, le couvert se reconstitue progressivement.

*Savane à Boswellia près de Guider. Cameroun.*

Photo Service Forestier du Cameroun.





Photo A. Castan 1964.

*Zone soudano-sahélienne : Formation pré saharienne avec touffes de graminées et quelques rares *Acacia radiana* — Niger.*

La pluviométrie annuelle est comprise entre 1.000 et 1.700 mm. On compte 5 à 6 mois très pluvieux. La saison écologiquement sèche est de 4 à 5 mois.

### 3° La zone soudano-sahélienne.

Si la transition avec la zone précédente n'est pas très nette, par contre le faciès de ses formations forestières est typique : c'est celui de formations ouvertes, à couvert discontinu, steppes ou savanes, certaines d'entre elles étant connues sous le nom évocateur de « savanes tigrées ». Dans les parties les plus sèches de la zone soudano-sahélienne la protection contre le feu n'entraîne pratiquement jamais la reconstitution d'un peuplement fermé et on a tout lieu de penser que la discontinuité de ces for-

mations est due à la pluviométrie trop faible ou plus exactement comme nous le verrons plus loin à la quantité d'eau insuffisante mise à la disposition des racines des végétaux : cette discontinuité serait vraiment **climacique**.

La pluviométrie annuelle y est comprise entre 400 et 900 mm avec 2 à 4 mois très pluvieux et une saison écologiquement sèche de 6 à 8 mois. En dessous de cette pluviométrie, on aborde les zones prédésertiques où les formations forestières disparaissent progressivement.

La présente étude concernera spécialement la zone soudano-sahélienne d'Afrique que l'on appelle plus souvent « zone sèche », et sera consacrée aux problèmes qu'y posent la sylviculture et l'aménagement.

## PROBLÈMES POSÉS PAR LA SYLVICULTURE ET L'AMÉNAGEMENT

### 1° Les besoins.

Les besoins auxquels les boisements de cette région doivent faire face concernent surtout le bois

de chauffage et le bois à carboniser qui doivent couvrir pratiquement la totalité des usages domestiques, le bois de service (poteaux et perches) et éventuellement le bois d'œuvre dont la consom-

mation est faible. Mais comme la population rurale y est souvent dense (80 à 100 habitants au km<sup>2</sup>) et qu'il y existe de très gros centres urbains (Kano : 130.000 habitants, Dakar : 230.000 habitants, etc...) ces besoins en poteaux, perches et bois de feu sont, parfois considérables.

La F. A. O. estime que la consommation moyenne est de 1,5 stère par habitant et par an en Afrique Occidentale, ce qui représente plusieurs millions de stères par an pour chaque État, mais que proportionnellement les gros centres urbains consomment moins (Dakar, 125.000 stères pour 230.000 habitants).

D'autre part, les populations rurales comprenant beaucoup d'éleveurs dans une zone où les pâturages herbeux n'offrent que des ressources précaires durant certains mois de la saison sèche, les feuilles, fruits et jeunes rameaux de nombreuses espèces forestières sont pâturés régulièrement par le bétail, et l'on peut dire que les boisements soudano-sahéliens constituent des « pâturages suspendus » qui s'intègrent dans l'économie rurale locale. Enfin, signalons que certains sous-produits forestiers (fruits, gommés) entrent dans l'alimentation humaine, et font parfois l'objet de cueillette systématique en vue de l'exportation (gomme arabique, gomme de *Sterculia*) et que dans de vastes zones sableuses la fertilisation des sols par une espèce forestière (*Acacia albida*) est largement mise à profit par les cultivateurs.

## 2° Les ressources.

Pour faire face à ces besoins, on a fait appel d'abord aux boisements naturels :

— pour les perches et les poteaux : en coupant les bois les plus droits, ce qui conduit à une sélection très importante, car la forme des arbres de savanes parcourues par le feu est naturellement mauvaise. Quand les besoins sont importants, autour des centres et des gros villages, il s'ensuit très rapidement un « écrémage » des ressources, puis leur disparition sur de très vastes surfaces, et il n'est pas rare actuellement de constater que le ravitaillement des très gros centres est assuré par des coupes situées à plus de 300 km (Dakar), ce qui entraîne une telle augmentation de prix qu'il se produit à la longue une certaine désaffection pour le bois,

— pour les bois de feu et à charbon : la sélection est là beaucoup moins sévère, encore que certaines espèces soient fatalement préférées à d'autres. La disparition des ressources est donc plus lente que dans le cas précédent, mais cependant inévitable auprès des centres, et comme pour les poteaux, le ravitaillement en charbon de bois des grandes villes se fait souvent actuellement à partir de chantiers situés à plusieurs centaines de kilomètres. Cette raréfaction est d'ailleurs accélérée par le très mauvais rendement des méthodes locales de carbonisation, les mauvaises conditions de stockage et de transport. Là encore, l'augmentation continue des prix de vente liée au maintien d'une qualité médiocre des produits entraîne dans les grands centres une désaffection pour le bois en tant que combustible (bois de feu, charbon de bois),

— pour les espèces forestières d'intérêt fourrager : soit en laissant le bétail pâturer librement et opérer lui-même sa sélection, soit en coupant des rameaux et des branches pour les mettre à sa disposition au sol. Traditionnellement considérée comme droit d'usage, cette opération est en général réglementée, sinon interdite dans certaines forêts (forêts classées, réserves forestières) ; en effet, si le pâturage et l'émondage sont trop poussés, les espèces les plus recherchées finissent par disparaître, ce qui se produit par exemple autour des forages et des pistes de transhumance,

*Aspect de brousse tigrée (alternance de fourrés denses avec taches dénudées) 30 km au Sud de Niamey — Niger.*

Photo C. Letourneux.



— pour les produits forestiers secondaires : leur récolte se faisant aussi dans le cadre des droits d'usage est réglementée comme le pâturage. Les abus concernent surtout les saignées trop répétées des arbres à gomme (*Acacia senegal*, *Sterculia tomentosa*) et bien rares sont les pays qui ont réussi à faire dans ce domaine un aménagement rationnel de leurs peuplements forestiers afin de concilier la production économique et le maintien du potentiel forestier. Mais d'une façon générale, les Etats neufs ont tendance à négliger cette économie de cueillette, et ils y sont d'ailleurs incités par l'irrégularité des marchés et des prix.

### 3° Le milieu forestier naturel.

Nous avons essayé de caractériser, plus haut, les savanes forestières soudano-sahéliennes en les décrivant comme des formations ouvertes, à couvert en général discontinu, dont un faciès caractéristique est souvent qualifié de « savane tigrée ».

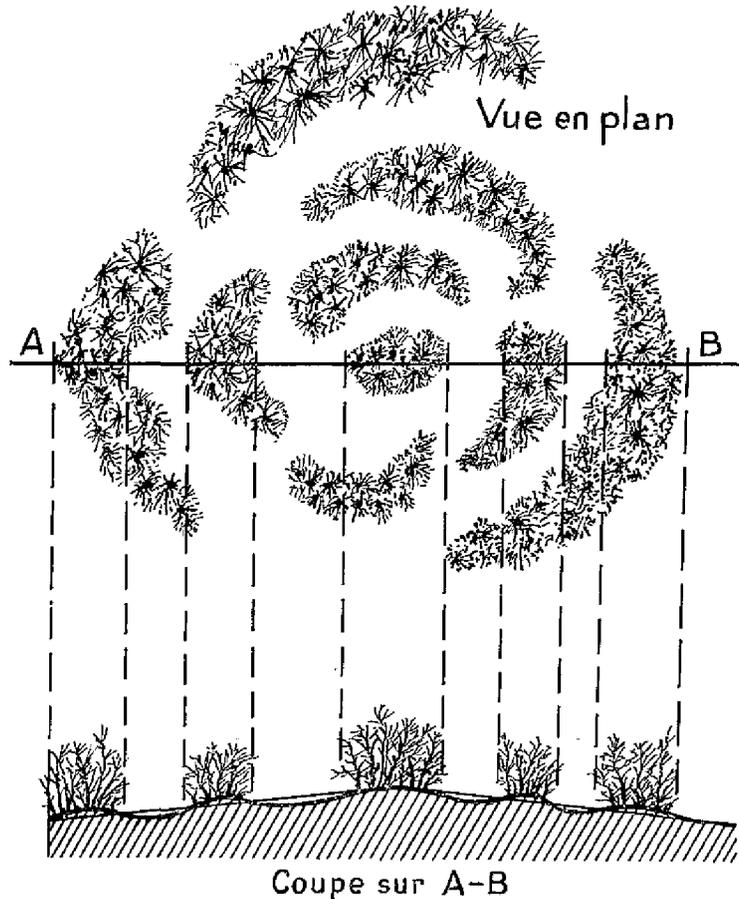
En effet, les arbres y sont groupés en taches, le plus souvent allongées, étroites et ondulantes, telles les marbrures de la robe d'un tigre. Cette disposition semble particulièrement digne de retenir notre attention, car elle nous paraît constituer la résultante des facteurs naturels prédominants, qui doivent être la clef des problèmes forestiers qui se posent dans ces régions. — En effet :

— si nous observons ces formations d'en haut (en avion par exemple), nous avons l'impression que les taches de boisement, les « tigrures », sont disposées grossièrement suivant des courbes de niveau, cernent les points hauts, s'inclinent le long des thalwegs, donc semblent installées dans les zones de concentration de l'eau ruisselée ou de sédiments entraînés par l'érosion.

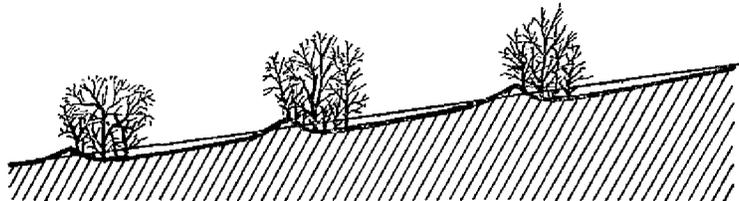
— si nous observons ces formations au sol, nous nous apercevons qu'effectivement les taches de boisement sont essentiellement installées soit dans les points bas, les creux de relief où l'eau de ruissellement s'accumule, soit sur des bourrelets constitués par des apports ou les restes de l'érosion éolienne ou pluviale. On pourrait certes observer bien des exceptions à cette règle, mais elle nous semble cependant vraisemblable et préfigurer les éléments de base de la méthode de plantation dite « Méthode steppique » (cf. schéma).

On est donc tenté de conclure que l'installation et le maintien des formations forestières naturelles

### Hypothèse sur la formation des Savanes tigrées.



*Taches de boisement installées sur les points hauts des bourrelets ; les racines profitent en partie de l'eau de ruissellement qui s'accumule en amont des bourrelets ; entre deux bourrelets la terre arable a été emportée par l'érosion, ce qui est un des facteurs expliquant la discontinuité du peuplement. Il est évident que les taches tigrées peuvent ne pas être concentriques et suivre n'importe quel accident de relief.*



*Taches installées dans les points bas des bourrelets où les racines profitent au maximum de l'eau de ruissellement qui s'accumule en amont. Petit à petit le bourrelet « remontera » vers l'amont par suite de la sédimentation qui se déposera au pied des arbres et ainsi se créera un boisement sur billon (premier schéma).*

*Ceci n'est, évidemment, qu'une hypothèse.*

sont étroitement liés dans ces régions au problème de l'eau et de l'érosion et par voie de conséquence au problème du maintien de l'eau dans le sol.

Dès que le sol présente la moindre pente (à partir de 1%), le ruissellement devient suffisamment

important pour stériliser certaines zones où le sol est naturellement peu perméable, et favoriser les points d'accumulation où la topographie concentre naturellement l'eau de pluie. Si un obstacle naturel se présente (barres rocheuses ou caillouteuses, légère contre-pente), les sédiments provenant de l'érosion qui sont en partie bloqués, y accumulent eux-mêmes une partie de l'eau de ruissellement et constituent ainsi une micro-zone favorable à l'installation et au maintien du boisement. Enfin, dans de nombreux cas, une érosion en nappe est facilement décelable, même sur de très faibles pentes, et se constate souvent par le déchaussement de nombreuses racines : « le bourrelet de terre » facilement visible autour de certaines taches « tigrées » de boisement ne constitue en réalité que le niveau initial du sol un flot de terre en place, isolé ou au milieu d'une plaque érodée.

Les formations forestières naturelles sembleraient souvent façonnées par le ruissellement et l'érosion et ces simples observations nous conduisent, dès maintenant, à émettre l'hypothèse que dans ces zones semi-arides, le problème forestier ne

peut être résolu si on ne l'associe pas étroitement aux principes classiques de la Défense et Restauration des Sols, et de l'économie de l'eau : aucune plantation forestière, aucun boisement naturel ne pourra exister sous forme de peuplement uniforme et continu, si l'on n'a pas résolu au préalable le problème de l'infiltration homogène et maximum dans le sol de l'eau de pluie tombée durant une année.

Ceci nous fait penser, comme nous l'indiquions plus haut que ces savanes naturelles tigrées sont bien climaciques, ou pseudo-climaciques si l'on veut tenir compte de leur remodelage par l'érosion.

Ayant ainsi défini les données des problèmes posés par la satisfaction des besoins en bois de la Région, nous allons étudier plus en détail ceux que créent le maintien sinon l'extension du potentiel forestier. Les questions qu'il soulève relèvent donc de la sylviculture et éventuellement de l'aménagement.

Les solutions ont été recherchées selon les circonstances et les objectifs poursuivis, soit dans les techniques de la sylviculture naturelle, soit dans celles de la sylviculture artificielle.

## SYLVICULTURE NATURELLE

Le maintien du capital forestier est basé sur la régénération des espèces qui le composent par renouvellement des peuplements après coupes d'exploitation. La sylviculture naturelle cherche à utiliser à cet effet l'ensemencement des graines qui tombent sur le sol et les rejets qui se forment sur la

souche de certaines espèces après l'abattage. La coupe d'exploitation est ainsi l'instrument de la régénération, soit en provoquant les rejets de souche, soit en favorisant la croissance des semis issus des graines tombées, par l'éclaircissement et le nettoyage du sol qu'elle entraîne.

### 1° RÉGÉNÉRATION PAR SEMIS

En zone sèche, ce mode de régénération est très difficile à obtenir, car la plupart des espèces fructifient en saison sèche, et les graines tombant sur un sol trop sec germent difficilement ; d'ailleurs, souvent le tapis herbacé qui s'installe entre les arbres de la savane les arrête avant leur arrivée au sol, ou gêne la germination. Enfin, le passage annuel du feu de brousse détruit la majorité des semis qui ont réussi à s'installer. Ceci explique en partie l'allure discontinue des peuplements de savane faits de bouquets d'arbres et de cépées surgissant de place en place à l'exclusion de jeunes brins et d'arbrisseaux qui n'arrivent pas à s'installer entre les portegraines plus anciens. Ceci explique aussi que la

*Zone soudano-sahélienne : Fond de vallée après une forte chute de pluie — Que d'eau perdue ! — Niger.*

Photo L. Civaite 1959.





Photo J. Guiscafré 1984.

Zone soudano-sahélienne : Peuplement naturel d'*Acacia nilotica* dans une zone périodiquement inondée — Niger.

suppression des feux aide le peuplement à se refermer en protégeant la régénération par graines et autorisant l'installation de quelques semis.

On doit faire toutefois une exception pour les formations forestières installées dans les zones humides (fonds de vallées, bord des mares, etc...), dont les plus classiques sont les peuplements d'*Acacia nilotica* : grâce à l'humidité du sol, et à l'abondance des graines, de véritables tapis de jeunes brins de semis s'installent à proximité des semen-

ciers, et croissent rapidement. Mais un dépressage, et plus tard des dégagements sont en général nécessaires pour donner leurs chances aux plants d'avenir ; il n'est malheureusement pas toujours possible de les assurer, compte tenu de la dispersion des taches d'*A. nilotica*.

En dehors de ces exceptions, relativement rares, on peut dire que la régénération naturelle par semis ne peut servir de base, dans ces climats, à aucun programme d'envergure.

## 2° RÉGÉNÉRATION PAR REJETS DE SOUCHE

Cette méthode est pratiquement la seule utilisée par les forestiers partisans de la régénération naturelle, car la plupart des espèces de savane rejettent bien de souche. Le seul obstacle reste le feu qui risque de détruire les jeunes rejets de souche, sinon les souches elles-mêmes ; mais en général, pendant l'année qui suit l'exploitation, le risque d'incendie diminue car l'abattage et le débardage détruisent en partie le tapis herbacé qui est le principal propagateur du feu ; mais il faut éviter à tout prix qu'il passe pendant les cinq ans qui suivent, avant que les rejets soient bien aoutés et feuillés.

Cette coupe de taillis présente le gros avantage de densifier les cépées et de les faire s'étaler, ce qui

se traduit par une meilleure couverture du sol, et une augmentation de la production ligneuse à l'hectare, mais souvent au détriment du diamètre moyen des brins : de ce fait, à moins de faire du furetage, on transforme souvent un arbre donnant du poteau en une cépée donnant de la perche ou du bois de feu ; on gagne sur la quantité, mais on perd sur la qualité.

La technique de coupe gagne à être exécutée selon les normes classiques : coupe le plus près possible du sol et parage de la souche. Toutefois, il faut admettre que ces principes restent du domaine des objectifs à atteindre et non des réalités, car la formation de la main-d'œuvre a été à ce jour trop

insuffisante pour obtenir de tels résultats sur de grandes surfaces ; d'ailleurs la coupe est souvent réalisée par des tâcherons charbonniers dont le contrôle est beaucoup moins serré que peut l'être celui d'ouvriers travaillant sur des chantiers en régie.

Cette opération soulève les problèmes classiques propres aux coupes de taillis dont le plus grave est celui de la longévité des souches et de la possibilité de régénérer indéfiniment un peuplement par des coupes rases, génératrices de rejets. On ne peut se prononcer sur ce point, car les parcelles les plus

anciennement traitées par cette méthode n'en sont qu'à la troisième ou quatrième rotation, et comme nous l'indiquons plus haut la qualité des opérations de coupe a été jusqu'à ce jour en moyenne trop insuffisante (souches mal façonnées), pour que l'affranchissement des souches ait pu se produire dans des conditions normales ; d'autre part le passage du feu même s'il ne se produit que tous les deux ou trois ans est un élément perturbateur d'une telle importance qu'il peut, à lui seul, compromettre les premiers résultats favorables.

### 3° ACCROISSEMENT EN VOLUME DES PEUPELEMENTS

La détermination de cet élément capital tant pour le sylviculteur que pour l'aménagiste a été tentée sous deux approches différentes :

a) par la mesure des accroissements individuels des principales espèces : les recherches correspondantes effectuées d'abord par mensuration des diamètres ou circonférences ont conduit à des résultats assez épars et souvent contradictoires car, d'une part la présence d'écorces épaisses et rugueuses (effet du feu) diminue la précision des mesures sur la plupart des espèces et d'autre part l'élimination des conditions écologiques (sol, feu, protection, etc...) n'a jamais pu être faite, à notre connaissance, dans de bonnes conditions. Aussi certaines espèces considérées par les uns comme possédant une crois-

sance rapide ne donnent-elles dans d'autres stations que des résultats médiocres.

Pour éliminer l'effet de l'écorce sur les mesures le CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL a orienté ses recherches vers la lecture des cernes d'accroissement, à partir d'une méthode mise au point par sa Division d'Anatomie et dont la description paraîtra très prochainement. Dans un premier temps les recherches ont tendu à prouver que les cernes que l'on peut lire sur des sections radiales correspondent bien à des couches d'accroissement annuelles comme dans les forêts tempérées ; la preuve en est faite maintenant pour les espèces de savane où ce phénomène peut facilement s'expliquer par la chute annuelle des feuilles correspon-

dant à un certain arrêt de la végétation. Nous allons maintenant aborder le deuxième stade qui constitue l'exploitation du résultat précédent : il consistera à faire un nombre d'analyses de tiges suffisant et basé sur un dispositif statistique pour déterminer les accroissements annuels des principales espèces en fonction du milieu naturel (sols riches ou pauvres, passage du feu ou protection, nombre de tiges à l'hectare, etc...). Nous pensons ainsi augmenter beaucoup nos connaissances sur la possibilité forestière des peuplements de savane et guider les études permettant de préciser les conditions de leur aménagement à partir de méthodes de sylviculture naturelle.

*Limite Nord de la zone soudano-sahélienne (Agadès — Niger) : peuplement naturel d'Acacia seyal et A. tortilis. Noter la physionomie particulière de ce peuplement par bouquets aux pieds isolés sur buttes : on a l'impression que la pluviométrie est insuffisante pour alimenter un peuplement continu et que l'érosion (surtout éolienne) accentue ce fractionnement avec le temps en isolant de plus en plus les buttes les unes des autres.*

Photo L. Civatte.



RÉPUBLIQUE DU NIGER  
ADER — DOUTCHI  
(Pluviométrie 450 à 500 mm/an)

Détermination de l'âge et détermination de l'accroissement durant une année d'observation

Essences	Diamètre sous écorce (cm)	Age (années)	Accroissement annuel (largeur du cerne observé en cm)
<i>Acacia laeta</i> .....	5	18	0,3
	7	20	0,1
	9,5	22	0,35
<i>Acacia seyal</i> .....	3	10	0,3
	6,7	18	0,1
	9	18	0
	9,7	24	0,1
<i>Commiphora africana</i> .....	9	22	0,4
	6,5	19	0,2
<i>Boscia angustifolia</i> .....	10	22	0,1
	6,5	35	0
<i>Acacia ataxacantha</i> .....	3,5	12	0,2
	5	14	0,5
	2,2	10	0,05
	11	11	1,5
<i>Dichrostachys glomerata</i> .....	2	11	0,05
	3,56	15	0,1
<i>Xymonia americana</i> .....	3	9	0,1
	2	10	0,1
<i>Combretum glutinosum</i> .....	15	40	0,1
<i>Cassia siebertiana</i> .....	5	17	0,2
	11	23	0,3
	17	26	0,5
	22	14	1,6
<i>Combretum micranthum</i> .....	1,4	7	0,2
	3	5	0,6
	3	7	0,3
<i>Bauhinia reticulata</i> .....	14	37	0,2
	12	12	0,8
<i>Bauhinia rufescens</i> .....	13	14	1,8
	12,2	10	1,9
	12,7	13	0,9
<i>Balanites aegyptiaca</i> .....	15	?	0,05
	20	?	0,5
<i>Zizyphus jujuba</i> .....	3,2	13	0,8

Le tableau ci-dessus résume les résultats obtenus au Niger par cette méthode : les accroissements relevés concernent la largeur du cerne mesuré au bout d'un an sur les principales espèces en observation. On peut noter combien ces accroissements sont en général faibles.

b) par la mesure de l'accroissement de parcelles entières. Un bon exemple de ces recherches peut être donné par le CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL qui a exécuté en 1963-1964 en HAUTE-VOLTA le protocole d'expérimentation suivant à Gonse (près de Ouagadougou) : dans un peuplement de

savane homogène, exploité par coupe à blanc 25 ans auparavant, sur un sol avec cuirasse latéritique peu profonde (sol pauvre), on a délimité sept plateaux de 10 m x 100 m à l'intérieur de sept parcelles d'un demi-hectare chacune réparties dans l'ensemble du peuplement ; dans ces plateaux l'inventaire complet de la végétation a été réalisé par espèces et catégories de diamètres, puis on y a effectué une coupe à blanc totale qui a permis de mesurer le volume des peuplements et l'accroissement en 25 ans. Les essences rencontrées étaient les suivantes :

ESPÈCES PRÉSENTES DANS LE PEUPELEMENT

ANNONACÉES : *Annona senegalensis*,  
 CPAPARIDACÉES : *Maerua angolensis*,  
                           *Capparis corymbosa*,  
                           *Boscia senegalensis*,  
 COMBRETACÉES : *Guiera senegalensis*,  
                           *Combretum aculeatum*.

*Combretum glutinosum pas-sargei*,  
*Combretum micranthum*,  
*Anogeissus schimperi*,  
 TILIACÉES : *Grewia mollis*,  
 BOMBACÉES : *Bombax costatum*.

EUPHORBIA CÉES : *Securinea microcarpa*.

CAESALPINIÉES : *Bauhinia reticulata*,  
*Tamarindus indica*,  
*Cassia sieberiana*.

MIMOSÉES : *Acacia senegal*,  
*Acacia gourmaensis*,  
*Acacia macrostachya*,  
*Acacia seyal*,  
*Acacia sieberiana*,  
*Acacia pennata*,  
*Acacia campylacantha*,  
*Dichrostachys glomerata*,  
*Prosopis africana*,  
*Albizia chevalieri*.

PAPILIONÉES : *Pterocarpus erinaceus*,  
*Longocarpus laxiflorus*.

CELASTRACÉES : *Gymnosporia senegalensis*.

OLACACÉES : *Xymenia americana*.

RHAMNACÉES : *Ziziphus mauritiaca*.

SIMAROUBACÉES : *Balanites aegyptiaca*.

BURSERACÉES : *Commiphora africana*.

ANACARDIACÉES : *Lannea acida*,  
*Lannea microcarpa*,  
*Poupartia birrea*.

EBENACÉES : *Diospyros mespiliformis*.

SAPOTACÉES : *Bulyrospermum parkii*.

LOGONIACÉES : *Strychnos spinosa*.

APOCYNACÉES : *Holarrhena africana*.

RUBIACÉES : *Crossopteryx febrifuga*,  
*Gardenia ternifolia*,  
*Feretia canthioides*.

BIGNONIACÉES : *Stereospermum kunthianum*.

Parcelle n°	Catégories de diamètres (cm)											Total	Rendement
	0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20		
I.....	186	38	55	20	7	2	1		1			310	5,5
II.....	106	53	47	19	13	5					2	245	4,75
III.....	100	43	47	24	9	3	2			1		229	3,50
IV.....	75	61	65	41	30	11	11	2	1		3	300	6,75
V.....	53	90	183	55	10	2	4	1			1	399	6,25
VI.....	46	99	105	52	11	1	1				1	316	4,5
VII.....	14	64	48	27	21	4	3	2		1	5	189	5,5

Le tableau ci-dessus résume les résultats :

Les coupes d'exploitation à blanc, en taillis ont donné en moyenne 52,5 st/ha à l'âge de 25 ans. Le rendement moyen en bois de feu d'un tel peuplement ressort finalement à 2,1 st/ha/an.

Les mêmes recherches conduites à DINDERESSO (BOBO-DIOULASSO-HAUTE-VOLTA) en zone soudano-guinéenne ont montré que ce rendement y était en moyenne de : 2,7 st/ha/an.

Des mesures récemment effectuées ont montré que dans des zones à pluviosité encore plus faible, de l'ordre de 500 mm par an, cet accroissement n'est plus que de 1,5 stère par hectare et par an. Aussi, peut-on admettre qu'en zone soudano-sahélienne, selon la pluviométrie et la qualité du sol, l'accroissement moyen des savanes naturelles varie de 1,5 à 3 stères par hectare et par an.

#### 4° POSSIBILITÉS D'AMÉNAGEMENT

A partir des éléments que nous venons de présenter ou d'esquisser, nous allons essayer de définir les possibilités d'un aménagement basé sur la régénération naturelle. Nous allons donc étudier successivement :

a) la technique de régénération. Nous avons vu que la seule qui soit utilisable devait être basée sur la régénération par rejets de souches. Mais elle ne pourra fournir des résultats intéressants que si une protection efficace contre le feu est assurée, ce qui

sur grandes surfaces et en dehors des forêts classées se révèle fort difficile en Afrique Tropicale sèche ;

b) la durée de la révolution. Elle dépend de plusieurs facteurs :

— les objectifs économiques que l'on se fixe. Suivant les besoins locaux on peut chercher à obtenir surtout des poteaux, surtout des perches, surtout du bois à feu ou à charbon, ou un mélange de ces produits, ce qui implique évidemment une durée de révolution différente.



Photo J. Guisclairé 1964.

*Savane soudano-sahélienne : régénération d'un an après coupe de taillis — Niger.*

— la rapidité de croissance des principales espèces. Nous avons vu qu'elle était encore mal définie et d'assez longues recherches et observations étaient encore indispensables.

On doit craindre toutefois que l'accroissement sur le diamètre ne soit pas en général supérieur à 1 cm/an, ce qui exigerait une révolution d'au moins 25-30 ans pour obtenir des poteaux, et d'au moins 15 ans pour du bois de feu.

— le volume minimum à exploiter. Il est évident que le coût d'une exploitation devient prohibitif au-dessous d'un certain volume exploitable à l'hectare, surtout pour le bois de feu qui est un produit peu rémunérateur. Ainsi semble-t-il qu'au-dessous de 30 st/ha cette exploitation soit à éviter, ce qui amène à conclure que sous climat soudano-sahélien la révolution des coupes de taillis ne doit pas être inférieure à 15 ans ;

c) le type d'aménagement possible. Pour toutes ces raisons il semble que l'on puisse adopter l'un des trois types d'aménagement suivants :

— aménagement par superficie, en taillis simple avec rotation de 15 ans donnant essentiellement du bois de feu et quelques perches avec un volume espéré de 30-40 st/ha lors de l'exploitation.

— aménagement par superficie, en taillis simple avec rotation de 30 ans donnant du bois de feu, des perches, et des poteaux avec un volume espéré de 60-70 st/ha à l'exploitation.

— aménagement par superficie, en taillis fureté avec rotation de 30 ans, mais une première coupe de furetage à 15 ans fournissant 25-30 st/ha et laissant en place les plus belles perches pour qu'elles fournissent des poteaux à 30 ans : à cet âge on pourrait espérer récupérer à nouveau 25-30 stères dont une certaine proportion de poteaux et de perches ;

d) les avantages et les inconvénients de ces types d'aménagement. Les avantages des aménagements sur régénération naturelle sont évidemment leur simplicité et le très faible prix de revient des opérations qu'ils entraînent. Mais par contre ils présentent aussi de très sérieux inconvénients :

— l'importance considérable des surfaces forestières à aménager dès que les besoins locaux atteignent une certaine ampleur. Par exemple un centre de 5.000 habitants consommant approximativement 7.500 st/an demande l'aménagement de 3.500 à 4.000 ha de boisements. Il faut 7 à 8.000 ha pour 10.000 habitants et par exemple 60.000 à 70.000 ha pour ravitailler un centre comme Dakar.

— la nécessité de protéger ces boisements contre le feu. La régénération donc l'aménagement serait illusoire si le feu passait chaque année ; au plus peut-on tolérer quelques feux accidentels surtout s'ils se placent en fin de révolution. Pour cette double raison, on peut penser que ce type d'aménagement est peut-être valable en milieu rural et avec un Service Forestier très organisé et effectuant une police rigoureuse ; mais près des Centres gros consommateurs son emploi est très discutable et on a tendance à lui préférer des aménagements basés sur la régénération artificielle dont le bien meilleur rendement théorique en stères par hectare et par an

entraîne une diminution considérable des surfaces à aménager (de un à trois ou quatre) et facilite ainsi le contrôle des feux rendus d'ailleurs moins dangereux par la suppression du tapis herbacé dans les plantations artificielles. Trop souvent la facilité que semble offrir la régénération naturelle est anihilée par des difficultés pratiques qui lui font préférer en dernier ressort la régénération artificielle.

Malheureusement, nous allons voir plus loin que cette dernière soulève en zone soudano-sahélienne des problèmes techniques qui sont loin d'être toujours résolus.

## SYLVICULTURE ARTIFICIELLE

Pour un reboiseur, l'Afrique située au sud du Sahara peut se diviser en trois grandes zones qui correspondent aux zones climatiques définies au début de cette étude :

### 1° La zone guinéenne forestière.

La quantité de pluie qui y tombe et la longueur de la saison des pluies sont toujours suffisantes pour mener à bien les plantations forestières (plus de 1.500 mm) ; par contre en dehors de la qualité des sols, et des contraintes phyto-sanitaires, le **facteur limitant primordial y est la lumière** et les techniques sylvicoles qui en ont insuffisamment tenu compte, ont conduit trop souvent à des échecs. Toutefois la preuve a été faite qu'on pouvait y planter avec succès des espèces de grand intérêt économique (Limba, Okoumé) (1).

### 2° La zone soudano-guinéenne.

La lumière arrive naturellement au sol en quantité suffisante et la pluie reste assez abondante (1.000 à

1.700 mm/an) et la saison des pluies est assez longue pour assurer le succès des boisements effectués avec des espèces choisies. Si l'on a soin d'éliminer les sols trop médiocres ou présentant des déficiences caractérisées pour certaines espèces (sols sans calcaire pour le teck), les plantations de teck, *Gmelina*, *Cedrela*, *Cassia*, *Eucalyptus*, Résineux, etc... peuvent être réalisées sans difficultés majeures. Pour le reboiseur, c'est le domaine le moins difficile.

### 3° La zone soudano-sahélienne.

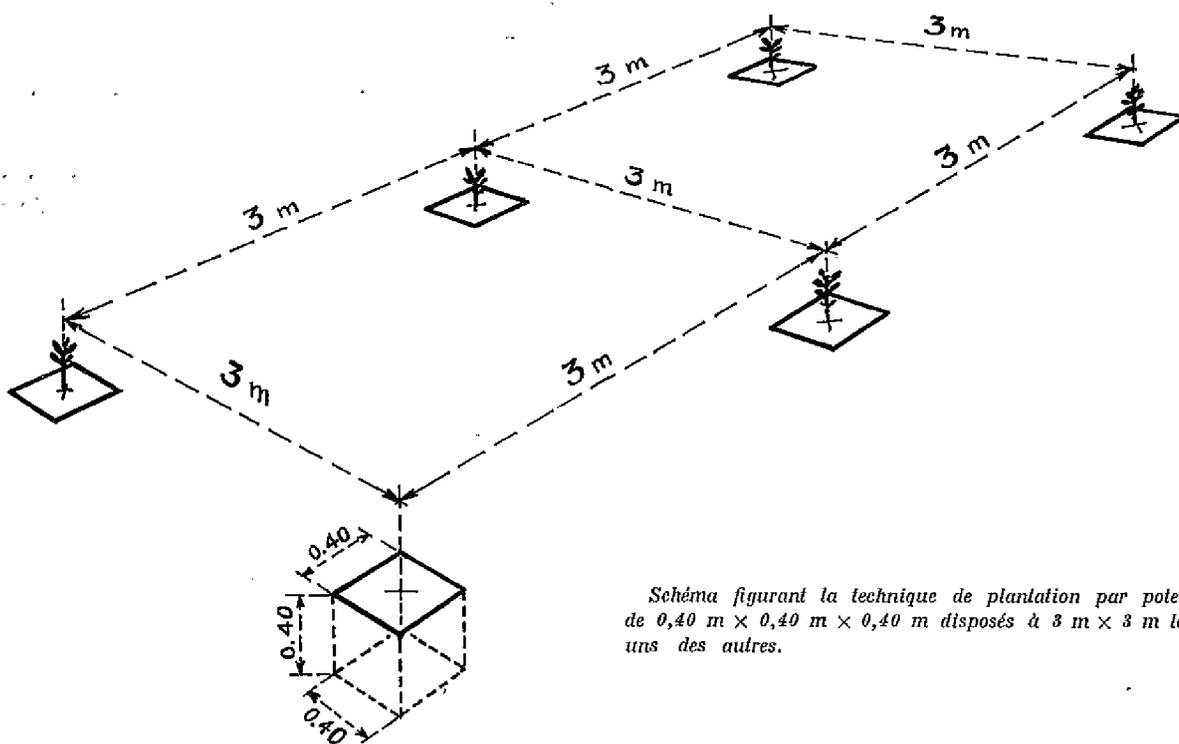
La lumière y arrive surabondamment mais par contre le **facteur limitant est l'eau**. En effet, l'évaporation qui se produit par le sol et surtout par les végétaux est telle que la quantité de pluie tombée annuellement (de 400 à 900 mm) s'avère trop souvent insuffisante et la saison sèche trop rigoureuse pour permettre aux plantations forestières denses de prospérer. C'est probablement pour le reboiseur le domaine le plus difficile et l'on doit malheureusement constater qu'en dehors de certaines zones fatalement restreintes possédant un plan d'eau permanent, aucune réalisation notable ne permet d'affirmer qu'une technique de plantation est au point. En dehors de quelques progrès récents, le problème reste donc entier, et son importance est grande puisque nous savons que d'une part les besoins de cette zone en produits forestiers sont élevés et que d'autre part la régénération naturelle des peuplements y reste très aléatoire. Ce problème revêt d'ailleurs une importance mondiale, car les zones de même écologie couvrent une très grande surface. C'est la raison pour laquelle nous estimons qu'elle mérite une étude poussée dans les directions suivantes :

(1) Sylviculture tropicale en forêt dense africaine, *Bois et Forêts des Tropiques*, n°s 100, 101, 102, 103.

*Savane soudano-sahélienne. Bois enstérés sur coupe de taillis. Noter la mauvaise forme des produits — Niger.*

Photo J. Guiscafé.





*Schéma figurant la technique de plantation par potets de 0,40 m x 0,40 m x 0,40 m disposés à 3 m x 3 m les uns des autres.*

1° Les techniques de reboisement utilisées traditionnellement.

2° Les essais d'adaptation de techniques ayant fait leurs preuves dans d'autres zones sèches du monde.

3° Les premiers résultats obtenus avec ces méthodes.

4° Les recherches nouvelles entreprises et les résultats que l'on en attend.

## TITRE 1<sup>er</sup> — LES TECHNIQUES DE REBOISEMENT TRADITIONNELLES.

Employées depuis 30-40 ans en Afrique, elles peuvent se classer en deux catégories respectant leur chronologie :

1° Les techniques basées sur une préparation manuelle du sol. Les plus anciennes. Elles consistaient à placer des graines ou mieux des plants issus de pépinières dans des potets constitués par des trous creusés à la houe, à la bêche ou à la matchette de dimensions comprises entre 20 et 40 cm au cube.

La végétation des interlignes de plantation avait été au préalable rabattue à la matchette, ou travaillée à la houe (cas le plus rare). Les plants ou semis introduits au début de la saison des pluies étaient souvent arrosés durant la première saison sèche, ce qui évidemment ne pouvait être pratiqué que sur petites surfaces et augmentait sérieusement le prix de la plantation. Les entretiens consistaient, en général, à biner autour du plant et à rabattre la végétation des interlignes à la matchette durant deux à trois ans dans l'espoir que les arbres plantés étoufferaient rapidement cette végétation adventice

L'expérience prouvait, hélas, que le contraire se produisait souvent et que les plants dont la croissance en hauteur restait faible étaient finalement étouffés par l'herbe ou végétaient sans vigueur avant de devenir souvent la proie des feux de brousse : la plantation n'arrivait pas à démarrer.

Lorsqu'on déterrait les plants mal venants on s'apercevait qu'en règle très générale l'enracinement n'avait pas réussi à se développer en dehors du potet : on sait maintenant que sous ces climats, un plant ne reprend bien que si ses racines ont pu s'étendre au bout de la première année au moins de 50 à 60 cm en tous sens par rapport au collet, ce qu'il ne peut rarement faire si le sol n'a pas été travaillé en plein : pour vivre les racines ont besoin d'eau, mais aussi d'oxygène ce qu'elles trouvent très difficilement dans un terrain non travaillé.

2° Les techniques basées sur une préparation mécanique du sol. On n'a commencé à les utiliser que vers 1950. Elles consistaient généralement en un labour avec charruc lourde (Type Rome Plow)

qui retournait le sol sur une profondeur de 20 à 30 cm, labour suivi d'un pulvérisage aux disques. La plantation était réalisée par potets creusés dans le sol ainsi travaillé, quelquefois après un sous-solage (Nord-Cameroun). Les entretiens consistaient soit en un binage à la main autour des plants soit beaucoup plus rarement en un passage d'engins à disques.

Après un démarrage bien meilleur que sur travail à la main, il semble que vers la 2<sup>e</sup> ou 3<sup>e</sup> année les plantations mécanisées commencent à souffrir et à périr ; bien qu'il soit difficile d'avoir une opinion exacte sur les résultats obtenus en zone soudano-sahélienne avec cette technique on a l'impression qu'il n'y a eu que très peu de résultats valables.

On peut rechercher la cause de ces demi-échecs dans :

— la préparation des plants : les pots en polyéthylène étant peu répandus, les plantations se faisaient rarement en motte sur grandes surfaces, mais en striplings, en stumps sinon en semis directs, tous modes de transplantation à proscrire en zones

sèches où il faut utiliser des plants très enracinés ; dans leur propre terre.

— les traitements phytosanitaires étaient très peu utilisés parce qu'ils n'étaient pas encore au point ; on ne connaît que depuis quelques années les traitements à la Dieldrine contre les termites qui sont les ennemis les plus redoutables des plantations forestières en savane. Ceci avait conduit notamment à abandonner souvent les *Eucalyptus* aux multiples ressources mais très sensibles aux termites ;

— les entretiens : il faut les faire en plein, c'est-à-dire mécaniquement tant que l'herbe n'a pas été détruite pour éviter surtout des pertes considérables d'eau (voir plus loin), or il semble bien que cet aspect ait été trop souvent oublié ;

Il est d'ailleurs assez frappant de constater que les réussites enregistrées l'ont été dans des terrains légers (Filao, Anacardier) où les racines se faisaient facilement leur place sans travail très poussé du sol, ou dans des terrains en demi-altitude (plateaux du Nord du Nigéria) où les conditions climatiques sont moins sévères.

(A suivre)

Niger. Plantation d'*Eucalyptus* par potets creusés à la main.

Photo A. Castan.

