



LES ESSAIS D'AGROFORESTERIE AU NORD-CAMEROUN

par

R. PELTIER

Ingénieur de Recherches au CTFT

et

O. EYOG-MATIG

*Chef de l'antenne de Maroua
du Centre de Recherches Forestières
du Cameroun*

SUMMARY

This article presents the up to date results of trials realized by the CRF in the agroforestry field and quote some traditional agroforestry systems existing in the North Cameroon.

Usually, in the traditional farming systems, tree was mixed with crops. The extension agents in charge of the improvement of the agricultural technics wanted to concentrate trees in state plantations, taking them out of the fields. In most of the cases, the results was a low productivity of these man-made forests and farmers had to face falling field fertility and erosion problems.

The purpose of these agrosylvicultural trials was to come upon the methods allowing to settle small profitable private woodlots and to reintroduce trees in the mechanized cropping systems for improving fertility and reduce erosion.

Cultivation and tree sequences on one site

- The traditional pattern is the fallow where trees grow by themselves, mainly *Acacia* and *Piliostigma*.
- In the « mango-onions » system recently conceived by the farmers of Meskine, fruit trees are planted inside the irrigated cultivation of onions. They are grown together for 5 to 10 years, then stay the mango trees. When the orchard is too old, the field is farmed again.
- Inspired from this method the « Laf » system tries to settle coppice stands giving fuelwood and building poles on farmland. The associated cropping rotation recommended is : groundnuts (1st year) + cotton (2nd year) + sorghum or grazing (3rd year) + grazing (4th year). Trees are cut down before the 5th year. Wastes and grasses are burnt and groundnuts farmed again during the first sprouting year.
- « Forest fallow » : the main objective is to improve soil fertility. Supposed fertilizing trees are planted or sown inside cultural lands. Two years later natural vegetation is left on its own, being protected against fire. Trees are cut when they are 5 or 6 years old and land is cultivated again. This trial is still on study.

Tree/crop long term associations

- Zonal
 - No results were still obtained from windbreaks trials.
 - The vegetatively propagated live fence are usual in the North Cameroon. A method with sown or planted *Acacia nilotica* then regularly pruned is proposed in this paper.
 - The hedgerow intercropping, specially with *Leucaena leucocephala* reduces crops production. It cannot be extended in this region of rainfed agriculture. It will be tested on irrigated pattern.
- Mixed
 - The efficiency of crop/*Acacia alba* association has been tested for three years but trees are too young to draw any result.
 - The association of *Leucaena leucocephala* with crops reduces the productivity. This trial has been cancelled.

Erosion control

- It will be studied within pilot land farming management realisations.
 - Performance of narrow contour stripes every 25 m will be tested. They will be free of farming, meters wide and planted with *Acacia alba* every 4 m as an initial spacing.
 - Wide contour stripes every 100 m will be tested too. They will be free of farming, 10 m wide, planted with two rows of eucalyptus (4 x 4 m spacing).
- In conclusion, the author emphasizes on the fact that not any long term action will be carried out by the sahelian foresters without the farmers and herdsmen's assistance.

RESUMEN

El artículo presenta los resultados obtenidos hasta la fecha gracias a los ensayos agroforestales materializados por el CRF y hace mención de algunos sistemas tradicionales que existen en el norte de Camerún.

En los sistemas tradicionales, la mayoría de las veces quedaban árboles en los cultivos. Los vulgarizadores, encargados de la modernización de las técnicas, quisieron concentrar los árboles en plantaciones gubernamentales y excluirlos de los campos. Con frecuencia las repoblaciones forestales han resultado poco productivas y en los cultivos se plantean problemas de erosión de disminución fertilidad del suelo.

El objetivo de los ensayos agroforestales es :

- establecer los métodos que permitan hacer pequeñas repoblaciones privadas que sean rentables,
- reintroducir el árbol en los sistemas de cultivo mecanizados de los cuales fue excluido, con el fin de restablecer la fertilidad de los suelos y de disminuir la erosión.

SUCESIONES EN EL TIEMPO ENTRE CULTIVOS Y ARBOLADOS EN UN MISMO ESPACIO

- El sistema tradicional queda representado por el barbecho, en el que espontáneamente crecen ciertos árboles, especialmente acacias y *piliostigmas*.
- En el sistema cebolla-mango imaginado recientemente por los agricultores de Meskine, se plantan los frutales en el regadío de dicha hortaliza. Tras un período de convivencia de 5 a 10 años, solo quedan los mangos. Cuando el vergel está agotado, se vuelve a cultivar el terreno.
- El método « LAF » inspirado del anterior, consiste en establecer en la finca de un agricultor un monte tallar para producir lena y estacas. La rotación de cultivos que se recomienda en asociación con el joven arbolado es la siguiente : cacahuete (1º año) + algodón (2º año) + sorgo o pasto natural (3º año) + pasto en el cuarto año. Antes del quinto año, se cortan los árboles y se queman los desechos de los árboles y la cubierta herbácea. Al año siguiente, mientras se va recomponiendo el monte tallar, se vuelve a cultivar cacahuete o sorgo ; luego, se deja en pasto hasta el próximo corie de los árboles. Este método permite un cuidado de los árboles tan eficaz como si fuera mecánico, a la vez que asegura una buena producción agrícola, pastoral y forestal.
- El barbecho arbolado mejorado : su objetivo principal es la regeneración del suelo. Para ello, se siembra o se planta una especie arbórea supuestamente mejoradora en el seno de los cultivos. A los dos años, se deja desarrollar la vegetación natural, protegiéndola del fuego. Se recupera los árboles al cabo de 5 o 6 años, y se vuelve a poner el terreno en cultivo. Este método ha de ser aún comprobado.

ASOCIACIONES PERENNES ARBOL/CULTIVO

- Zonales asociación discontinua en el espacio, así como una parcela cultivada con corta-vientos) :
- los ensayos de corta-vientos todavía no han dado resultados,
- los setos vivos hechos con esquejes son tradicionales en el norte de Camerun. Se propone aquí, con *Acacia nilotica*, un método de setos sembrados o plantados y regularmente podados,
- el sistema de cultivos en pasillo, particularmente con *Leucaena leucocephala* reduce la producción de los cultivos : no puede ser vulgarizado en la región de Maroua con cultivos de secano. Se harán pruebas en regadío.
- Mezcladas (asociación continua en el espacio, así como los parques de *Faidherbia*).

La eficacia real de la mezcla cultivo/Acacia albida va siendo experimentada desde hace 3 años, pero los arboles son todavía demasiado pequeños para poder interpretar el ensayo.

En las condiciones en que se ha ensayado, la asociación de Leucaena leucocephala y de cultivos, reduce la productividad de estos. Este método no puede ser vulgarizado, pero será ensayado en suelos con mayor reserva de agua disponible y con otras especies...

LA LUCHA CONTRA LA EROSION

Será estudiada en el marco de ordenaciones « piloto » comarcales.

Se experimentará la eficacia de franjas estrechas de retención con 25 metros de distancia entre sí sobre pendientes de aproximadamente 5 a 10 %. Serán estabilizadas según curvas de nivel rectificadas, es decir segmentos de rectas de por lo menos 50 m de largo (« cuerdas ») que vayan siguiendo lo mejor posible la curva de nivel; y representarán franjas incultas de 2 m de ancho en las cuales se plantarán árboles (Acacia albida) cada 4 metros.

Se tratará igualmente de instalar franjas de retención anchas, distantes de 100 metros. Trazadas en curva de nivel, consistirán en una franja inculta de 10 metros de ancho en la cual se habrán plantado 2 líneas de eucalyptos con espaciamento de 4 por 4 metros.

El autor concluye diciendo que los forestales del Sahel no podrán hacer obra duradera sin la ayuda de agricultores y ganaderos.

Nous désignons sous le terme « agroforesterie » toute forme de foresterie dans laquelle il y a interaction à un moment donné, entre l'arbre et une culture agricole.

Cet article a été rédigé à partir des essais réalisés par l'équipe de l'antenne de Maroua du Centre de Recherches Forestières (CRF), et en particulier par Yves ROEDERER, Yves NOUVELLET et les auteurs. La plupart des travaux de terrain ont été encadrés par J. C. TIZE. Le Centre de Recherches Agronomiques de Maroua a participé au suivi des cultures sur plusieurs essais. Le chef

de ce centre est Zachée BOLI, le chercheur responsable José MARTIN. Actuellement, ces essais sont suivis par J. Michel HARMAND.

La station fonctionne sur budget camerounais et a reçu l'appui des projets Banque Mondiale « Centre-Nord » et FAC-CCCE « Garoua ». Le CTFT met un chercheur à disposition et assure les missions d'appui.

LIMITES DE LA PUBLICATION

Il y a eu récemment tant d'articles sur l'agroforesterie qu'il ne s'agit pas pour nous, chercheurs de terrain, de redéfinir les objectifs, les enjeux et la classification de cette science. Nous voulons simplement donner aux lecteurs quelques informations sur les systèmes agro-sylvo-pastoraux traditionnels très performants qui existent au Nord-Cameroun et sur les essais mis en place par le CRF.

POURQUOI UNE ÉTUDE SUR L'AGROFORESTERIE AU NORD-CAMEROUN ?

Une demande des décideurs

L'agroforesterie est un sujet à la mode dans les instances internationales. Cela n'est pas péjoratif, puisqu'il s'agit d'une prise de conscience simultanée de la nécessité qu'il y a à intégrer l'arbre dans le paysage rural plutôt que de l'en chasser et de le concentrer dans des plantations où il finit souvent dans les flammes.

L'agroforesterie est donc en pleine expansion et beaucoup de projets de développement, ainsi que les

organismes chargés du reboisement, ont un volet sylviculture villageoise où il est possible de l'insérer.

C'est ainsi que nous avons été saisis par la Société de Développement du Coton (SODECOTON), par l'Office National de Régénération des Forêts (ONAREF), par l'Association Française des Volontaires du Progrès (AFVP) et par deux sociétés de Développement, la Société de Modernisation de la Riziculture de Yagoua (SEMRY) et le projet Nord Est Bénoué (NEB), pour mettre au point des techniques permettant au paysan d'intégrer l'arbre à son exploitation.



En zone soudano-sahélienne, les reboisements artificiels ont eu des résultats souvent décevants.

Des échecs au niveau des reboisements privés

Une simple visite sur le terrain suffit pour constater que la plupart des petits boisements privés installés par le passé avec l'encadrement des projets de développement, n'ont pas été entretenus et ont été détruits par les forces conjuguées de la concurrence herbacée, des insectes, des rongeurs, du bétail et du feu.

Car si un paysan accepte souvent de creuser des trous, d'aller chercher des plants forestiers qu'il reçoit gratuitement — et même parfois de les acheter — de les transporter et de les planter, il ne peut, en aucun cas, abandonner les semis et les sarclages de ses champs de sorgho, de coton ou d'arachide pour entretenir des arbres. Comment lui en vouloir quand on sait qu'au mois de Juillet ou d'Août, quelques jours de retard dans ces travaux peuvent suffire pour compromettre sa récolte et la survie de sa famille.

Pour entretenir des jeunes arbres, un agriculteur n'a qu'une solution : cultiver entre ceux-ci afin qu'ils profitent du labour, des sarclages et buttages, des éventuels apports d'engrais et d'insecticides et de la protection contre le bétail et le feu.

De la même façon, les tentatives de la SODECOTON pour borner ses champs à l'aide d'arbres et pour reboiser certaines lignes anti-érosives s'étaient soldées par des échecs. Quant aux bandes non boisées ou occupées par des essences locales, elles étaient régulièrement brûlées et parfois défrichées car l'agriculteur ne voyait pas l'utilité de laisser ainsi des bandes non cultivées, occupées seulement par des espèces forestières à son avis inutilisables (*Daniellia oliveri*, par exemple).

L'arbre chassé des systèmes agricoles modernes

Nous dirons ci-dessous que l'arbre était intégré d'une façon ou d'une autre dans tous les systèmes ruraux traditionnels. Malheureusement, toutes les techniques de succession cultures/jachère arborée, ou de cohabitation pérenne entre culture et arbres à usages multiples ont été abandonnées lorsque les populations se sont déplacées de la montagne vers la plaine ou du Nord vers le Sud. A ceci, deux raisons principales : le parti pris des vulgarisateurs chargés de développer les cultures industrielles, d'encourager la mécanisation, et pour cela de supprimer tout obstacle (arbres, murs, ...) à la progression du tracteur et, paradoxalement, la désintensification de l'agriculture. En effet, les agriculteurs ont quitté des zones surpeuplées où leur société était installée depuis longtemps, et où ils avaient donc développé des techniques qui permettaient de produire le maximum, de la façon la plus sûre possible, sur un minimum de surface avec le minimum d'intrant extérieur (exemple des Monts Mandara près de Maroua entièrement mis en valeur par pratique de l'agroforesterie sur terrasses). Pour cela, la cohabitation arbre/culture était indispensable (voir avantages classiques de l'agroforesterie).

Par contre, ils se sont installés dans des zones où la terre, au départ du moins, était de surface illimitée, d'une assez bonne fertilité, avec une meilleure pluviométrie et où l'apport d'engrais était fourni par les sociétés de développement. Ils ont donc logiquement abandonné toutes les méthodes contraignantes de « gestion conservatoire des eaux et du sol » (GCES, concept développé par E. ROOSE) qu'ils appliquaient depuis des siècles.

Dans les régions de climat soudano-guinéen se produit actuellement un intense défrichement qui permet de mettre en culture des terres fertiles. Mais celles-ci sont rapidement dégradées par l'érosion.



Aujourd'hui, les populations des zones de migration ont augmenté, la disponibilité en terre a donc diminué. Il y a eu plusieurs années de cultures sans jachères et la fertilité a diminué. Le prix des intrants (engrais en particulier mais aussi insecticides, herbicides) est devenu excessif en raison de la diminution du prix d'achat des cultures de rente (coton) et de la stagnation du prix des cultures vivrières.

Le problème de l'utilisation de méthodes de GCES se pose donc en termes nouveaux. Il s'agit d'adapter les anciennes méthodes (ou d'en importer d'autres) tout en conservant les acquis du progrès (labour attelé ou mécanique) et un minimum d'intrants.

Mise en place des essais

Nous avons donc décidé d'implanter plusieurs essais sur l'association arbre-culture. Certains d'entre eux avaient déjà été mis en place ailleurs, mais il était important d'en vérifier les résultats dans les conditions écologiques et socio-économiques du Nord-Cameroun. Il fallait également pouvoir les présenter aux responsables agricoles et forestiers assez peu enclins à s'intéresser aux résultats obtenus dans d'autres pays.

Pour la clarté de l'exposé, nous avons adopté une méthode de classification des essais d'agroforesterie plus simple que celle qui est couramment utilisée.

SUCCESSION DANS LE TEMPS ENTRE CULTURE ET BOISEMENT SUR UN MÊME ESPACE

La jachère spontanée

De nombreuses populations de plaine, installées dans des zones assez peu peuplées et pratiquant une agriculture à faibles intrants, utilisent la jachère. Après deux ou trois années de culture, elles abandonnent le terrain. Celui-ci se recolonise plus ou moins vite à partir des anciennes souches ou racines (*Piliostigma sp. pl.*) ou des graines, présentes dans le sol ou venues de l'extérieur (herbacées, acacia divers, *Dichrostachys glomerata*, etc.). Cette jachère sert alors de pâturage en toutes saisons et est régulièrement parcourue par le feu.

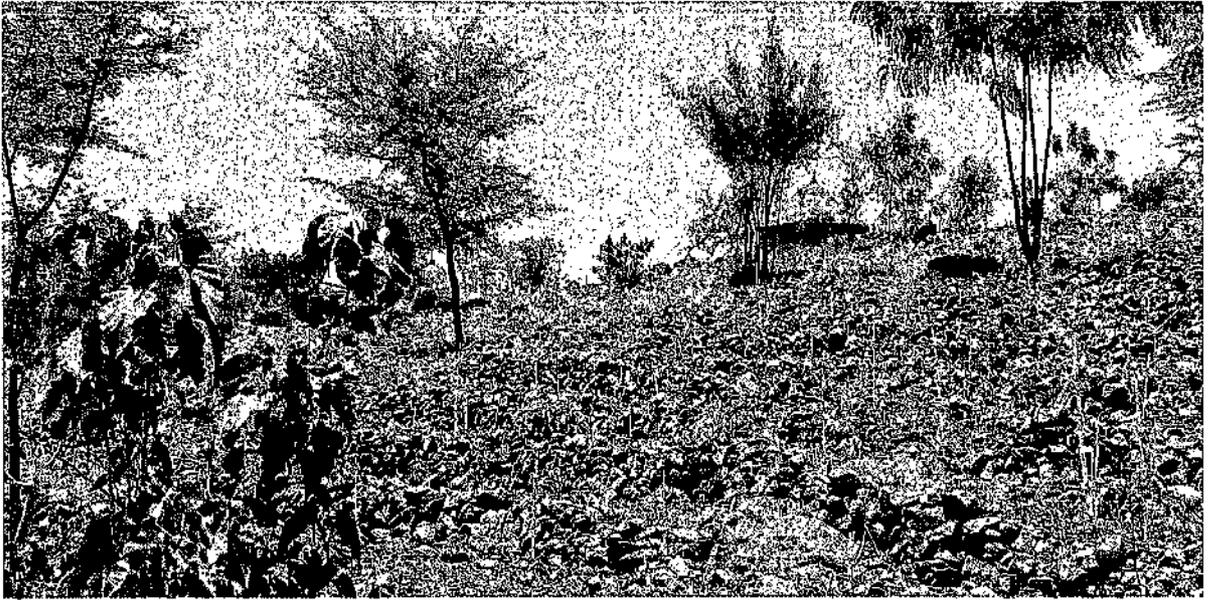
• Le feu

Nos travaux sur l'aménagement des savanes arborées nous prouvent que la recolonisation totale du sol serait

beaucoup plus rapide s'il y avait au moins une protection contre le feu. Il est probable que la fertilité serait alors régénérée beaucoup plus rapidement. Il serait intéressant d'étudier les possibilités pour un paysan de réduire le feu sur ses champs en jachère. D'où la nécessité d'approfondir les données socio-économiques correspondantes.

• Le pâturage

Le rôle du bétail est beaucoup plus complexe, à la fois positif et négatif, pour la régénération des jachères. Il détruit beaucoup de jeunes plants herbacés et ligneux mais diffuse les semences et transforme les végétaux en humus. De toute façon, il est irréaliste de vouloir le supprimer. Le facteur pâturage libre sur jachère est donc obligé.



« Les Monts Mandara », près de Maroua, entièrement mis en valeur par pratique de l'agroforesterie sur terrasse.

Notons que pour remettre le champ en culture, la seule méthode utilisable consiste à abattre les ligneux dont on récolte le tronc et les plus grosses branches et à brûler les brindilles et les herbacées pendant la saison sèche qui précède le labour. A moins de disposer de tracteurs à chenilles très puissants, il est impossible d'enfouir ces herbes et ces épines. En fin de jachère, le sol a donc bénéficié d'un apport d'humus (celui qui avait été incorporé au cours des années qui précèdent le feu, plus la décomposition des racines) et d'un apport minéral (partie des cendres de feu qui n'a pas été emportée par le vent).

• *La composition floristique*

Si on veut améliorer l'effet de la mise en jachère, une idée classique est de remplacer la flore spontanée par des espèces plus « efficaces ». Ceci peut être fait par reboisement, comme nous le verrons au chapitre suivant, mais en dehors de cette méthode, qui restera sans doute marginale pendant de nombreuses années, on peut simplement envisager d'augmenter la vitesse de régénération et de modifier légèrement la composition floristique spontanée en grattant le sol, en augmentant la rugosité à l'aide de branchages posés sur le sol... en semant des espèces telles que les acacias locaux. Pour l'instant, nous ne connaissons pas d'espèces exotiques qui puissent être mises en place en dehors de plantations bien protégées.

• *Un rôle anti-érosif*

Notons aussi que des bandes isohypses de terrain en jachère peuvent être utilisées pour réduire l'érosion

dans des terroirs agricoles situés sur sols fragiles et en pente. En effet, jusqu'à présent, nous avons plutôt proposé d'installer dans ces champs des bandes d'arrêt fixes, ce qui est à notre avis la meilleure méthode (voir en fin d'article). Cependant, si dans la pratique cette méthode se révélait difficile à appliquer, il serait envisageable de structurer un terroir en bandes de 50 m de large qui seraient mises alternativement en culture et en jachère/élevage.

• *La micro-jachère du système Muskuari*

Le muskuari est un sorgho de contre-saison repiqué en début de saison sèche, qui se développe sur la réserve en eau du sol et qui est récolté en janvier-février pendant la période la plus fraîche et la plus sèche de l'année.

Au départ, cette culture était surtout pratiquée sur des vertisols inondables. Cependant, elle s'est rapidement étendue depuis une vingtaine d'années. Par manque de place, les agriculteurs utilisent de plus en plus des vertisols dégradés ou même des planosols en pente dans lesquels l'eau pénètre très peu. Sur ce type de sols, pour créer un champ de muskuari, l'agriculteur met en général en place un réseau de diguettes de 20 à 50 cm de haut. Celles-ci bloquent l'eau en saison des pluies et l'obligent à s'infiltrer. De ce fait, un tapis herbacé se développe rapidement dans ces « casiers ». Le bétail, qui est alors chassé des autres zones agricoles, pâture cette herbe et en transforme une partie en humus sous forme de bouses. Le reste du tapis herbacé est fauché dès la fin des pluies et est brûlé. Sur ce sol débarrassé de tout autre végétal utilisateur des réserves en eau, l'agriculteur installe alors le sorgho muskuari. Le



Le système muskuari a permis, grâce à une micro-jachère et au dispositif d'économie de l'eau constitué par le réseau de diguettes, de remettre en culture des sols improductifs.

L'association manguiers oignons des agriculteurs de Meskine.



Clôture soutenue par des piquets vivants de Commiphora kerstingii.



plant est repiqué dans un trou avec un peu d'eau pour favoriser la reprise. Le bétail quitte alors ce domaine pour aller pâturer dans les champs récoltés d'arachide et de sorgho de saison des pluies. Il y reviendra en février, après la moisson, pour utiliser les tiges et les feuilles.

Il est remarquable de constater que ce système agro-pastoral qui utilise une micro-jachère de saison des pluies, sans aucun apport d'engrais, associé au dispositif d'économie de l'eau constitué par le réseau de diguettes permet de remettre en culture des sols autrefois improductifs. Les agriculteurs signalent même que la fertilité des champs augmente pendant les premières années qui suivent la mise en culture puis se stabilise (mais nous ignorons bien sûr combien de temps cela durera). Cette méthode ne peut être appliquée avec les cultures classiques de saison des pluies mais elle montre l'efficacité d'une jachère même très courte.

En résumé, la jachère est une réalité au Nord-Cameroun. Longtemps regardée comme une pratique archaïque d'agriculture extensive, elle devrait être mieux étudiée afin de bien en estimer les intérêts agronomiques et économiques. Enfin, elle devrait être améliorée pour être plus efficace dans la régénération de la fertilité des sols.

L'association manguiers/oignon des agriculteurs de Meskine

TECHNIQUE TRADITIONNELLE AVEC ARBRES FRUITIERS IRRIGUÉS

Dans la vallée du Mayo Ferengo, près de Meskine en particulier, les paysans qui désirent installer un verger de manguiers ont pris depuis quelques décennies l'habitude de planter ceux-ci dans des champs irrigués où l'on cultive l'oignon et l'oseille de Guinée.

Mis en place à grands écartements (10 × 10 m), les fruitiers profitent pendant près de 10 ans des soins des cultures maraichères : protection contre le bétail, sarclage et donc absence de feu, labour, irrigation, engrais, insecticides...

Cette méthode rappelle aux Européens celle qui est pratiquée par exemple près de Grenoble pour le noyer associé au maïs.

Petit à petit, à partir de cinq ans, la production en fruits augmente et celle en légumes diminue.

Dix ou quinze ans plus tard, les manguiers se sont développés au point d'exercer sur les cultures une forte concurrence au niveau aérien et racinaire. La production en fruits prend complètement le relais. Les racines des arbres ont alors atteint la nappe phréatique et l'irrigation n'est plus nécessaire.

Après quelques décennies, les fruitiers sont trop vieux et dépérissent. On les coupe, le bois est utilisé comme combustible, les brindilles sont brûlées sur place. Il est alors temps de reprendre une culture maraichère au moins pendant quelques années pour assainir le sol de

toute maladie spécifique des arbres. On peut ensuite recommencer l'association.

TECHNIQUE MODIFIÉE TESTÉE SUR NOS ESSAIS (AVEC ARBRES FORESTIERS EN SEC)

C'est à partir de cette méthode si performante, si satisfaisante du point de vue économique, écologique... que nous avons mis au point une technique de gestion des petits boisements privés. Il faut aussi dire que nous nous sommes inspirés pour cela de l'ancienne méthode taungya.

Celle-ci a été appliquée de longue date par les forestiers du Sahel. Ceux-ci autorisaient les agriculteurs à venir pratiquer leurs cultures dans les jeunes boisements. Le bénéfice pour l'agriculteur était de disposer au départ d'une terre labourée et pour le forestier de faire entretenir son boisement pendant une ou deux années gratuitement. Cette méthode s'est révélée efficace mais est finalement peu pratiquée du fait de la méfiance qui existe en général entre le forestier et le paysan, le premier craint que le second n'abîme les arbres ou même les détruise pour garder le champ. L'agriculteur, quant à lui, craint que l'on ne lui arrache ses récoltes.

Aujourd'hui, beaucoup considèrent à tort ou à raison la méthode taungya comme un moyen de tromperie, d'exploitation ou même d'expropriation des populations.

Nous souhaitons adapter cette technique efficace au profit des petits agriculteurs mais comme il est difficile de dépouiller les mots des souvenirs qu'ils véhiculent, sans doute faudra-t-il en inventer un autre. Pour notre part, nous appelons méthode « Meskine » celle qui est pratiquée avec les manguiers et méthode « Laf » celle qui a été mise au point avec des arbres forestiers dans le village du même nom.

Les essais de LAF, applications souhaitées

Dans notre cas donc, la méthode était classique mais l'application souhaitée était de voir le paysan installer un boisement privé et l'entretenir par une méthode proche de taungya. Nous espérons, en cas de réussite, pouvoir étendre la technique à l'installation de haies vives autour des champs irrigués ou des vergers et à l'entretien de départ des lignes d'arbres destinées à boiser les bandes anti-érosives.

ESSAI « EFFET DES CULTURES INTERCALAIRES SUR LA CROISSANCE D'*Eucalyptus camaldulensis* »

Il s'agit d'un essai en blocs complets randomisés, 5 répétitions, 49 arbres/parcelles, écartement entre les arbres 4 × 4 m.

Traitements et cultures pratiquées en première année :

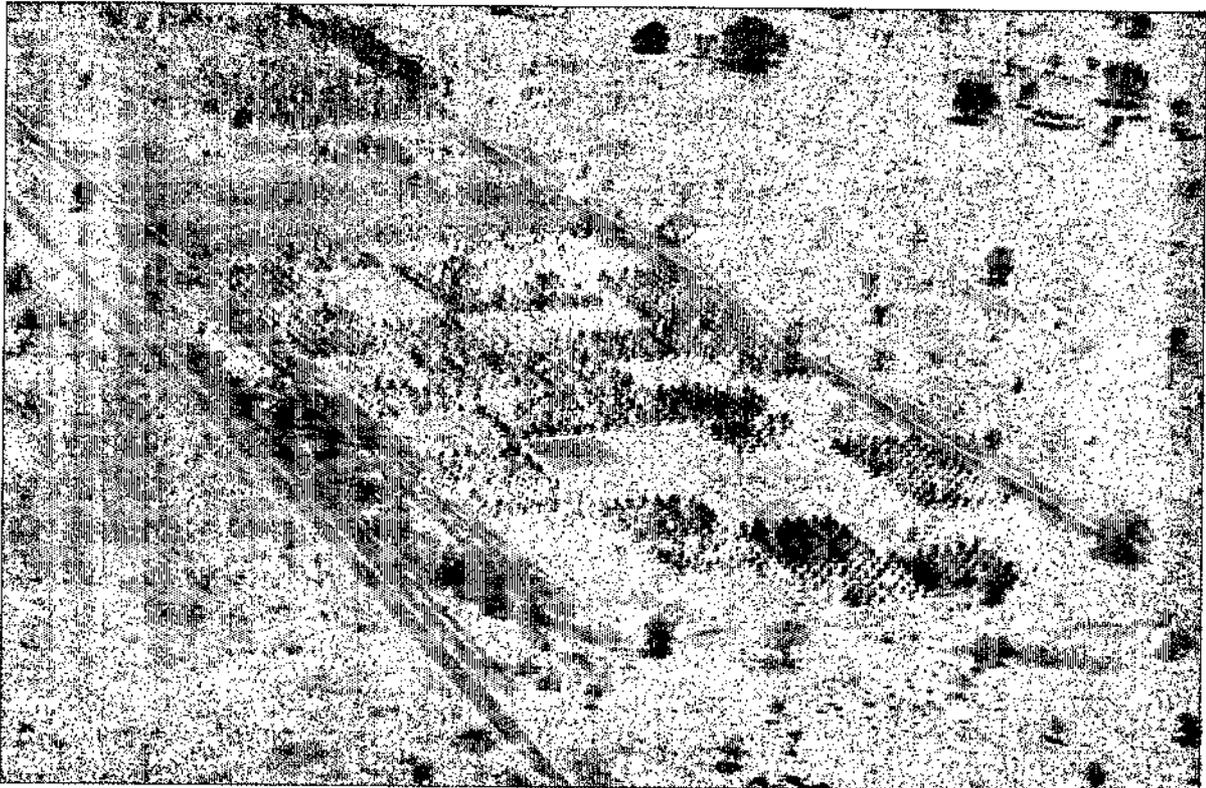
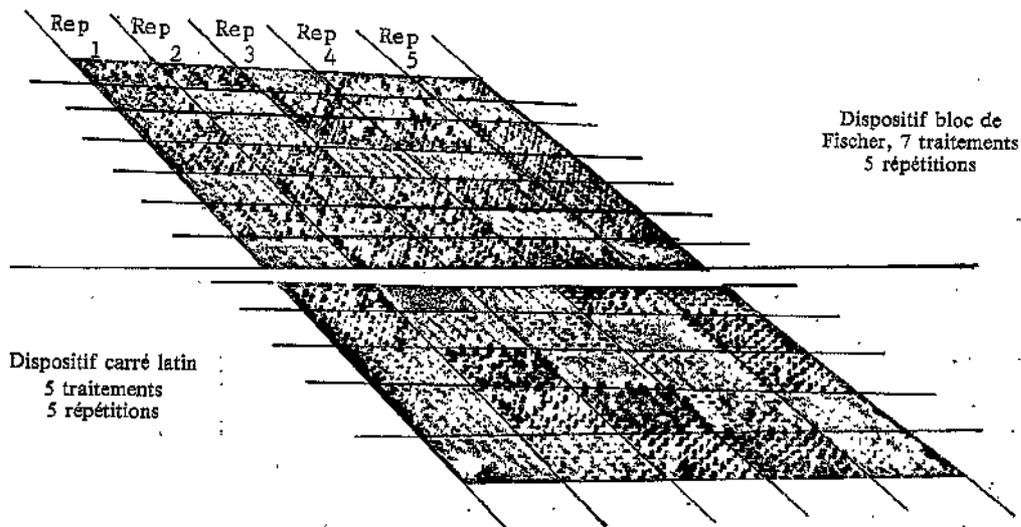


Photo Martin.

Vue aérienne de la station de Laf.

— Dans le bas de la photo, l'essai « effet du type d'arbre planté sur la croissance des cultures intercalaires ». Le dispositif est un carré latin. On reconnaît le traitement 1 « sans arbres » et, en foncé, le traitement 2 « Eucalyptus camaldulensis ».

— Juste au-dessus, se trouve l'essai « effet des cultures intercalaires sur la croissance d'Eucalyptus camaldulensis ». Le dispositif est un bloc de Fischer, 7 traitements, 5 répétitions. Sur les parcelles claires, on vient d'arracher les souches d'eucalyptus, traitement 5.



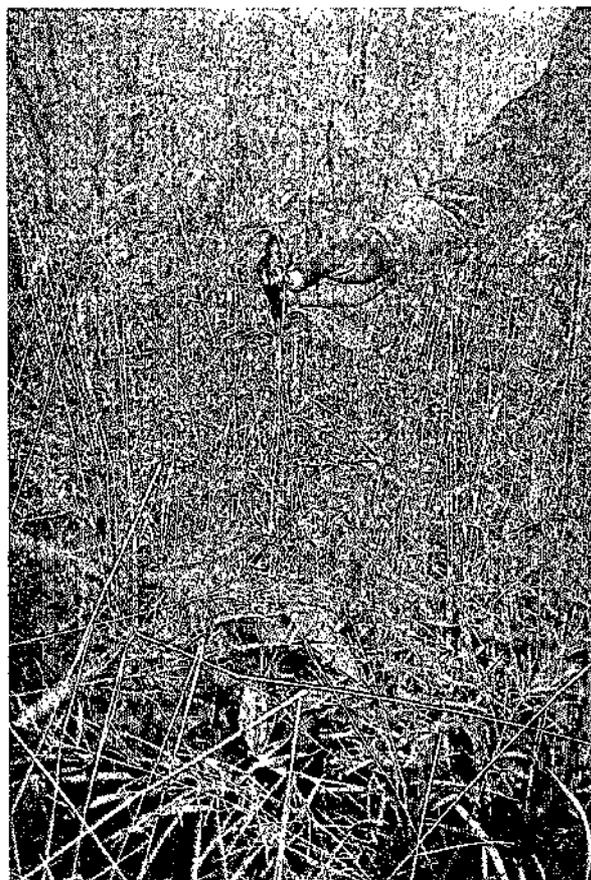
1 sans culture avec sarclage manuel	5 arachide
2 sans culture sans entretien	6 coton
3 niébé	7 riz pluvial + diguettes
4 sorgho	

Au cours des années suivantes, les traitements ont été poursuivis avec la rotation de culture : coton-sorgho-niébé-riz-arachide.

Résultats après une première année de culture

TABLEAU 1
RÉSULTATS APRÈS UNE PREMIÈRE ANNÉE
DE CULTURE

Traitements	1	2	3	4	5	6	7
	sarcl.	sans entret.	niébé	sorgho	arach.	coton	riz + diguette
Hauteur des arbres à 6 mois en cm	117	38	97	125	124	117	148



On peut interpréter ces résultats en disant que la croissance des arbres est d'autant plus faible que la culture qui occupe l'interligne consomme le plus d'eau.

On distingue les groupes suivants :

- En tête, le riz pluvial cultivé avec des diguettes. Grâce à celles-ci, toute l'eau de pluie a pénétré dans le sol. Le riz a été récolté de bonne heure (septembre), l'eau restante a permis une bonne croissance en arrière saison (septembre à décembre) des eucalyptus.

- Ensuite, les cultures sarclées et billonnées récoltées tôt (sorgho et arachide). Dans ce cas, le reste d'eau disponible dans le sol en septembre a pu être utilisé par l'arbre.

- Puis, viennent les cultures tardives récoltées en novembre-décembre (niébé et coton). Elles utilisent davantage d'eau et réduisent la croissance des arbres. Dans le cas de la parcelle sarclée en septembre, l'absence de façons culturales précoces (sarclages successifs, buttage) n'a pas permis un bon stockage de l'eau.

- Le plus mauvais résultat a été obtenu sur la parcelle non entretenue. En effet, les graminées annuelles restent pratiquement vertes et vivantes tant qu'il reste de l'eau disponible dans le sol. Le plant forestier n'a poussé que pendant quelques jours puis a été dominé par la végétation.

Résultats au bout de 4 années de culture

(Nous ne donnons pas ici le tableau complet des résultats : voir rapports CRF pour des données plus précises.)

Les différences entre les moyennes des hauteurs sont hautement significatives. Le fait le plus évident est que

Laf : essai « effet des cultures intercalaires sur la croissance d'Eucalyptus camaldulensis.

Septembre 1984, 3 mois après plantation.

Photo de gauche : parcelle non entretenue, traitement 2
Photo de droite : interligne cultivé en sorgho, traitement 4.



TABEAU 2
RÉSULTATS APRÈS COUPE OU ARRACHAGE DES ARBRES

	1	2	3	4	5	6	7
	Plantation n'ayant jamais reçu de cultures	Ancien témoin 0 arbre			Arrachage des eucalyptus	Feu	
Production d'arachide-coque après exploitation 5 ^e saison des pluies kg/ha	350 c	440 bc	420 bc	510 b	680 a	550 ab	530 ab
Hauteur des rejets en 5 ^e saison sèche (cm)	280	—	282	244	—	277	286
Taux de survie des arbres	avant coupe	67 %	90 %	82 %		78 %	82 %
	après coupe rejets de souche	66 %	88 %	78 %		78 %	82 %
Production de sorgho en 6 ^e saison des pluies kg/ha	non cultivé	656	n.c.	n.c.	883	n.c.	n.c.

les arbres non entretenus ont pratiquement disparu au terme de la deuxième saison des pluies. Il est donc inutile de réaliser des plantations si on ne les entretient pas !

Les 5 rotations de culture ont permis d'avoir une croissance des arbres aussi bonne qu'avec un sarclage.

En troisième année, la production des cultures est devenue très faible. La seule culture qui a encore eu une production passable a été le sorgho.

La rotation qui nous semble vulgarisable pour entretenir un jeune boisement d'eucalyptus est : arachide (1^{re} année) + coton (2^e) + sorgho (3^e).

Le même essai un an plus tard. Le pare-feu central sépare les mêmes traitements que ci-contre. Dans la partie gauche de la photo (parcelle sans entretien) tous les arbres, sauf un, ont disparu, dans la partie droite, la plupart des arbres sont vivants et ont eu une bonne croissance.

Photos Peltier



A partir de la 4^e saison des pluies, on ne peut plus cultiver les interlignes. Il est préférable de laisser se développer la strate herbacée spontanée qui constituera un bon pâturage.

Les perches pourront être exploitées lorsque l'agriculteur le jugera nécessaire. Par exemple, sur un sol moyen et pour l'utilisation traditionnelle des perches (toit, hangar...) qui exige de petits diamètres, en fin de 4^e saison sèche. D'autre part, il ne faut jamais garder sans le couper un boisement qui a cessé sa croissance en hauteur car il dépérit rapidement et les souches ne rejettent plus.

Résultats après la coupe (tableau 2)

En fin de 4^e saison sèche, nous avons décidé d'utiliser cet ancien essai, qui ne pouvait plus nous donner d'autres renseignements, pour étudier l'effet de l'eucalyptus sur la fertilité du sol. Tout d'abord, tous les arbres ont été coupés. La production ligneuse a été de 2 m³/ha/an. Ensuite, nous avons choisi deux traitements au hasard (5 et 6). Pour le traitement 5, les souches d'eucalyptus ont été arrachées ; pour le traitement 6, tous les résidus de coupe (branches, feuilles) et le tapis herbacé sec ont été brûlés avant labour. Les souches ont été préalablement dégagées sur 1 m² pour éviter un contact direct des flammes.

L'ensemble de l'essai a alors été labouré au cover-crop et semé en arachide.

En sixième année, pas de différence significative.

La récolte d'arachide a été partout faible et irrégulière surtout en raison des conditions climatiques.

On constate cependant que la meilleure production a été obtenue sur le traitement 5 après arrachage des eucalyptus. Il est certain que l'arrachage constitue un travail du sol. Mais il est cependant clair que cet arbre n'a pas épuisé le sol en 4 années. En fait, au cours de la précédente rotation, la mise en culture, l'enfouissement des résidus de récolte, l'apport d'engrais... ont amélioré

TABLEAU 3
MÉTHODE LAF

		Cultures et pâturage	Arbres
1 ^{re} année	Saison pluies	Arachide	Plantation à 4 × 4 m
	Saison sèche	Sol nu. Fanes exportées	Pare-feu
2 ^e année	Saison pluies	Coton	Elagage éventuel
	Saison sèche	Sol nu, pâturage des résidus et des branches basses (pour les espèces appréciées)	Pare-feu
3 ^e année	Saison pluies	Sorgho	Elagage éventuel
	Saison sèche	Sol nu, pâturage des résidus et des branches basses	Pare-feu
4 ^e année	Saison pluies	Herbe spontanée	Pas de travaux
	Saison sèche	Pâturages des herbacées et des branches mise à feu en juin.	Coupe + protection des souches
5 ^e année et après chaque coupe	Saison pluies	Arachide	Pas de travaux (croissance des rejets)
	Saison sèche	Sol nu. Fanes exportées	Pare-feu
Années suivantes		Pâturage	Pare-feu + sélection éventuelle de rejets

TABLEAU 4

Traitements	1 sans arbre	2 <i>Eucalyptus camald.</i>	3 <i>Acacia nilotica</i>	4 <i>Dalbergia sissoo</i>	5 <i>Azadirachta indica</i>
Hauteur des arbres en cm	—	579	355	650	474
Taux de survie des arbres en %	—	94 %	99 %	98 %	87 %
Production gros bois m ³ /ha/an	0	2,1	1	3,1	2,9
Production petit bois m ³ /ha/an	0	0,2	—	0,5	0,5
Prix de vente du bois/ha × 1 000 F CFA	0	55	10	65	30
Prod. arachide en 1 ^{re} saison pluie en kg/ha totaux	977	1 076	1 000	1 043	1 060
Prod. de coton en 2 ^e saison pluie en kg/ha totaux	1 020 b	980 b	1 147 ab	1 183 ab	1 366 a
Prod. sorgho en 3 ^e saison pluie en kg/ha totaux	676 a	446 bc	548 ab	459 bc	434 c
Revenu brut cult. + bois/ha × 1 000 F CFA non compris pâturage en 4 ^e saison pluie	300	350	320	385	375
Prod. arachide en 5 ^e saison pluie en kg/ha totaux	1 300	350	470	350	490
Hauteur des rejets en 5 ^e saison sèche en cm	—	281	157	342	201
Taux de survie des souches	—	94 %	88 %	97 %	86 %

— Les lettres a, b, c, correspondent au classement après analyse statistique.
— Gros bois : supérieurs à 3 cm de diamètre.

Méthode LAF, 1^{re} année : saison des pluies, culture intercalaire d'arachide. Remarquer la bande sarclée de 1 m de large. (voir tableau 3 p. 14) Août 1983

2^e année : culture intercalaire de coton. Novembre 1984

3^e année : sorgho. Octobre 1985

5^e année : début de saison des pluies. Les arbres exploités en avril ont déjà rejeté. Les déchets de coupe et le reste de tapis herbacé ont été brûlés. Le sol a été labouré et semé en arachide. Juillet 1987

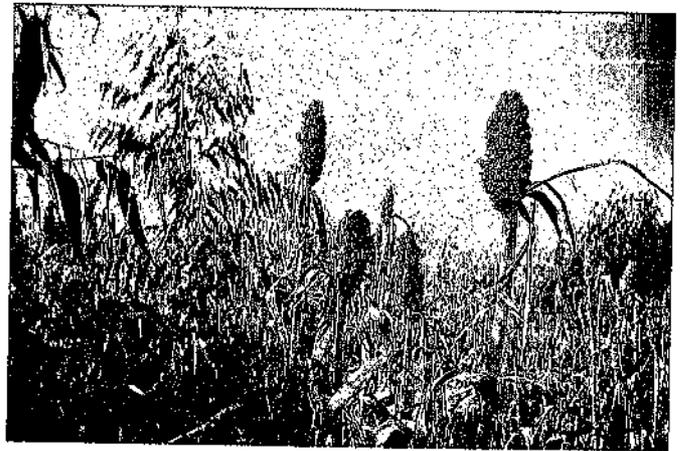


le sol par rapport au témoin 2 qui était en jachère herbacée depuis 4 ans.

Dans le futur, pour tester l'effet « améliorateur ou détériorateur du sol » des eucalyptus, on arrachera les souches sur un nouveau traitement après chaque exploitation du taillis. Les parcelles ainsi déforestées seront remises en culture et la production sera comparée à celle du témoin.

D'autre part, on a constaté que le feu courant des déchets agricoles et forestiers (traitement 6) n'a diminué ni la production des récoltes, ni le taux de survie des arbres.

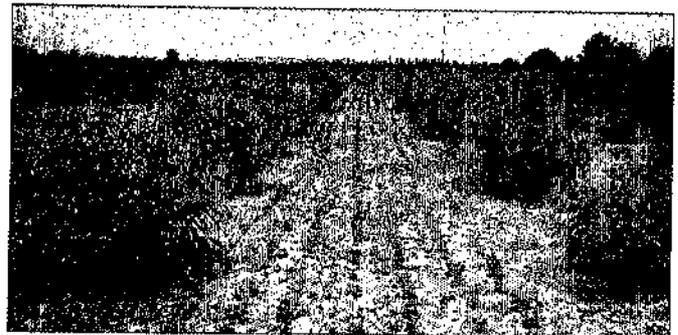
En résumé, lorsqu'un paysan souhaite consacrer une surface à la production de bois (perche ou bois de feu) nous pouvons lui conseiller de gérer le boisement de la façon décrite dans le tableau 3, p. 14.



Cependant, cette méthode ne peut être utilisée que par des agriculteurs avertis qui, comme cela se fait dans les parcelles d'essais, laissent une bande de 1 à 2 m de large inculte et sarclée le long des rangées d'arbres pendant les deux premières années. M. REBOUL, responsable d'une société de développement qui a utilisé la méthode en milieu réel, constate que les paysans plantent le sorgho et le coton trop près des arbres, ce qui diminue la croissance et le taux de survie. Il préfère donc utiliser seulement l'arachide pendant les deux premières années.

ESSAI « EFFET DU TYPE D'ARBRE PLANTÉ SUR LA CROISSANCE DES CULTURES INTERCALAIRES »

¹ Le dispositif est de type carré latin avec 49 arbres/parcelle, écartement entre les arbres 4 x 4 m.



Les traitements sont les suivants :

1 Sans arbre	4 <i>Dalbergia sissoo</i>
2 <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	5 <i>Azadirachta indica</i>
3 <i>Acacia nilotica var tomentosa</i>	

Les cultures ont été mises en place en suivant la rotation : arachide (1^e année), coton (2^e année), sorgho (3^e année), jachère (4^e année).

Résultats après 4 saisons des pluies (3, 5 ans)

Voir tableau 4, p. 14.

Il est remarquable de constater qu'en deuxième année, le coton planté sous *Acacia nilotica var. tomentosa*, *Dalbergia sissoo* et *Azadirachta indica* a eu une production égale au coton cultivé classiquement (sans arbre). En troisième année, la production a chuté en particulier sous Neem, mais aussi sous eucalyptus et *Dalbergia*. *Acacia nilotica* est celui qui a le moins gêné les cultures (mais il a une production en bois très faible).

La bonne production des cultures et l'excellente croissance des arbres nous montrent qu'il faut encourager cette méthode pour la mise en place de boisements chez les agriculteurs.

- La production des cultures réalisées après coupe est faible mais il s'agit d'un entretien indispensable du boisement pendant la croissance des rejets. La production de fourrage par la suite est bonne surtout en ce qui concerne *Dalbergia sissoo* dont, par ailleurs, les branches basses et les drageons sont appréciés. L'agriculteur peut donc y faire pâturer ses animaux.

- La technique de gestion décrite au tableau 3 est donc applicable à de nombreuses espèces (*Eucalyptus camaldulensis*, *Dalbergia sissoo*, Neem...) pour installer un boisement de production chez un agriculteur (le lecteur ne doit évidemment pas confondre cette méthode avec les suivantes où la production des cultures est prioritaire).

La jachère arborée enrichie

L'arbre peut-il devenir une culture supposée améliorante qui sera introduite dans la plupart des rotations culturales ?

Nous avons souligné, en début d'article, l'intérêt de la jachère. Nous avons ensuite décrit une méthode qui permet d'installer facilement un boisement en l'associant avec des cultures pendant au moins deux années.

Nous allons maintenant imaginer de combiner les deux techniques, c'est-à-dire d'utiliser un boisement mis en place par la méthode « Laf » comme jachère arborée « enrichie ».

Dans une jachère spontanée, des arbres se développent seuls mais en raison des feux annuels, du pâturage du recrû, de la concurrence entre l'herbe et les arbres, il faut attendre parfois 4 ou 5 années pour obtenir un fourré d'*Acacia*, de *Piliostigma*, de *Dichrostachys* (FLO-

RBT et al.)... Or, l'arbre est utile dans une jachère. Le but de celui-ci est d'améliorer le bilan minéral du sol en remontant par l'intermédiaire des racines des éléments minéraux qui se trouvaient dans les couches profondes du sol. Ceux-ci sont stockés dans le bois (très peu : c'est pourquoi on peut l'exporter) mais surtout dans les écorces, les rameaux et les feuilles. Ces éléments seront restitués au sol par la chute progressive des feuilles et des écorces qui sont dégradées en humus et enfouies par la mesofaune du sol. Mais la majeure partie reste stockée sous forme de biomasse vivante ou morte. Celle-ci pourrait être théoriquement mélangée au sol avant la remise en culture.

Dans la pratique, cela est presque impossible car il faut des tracteurs puissants et les épines des arbustes crèvent très souvent leurs pneus. La méthode la plus courante consiste donc à brûler la biomasse. On perd ainsi la matière organique, le carbone et l'azote, mais de nombreux autres éléments restent dans la cendre. Une bonne partie de celle-ci pénètre dans le sol par des fentes, ou sera enfouie par le labour et le sarclage. La perte éolienne sera d'autant plus forte que le feu est précoce dans l'année. Sur sols en pente, une bonne partie de la cendre peut aussi être entraînée par l'eau de ruissellement. Quoi qu'il en soit, on ne dispose pas, en général, d'autres méthodes que la mise à feu. Aussi, mieux vaut-il le faire en début des pluies pour pouvoir enfouir les cendres rapidement par labour.

Malgré cela, toute la matière organique n'est pas perdue. Une partie de l'humus des feuilles et écorce a déjà été enfouie par les insectes au cours de la jachère et, par ailleurs, il reste tout le système racinaire. Après coupe et feu, les racines vont pourrir, se transformer en humus et laisser dans le sol les tubes vides. Ceux-ci et ceux qui ont été creusés par les vers, les termites... augmentent la porosité du sol, son aération, sa perméabilité.

C'est ainsi que la jachère est l'un des rares moyens dont disposent les agriculteurs africains pour améliorer les propriétés physiques et chimiques d'un sol. Mais elle est de plus en plus abandonnée, au moins dans certaines zones assez peuplées, car le sol à cultiver est trop rare pour qu'on en abandonne une partie à la jachère sans rien produire pendant 5 à 10 ans.

Il faut donc imaginer des systèmes qui :

- Permettent d'obtenir une production pendant la période de jachère (bois, gomme, fruits, liens...).

- Permettent de raccourcir la période de jachère. Pour cela, il faut que tout le sol soit rapidement couvert d'herbe et d'arbres. Nous avons donc imaginé de pré-installer les arbres dans les cultures quelques années avant d'arrêter celles-ci (comme dans la méthode Laf), puis ensuite de protéger la jachère contre le feu et parfois le bétail. Il est donc clair que l'on obtiendra plus rapidement des arbres que par jachère spontanée. Mais qu'en sera-t-il pour les herbacées ? En fait, nous espérons que l'installation des herbacées sera favorisée par l'association avec les arbres. En effet, à Laf, nous avons constaté, sans encore avoir pu le prouver scientifiquement, que les herbes se développent plus vite sous

certaines espèces (*Acacia nilotica*, *Dalbergia sissoo*) que sur sol nu.

Il nous reste donc à tester :

- différentes espèces susceptibles de produire du bois, des fruits, de la gomme, des liens...

- la durée de la jachère,

- son bilan économique (production primaire + amélioration à long terme de la production des récoltes).

Exemple de méthode testée : sur un sol ferrugineux en zone soudano-sahélienne où l'on pratique la rotation sorgho-coton-sorgho-coton... lorsque la productivité diminue, en année n-2, on plante ou on sème à 4 x 4 m des plants d'*Acacia polyacantha* en même temps qu'on sème le sorgho. En année n-1 les arbres mesurent 1,5 m de haut. On sème du coton entre ces jeunes plants. En année n, on cesse de cultiver et on laisse les arbres, qui mesurent alors 2,5 m, et l'herbe spontanée se développer. En année n + 2 les arbres mesurent 5 m. On peut les abattre, extraire le gros bois, rassembler le petit bois sur les souches, brûler et remettre en culture.

D'autres essais pourront être mis en place plus au Nord pour étudier les possibilités de régénérer des sols rendus improductifs par les mauvaises pratiques culturales, le feu et le surpâturage. Dans ce cas, on utilisera *Acacia senegal* et on fera varier les méthodes d'économie de l'eau (diguettes, fossés...).

La méthode de la jachère enrichie consiste donc à considérer l'arbre comme une culture temporaire, mise en place à l'intérieur des champs, que l'on laisse ensuite croître, puis qui est exploitée et à qui font suite d'autres cultures sur un sol supposé amélioré. L'auteur pense qu'elle pourrait être encouragée, de la zone forestière à la zone sahélienne. En forêt dense humide, avec des cycles longs de plusieurs décennies, l'arbre traité en futaie pourrait être l'okoumé, le limba, l'ayous. Dans la même zone, avec des cycles plus courts, un des acacia australiens, un des eucalyptus (si son caractère non épuisant est prouvé). En région sèche avec des espèces qui supportent le traitement en taillis (2 ou 3 rotations de 5 ans chacune), le *Dalbergia*, l'un des acacia africains, une légumineuse d'Amérique Centrale. Ceci permettrait au paysan de devenir un véritable producteur de bois ou d'autres produits « forestiers », de raccourcir ses jachères, d'affirmer sa propriété sur le sol... Il faut cependant préciser que d'autres spécialistes, pensent que cela est irréaliste. L'avenir nous le dira, mais ces méthodes doivent être étudiées du point de vue technique et socioéconomique. Ne serait-il pas moins coûteux pour l'Etat de subventionner de telles réalisations que de planter en régie ?

ASSOCIATION PERENNE ARBRE/CULTURE

Dans les systèmes de jachère ou dans les associations proches de la méthode taungya, la culture n'est associée

au boisement ou au verger que pendant quelques années. Dans le cas d'association pérenne, celle-ci se continue indéfiniment. Pour cela, soit on répartit dans tout l'espace des arbres d'une essence supposée bénéfique à la production agricole (association continue), soit on cantonne l'arbre et les cultures sur deux espaces voisins, mais discontinus : c'est le cas des brise-vent et des cultures en couloirs. Dans le tout dernier cas, les lignes d'arbres sont très rapprochées et contiguës aux cultures. Il faut donc que l'espèce ne soit pas gênante pour celles-ci.

Les associations zonales (discontinues dans l'espace)

LES BRISE-VENT

Méthodes traditionnelles

Il n'existe pas en Afrique de tradition des brise-vent. Nous connaissons surtout cette méthode à travers les réalisations de la zone méditerranéenne où des haies de cyprès et de peupliers protègent les vergers, les vignes, les céréales et les cultures maraîchères contre les effets d'un vent dominant.

Ceci ne signifie pas que le vent n'a pas d'effet desséchant ou de destruction mécanique des feuilles, des fleurs, des fruits ou des branches en zone sèche d'Afrique. Mais d'une part, la plupart des cultures sont réalisées en saison des pluies, c'est-à-dire pendant une courte période où l'humidité est suffisante. D'autre part, autrefois, le rôle de brise-vent était joué par les arbres des savanes voisines dans le cas de petits défrichements, ou par les arbres dispersés dans les cultures (voir chapitre suivant). Aujourd'hui, sur de vastes terroirs sans arbres, on signale de plus en plus souvent des dégâts provoqués par le vent, en particulier en début de cycle. Ensuite, les plantes sont plus solides et les vents moins fréquents (Oral, GAUDARD et MARTIN). Notons que l'administration forestière avait fait planter vers 1960 des brise-vent de *Cassia siamea* ou de *Neem*, près des villages de Mokolo, Mora et Yagoua (travaux de M. GUILLARD). Quant à la recherche, elle avait installé des brise-vent à Guetalé sur la station IRAT. Ceux-ci ont été en général respectés... mais non imités.

En fait, nous n'avons reçu de demandes spontanées de la part d'agriculteurs pour créer des brise-vent que pour protéger des vergers ou des cultures irriguées dans des plaines dénudées battues en saison sèche par le vent très sec qu'est l'Harmattan.

Certains agriculteurs ont installé ainsi des brise-vent en semant des *Neem* ou en repiquant des sauvages de cette espèce récoltés sous les grands arbres.

Depuis 4 ou 5 ans, beaucoup d'entre eux nous ont demandé des plants d'*Eucalyptus camaldulensis* pour entourer leurs champs d'oignons ou leurs vergers de manguiers. Cet arbre, sur des bons sols irrigués, a été



Salak, juin 1984. Le sol a été dégradé par érosion, lessivage et lixiviation en raison des mauvaises pratiques culturales, du surpâturage, du feu... Une très laborieuse trouaison pour planter une parcelle de Neem.

planté en lignes périmétrales avec un écartement de 2 m sur la ligne. Il a formé ainsi un bon brise-vent en deux ou trois années. En effet, en alignement, il garde ses branches basses vivantes très longtemps. Cependant, il n'est pas souhaitable de laisser trop vieillir les arbres et nous avons conseillé de couper un arbre sur trois tous les trois ans pour « rajeunir » le brise-vent et récolter des perches d'une taille facile à commercialiser.

A l'avenir, nous pourrions sans doute reprendre à notre compte cette remarque faite par HARMAND sur son expérience du Sénégal : « Il faut souligner que les paysans exploitent leurs brise-vent d'eucalyptus selon leurs besoins domestiques en perches, ou bien selon l'opportunité d'un marché, ce qui les conduit, en général, à trop laisser vieillir leurs arbres et à obtenir des produits de grosse taille peu commercialisables. C'est pourquoi, en condition irriguée, il est préférable de planter à 1 m sur la ligne plutôt qu'à 2 m. Ceci permet d'obtenir pour une même durée de rotation des produits moins gros et d'augmenter l'efficacité du brise-vent. »

Les effets des brise-vents sur la production d'oignons n'ont pas été testés sur essais interprétables statistiquement.

Un essai brise-vent/Sorgho de contre saison

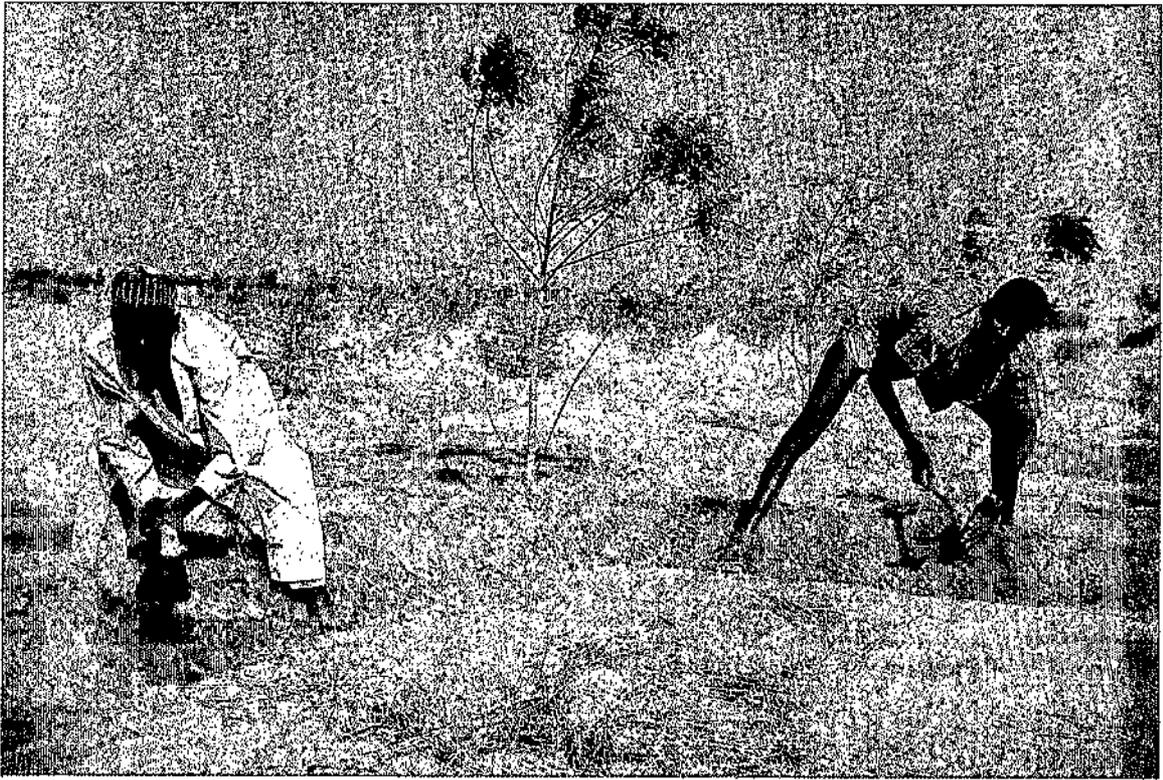
L'enjeu

Par contre, nos tentatives pour introduire des brise-vent dans les zones de céréales de contre saison (muskuari et riz irrigué) se sont soldées par des échecs car responsables et agriculteurs ont accusé les arbres d'attirer les oiseaux. Pour notre part, nous avons toujours pensé au contraire qu'il était plus facile de détruire les oiseaux (*Quelea quelea*) lorsqu'ils se reposent dans des brise-vents que lorsqu'ils se posent au sol, sur des herbes, des joncs ou des buissons. Nous avons donc entrepris d'installer un essai en station avec le muskuari.

Le dispositif

A notre avis, on ne peut pas tester l'effet brise-vent avec un dispositif classique utilisé habituellement en sylviculture (bloc de Fischer...).

En effet, l'influence d'un brise-vent se fait sentir à plusieurs centaines de mètres et il est très difficile de comparer deux traitements (avec et sans brise-vent)



*Juin 1985. Les diguettes obligent l'eau à s'infiltrer dans le sol très compact.
Les arbres ont profité de ce dispositif d'économie de l'eau et des herbacées s'installent spontanément.*

*Juin 1986. En amont des diguettes (côté droit de la photo) le tapis herbacé est continu.
Dans quelques années, nous étudierons l'évolution pédologique de ce sol.
Sera-t-il un jour assez régénéré pour pouvoir être remis en culture ? (voir page 16)*



situés à 500 m d'écart car les sols seront forcément différents. C'est pourquoi nous avons adopté le dispositif suivant, répété 4 fois.

Les brise-vent sont constitués de 4 lignes espacées de 4 m :

- Les deux lignes extérieures sont plantées sur billons en *Acacia nilotica var adstringens* espacés de 1 mètre,
- Une ligne intérieure est plantée en *Eucalyptus camaldulensis* (3/4) et *Tamarindus indica* (1/4) avec un écartement de 4 mètres entre les arbres,
- La deuxième ligne intérieure est plantée en *Dalbergia sissoo* (3/4) et *Khaya senegalensis* (1/4) ; écartement de 4 mètres entre les arbres.

Ces brise-vent délimitent 4 carrés de 108 × 108 m qui constituent les 4 répétitions. Chacun d'eux est divisé par des diguettes en 81 carrés de 12 × 12 m qui constituent les placeaux unitaires.

Ils seront plantés chaque année en sorgho de saison sèche (muskuari). Nous mesurerons la productivité des placeaux en fonction de la distance au brise-vent. Nous espérons pouvoir tracer des courbes d'« iso-production » sur la moyenne des 4 répétitions qui visualiseront l'effet du brise-vent. Il serait intéressant de pouvoir établir une relation entre ces courbes et des anémogrammes établis sur place. Enfin, une étude fine sur l'humidité de couches d'air en fonction de la distance au brise-vent aiderait à interpréter les résultats.

Pour l'instant, l'essai n'a pas donné de résultats significatifs. Certaines des espèces choisies poussent mal et il faudra regarnir le brise-vent. Cependant, de tels essais sont nécessaires, car il faut être conscient que le bilan exact des effets d'un brise-vent sur la production des céréales est difficile à estimer :

— Il augmente les écarts de température dans la zone protégée (augmentation des températures maximales et diminutions des minimales). Pendant les heures très chaudes de la journée, l'absence de courant d'air peut causer l'échaudage des cultures pluviales. Il semble qu'en condition irriguée l'amélioration du fonctionnement hydrique des plantes et l'évaporation de l'eau d'irrigation permet d'éviter les augmentations de température maximale.

— Il réduit les dégâts mécaniques du vent sur les plantes : feuilles déchirées, branches, fleurs ou fruits cassés, plants couchés ou déchaussés.

— Il sert de perchoir aux oiseaux (surtout *Quelea quelea*) qui mangent les céréales. Ceci est la raison d'une réelle résistance paysanne à l'introduction de l'arbre dans les cultures. Les techniciens répondent que les espèces aviaires prédatrices des cultures ont des rayons d'action très importants (quelques km à quelques dizaines de km) et qu'on ne résout pas le problème en supprimant les arbres d'un champ car ils se posent sur le sol ou sur les buissons. Cependant, il est évident pour tout observateur qui a vu, à midi, des dizaines de milliers d'oiseaux perchés sur des arbres, que ceux-ci, dès que leur appétit va se réveiller, vont attaquer en premier les céréales les plus proches.

Pour se résumer, au niveau d'une région, le fait d'avoir ou non des arbres dans une culture n'augmente

pas la perte en céréale due aux oiseaux mais, ponctuellement, les agriculteurs qui ont un champ situé tout près d'un arbre ou d'un brise-vent se sentent plus attaqués que les autres et ont tendance à détruire les arbres.

— Ils concurrencent les cultures situées à proximité immédiate du brise-vent. On a donc intérêt à utiliser la partie la plus proche du brise-vent pour y placer des aménagements non cultivés (route, fossés de colature, drains). Sur les projets qui disposent de matériel, il faut couper les racines en bord de champ cultivé en passant chaque année une charrue qui descend profondément dans le sol (plus de 20 cm) ou en creusant un fossé. Dans tous les cas, il est préférable de choisir une espèce peu gênante. Mais l'arbre idéal qui pousse vite, donne du bon bois, arrête le vent, n'envoie pas ses racines dans les cultures, reste et restera longtemps à découvrir !

— Il donne, à midi, de l'ombre aux agriculteurs et au bétail.

— Il produit du bois, du moins si on choisit une espèce qui rejette de souche après exploitation.

On comprend donc que l'installation de brise-vent dans un terroir est une opération complexe qui nécessite une bonne étude technique et sociologique. Il est très difficile d'imposer l'implantation de boisements d'alignement qui sont régulièrement détruits par le feu et le bétail dans l'indifférence ou avec la complicité d'agriculteurs qui ne sont que locataires du sol (non bénéficiaires du bois) et qui perçoivent mieux les inconvénients que les avantages.

Dans le cadre d'un projet rizicole, le réseau de brise-vent devrait être prévu dès le départ et les champs des agriculteurs devraient être disposés de façon à ce qu'ils profitent à la fois des inconvénients et des avantages du brise-vent. Pour cela, les parcelles devraient avoir la forme de rectangles allant d'un brise-vent à un autre. Un tel projet devrait avoir l'assurance que les bandes boisées pourraient être traitées avec des avions lorsque les oiseaux pulluleraient trop.

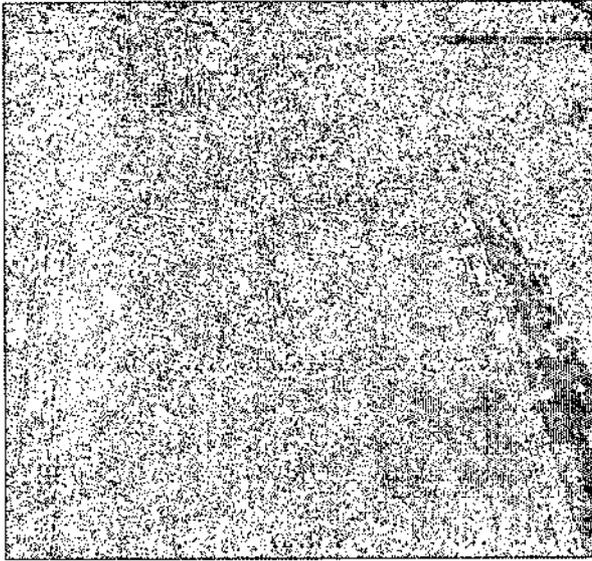
Avant de préconiser cela, il faut donc installer des essais pour déterminer si le bilan global d'un réseau brise-vent est positif ou négatif.

LES HAIES VIVES

Tradition des haies vives d'arbres bouturés

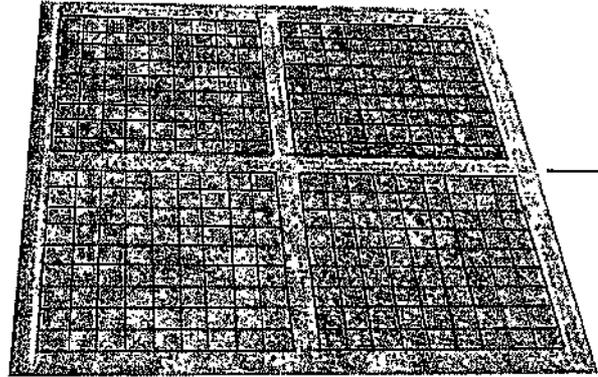
Il existait au Nord Cameroun une bonne tradition de la formation de haies vives (voir SEIGNOBOS).

Celle-ci pouvait être défensive en période de guerre (*Euphorbia sp. pl.* ou *Adenium oboesum*) ou tout simplement protéger l'enclos familial, le jardin ou délimiter les chemins à bétail (*Commiphora africana* et *kerstingii*, *Bauhinia rufescens*, *Jatropha curcas*, *Ipomoea sp.*, *Commobretum aculeatum...*), la plupart de ces arbres étaient reproduits par boutures.



1ère répétition

2ème répétition



3ème répétition

4ème répétition

Vue aérienne en saison sèche de l'essai « Effet d'un brise-vent sur la production de sorgho muskuari ». Remarquer les 4 répétitions divisées par des diguettes en 81 placeaux unitaires de 12 m x 12 m (voir p. 20).



Actuellement, on a l'impression que la plupart de ces haies ont vieilli et que l'on en installe peu de nouvelles.

Le problème des haies d'épines sèches

Chaque année, en saison sèche, le bétail est traditionnellement ramené dans les champs de sorgho et de coton après la récolte. A ce moment-là, tout propriétaire de jardin irrigué ou de verger doit lutter pied à

Meskine : un brise-vent d'Eucalyptus camaldulensis en bordure d'un champ d'oignons irrigué et utilisation de sa production ligneuse pour construire un séchoir à oignons.

Photos Bonnaure et Peltier



piéd contre l'envahissement par les bœufs de ces taches vertes dans un paysage entièrement jaune. Pour cela, il coupe de très nombreux, très lourds et très agressifs fagots d'épineux. Il les traîne sur le sol faute de pouvoir les porter et construit des barrières impénétrables mais très peu durables. De ce fait, dans le temps de travail consacré à l'entretien d'un jardin ou d'un verger, la partie clôture est très importante. Cette pratique répétée chaque année consomme aussi beaucoup de bois.

Vulgarisation des haies vives semées ou plantées

Nous avons installé autour de quelques pépinières des haies vives d'*Acacia nilotica* qui, régulièrement taillées et regarnies au piéd par les branches coupées, se révèlent efficaces. Nous recommandons donc aux vulgarisateurs chargés du maraîchage et de l'arboriculture de conseiller cette méthode. Pour réduire le coût, nous avons voulu tester le semis direct de divers acacias dont les graines sont traitées de différentes façons.

Au vu des résultats précoces, on peut recommander la méthode suivante :

- labourer une bande de 2 m de large,
- verser de l'eau bouillante sur des graines d'*Acacia* et les laisser tremper une nuit,
- semer deux lignes espacées de 1 m avec ces graines. Elles peuvent être mises en place comme le coton en poquets alignés à la corde et espacés de 25 cm,
- entretenir : deux sarclages au minimum, la première année, sont indispensables,
- apporter une irrigation d'appoint lorsque cela est possible,
- démarier les plants doubles ou triples après une année.

L'espèce *A. polyacantha* est celle qui a la croissance la plus rapide sur sols ferrugineux. Sur sable, on peut utiliser *A. senegal* et sur argile, *A. nilotica*. L'aptitude à la taille et la concurrence de ces espèces pour la culture voisine n'ont pas encore été testées suffisamment.

Notons qu'une bonne haie vive peut constituer la base et protéger les arbres intérieurs du brise-vent proprement dit.

Ce type de plantation « forestière » a de bonnes chances d'être vulgarisé lorsque la propriété du paysan sur la terre est clairement établie. Ceci est malheureusement rarement le cas sauf en zone péri-urbaine. Mais les propriétaires préfèrent souvent affirmer leur propriété par la construction ruineuse de murs en béton.

LA CULTURE EN COULOIR (ALLEY CROPPING)

Cette méthode est intermédiaire entre les associations continues et discontinues. Les arbres sont cantonnés sur des lignes, mais celles-ci sont rapprochées. De ce fait, ils ont un effet direct sur les cultures par leur enracinement et leur partie aérienne.

Très étudiée dans les pays anglophones humides d'Afrique de l'Est et de l'Ouest, cette méthode méritait d'être testée en zone sèche.

Description de l'essai :

Ecartement entre les lignes 8 m, sur la ligne, 1 m. Les arbres des lignes sont coupés chaque année (à partir de la troisième) au ras du sol en début de saison des pluies. Les branches sont jetées sur le sol entre les cultures en guise de paillage et d'engrais vert.

- Traitement n° 1 : témoin, pas d'arbre
 n° 2 : *Leucaena leucocephala*
 n° 3 : *Dalbergia sissoo*
 n° 4 : *Azadirachta indica*

Dispositif : Bloc de Fisher à 4 répétitions

Nous mesurons chaque année la production des cultures sur le carré de 24 × 24 m. Sur le témoin, toute la surface est cultivée, sur les trois autres traitements, une bande de 1 m de part et d'autre des haies n'est pas cultivée (2 m au total).

Résultats précoces

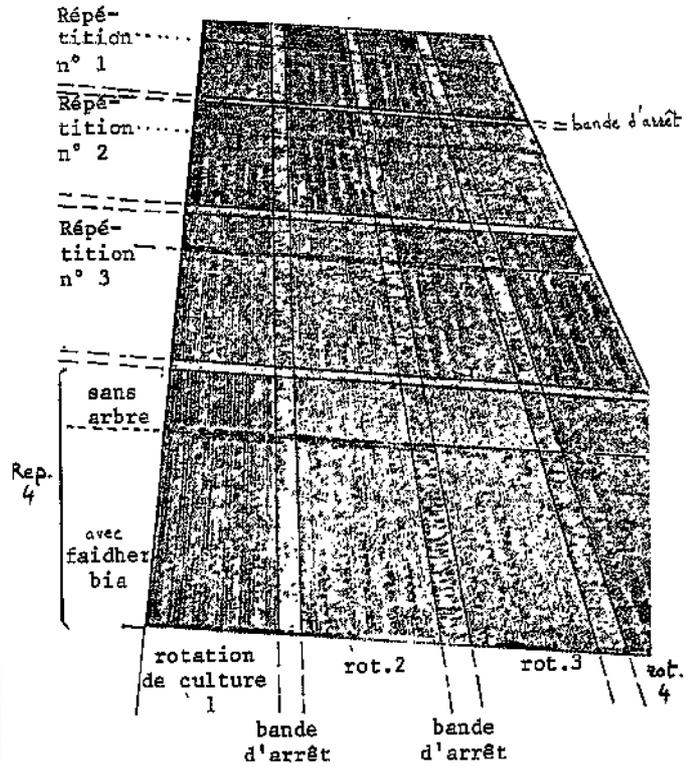
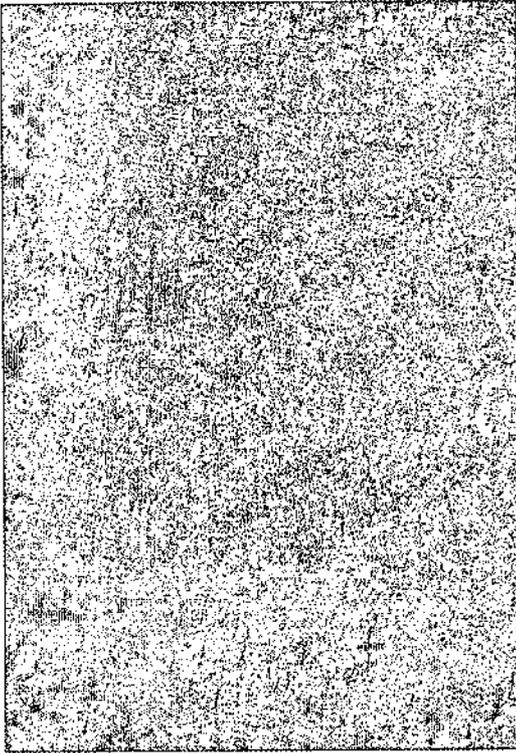
TABLEAU 5

	1 Témoin	2 <i>Leucaena leucocephala</i>	3 <i>Dalbergia sissoo</i>	4 <i>Azadirachta indica</i>
Production de niébé en 1 ^{re} saison des pluies en kg/ha totaux	434	468	400	500
Production de coton en 2 ^e saison des pluies en kg/ha totaux	1 300 a	900 bc	660 c	1 025 ab

Cet essai n'a pas pu être poursuivi en raison de la mortalité de nombreux arbres due à divers facteurs (bétail, sécheresse, sol trop compact...).

Pendant les deux premières années, sans qu'il y ait eu enfouissement des branches, la meilleure production par ha totaux (c'est-à-dire y compris la surface occupée par les arbres) a été obtenue sur le témoin sans arbres, soit du fait du gain de surface cultivée, soit de l'absence de concurrence hydrique. Les rangées de cultures situées près des haies ont eu, en effet, une production très faible. Pour ce type de culture, il est peu probable que les agriculteurs puissent enfouir correctement la matière organique.

Pour ces deux raisons, il nous semble que la méthode est difficile à appliquer en sec. Nous allons l'essayer dans des parcelles irriguées de patate douce. Les feuilles des arbres seront enfouies sous les billons. En effet, dans ce cas précis seulement, les agriculteurs ont l'habitude d'enfouir les mauvaises herbes sous les billons, il ne leur sera pas trop difficile d'y rajouter les feuilles des arbres. Il faudra aussi tester d'autres espèces mieux adaptées aux zones sèches que *Leucaena leucocephala* et tester plusieurs écartements entre les lignes.



*Vue aérienne de l'essai de Mouda
 Effet de Faidherbia albida sur les cultures associées.*



*Il s'agit d'étudier en station l'effet de Faidherbia albida
 sur la production des cultures associées.*

*A Mora, photo de gauche, les agriculteurs ont délibérément
 planté le sorgho, plus exigeant, sous le houppier d'un
 Faidherbia et le pois de terre sur le reste de la parcelle.*

Photos Ledue, Martin, Peltier



Les associations mélangées, continues dans l'espace, de type « parc à *Faidherbia* »

Il s'agit des associations où l'arbre est dispersé à l'intérieur des cultures. Les diverses protections et travaux du sol profitent à la fois à l'arbre et aux cultures et l'agriculteur récolte les « fruits » de l'un et de l'autre. En général, il y a plutôt concurrence entre l'arbre et la culture. Le premier étant dominant, il s'agit pour l'agroforestier d'en limiter empiriquement le nombre pour ne pas annuler la production du second.

Dans la zone la plus arrosée du Nord Cameroun, on trouve ainsi le karité (*Butyrospermum paradoxum*) ou le néré (*Parkia biglobosa*) mélangés aux cultures à raison de 1 à 10 individus par hectare.

Dans les montagnes, sur les terrasses, les arbres associés sont très nombreux. Certains produisent surtout des perches (*Ziziphus mauritiana*, traité en taillis, *Anogeissus leiocarpus*, traité en têtard, d'autres surtout des fruits (*Diospyros mespiliformis*, *Vitex sp. pl.*) d'autres des feuilles comestibles (*Ficus sp. pl.*) et du fourrage aérien (*Ficus sp. pl.*, *Stereospermum kunthianum*, *Acacia sp. pl.*).

En zone sahélienne, c'est surtout *Balanites aegyptiaca* qui est conservé et protégé dans les cultures pour ses feuilles et ses fruits.

Mais l'arbre le plus couramment utilisé en zone centrale soudano-sahélienne est *Faidherbia albida*. C'est aussi le seul dont on dit qu'il augmente la production des cultures associées. Dans les terroirs traditionnels, les paysans continuent de sélectionner des jeunes semis de cet arbre et les éduquent (taille, élagage, protection).

Mais il est absent des terroirs mécanisés.

UN ESSAI « EFFET *FAIDHERBIA ALBIDA* SUR LA CROISSANCE DES CULTURES ASSOCIÉES » A MOUDA

Cette espèce (et son effet sur les cultures) a été l'une des plus étudiées du sahel. Alors :

Pourquoi de nouvelles recherches ?

C'est qu'en fait, nous n'avons pas connaissance d'essai statistiquement interprétable établi dans des conditions écologiques vraiment comparables à celles du Nord Cameroun. De plus, nous voulions profiter de cet essai pour tester différentes provenances de *Faidherbia albida* et 4 systèmes de culture en association avec la section « Agronomie coton » du Centre de Recherches Agronomiques. L'essai couvre 8 ha. Il est assez spectaculaire à visiter avec ses allées fauchées disposées perpendiculairement qui servent de bandes d'arrêt anti-érosives. Ce dernier point est important si on désire

remettre au « goût du jour » la protection de cette espèce. En effet, les thèmes trop connus ont tendance à être peu à peu oubliés par des agents de terrain soucieux de ne pas paraître trop démodés.

Cette étude devrait être beaucoup plus fiable que celles qui ont été réalisées sur des arbres naturels. En effet, sous un *Faidherbia* isolé au milieu des champs, tout le bétail se rassemble et y dépose ses déjections. Le régime ponctuel des pluies, du vent, des apports éoliens est perturbé et il est difficile d'isoler le paramètre « *Faidherbia* ». Il est aussi probable que les arbres s'installent de préférence sur des poches de terrain plus riches ou plus fissurées dès le départ.

Si les résultats prouvent à l'évidence l'intérêt de l'espèce, nous pourrions avoir de nouveaux arguments pour demander à l'administration d'encourager la régénération des vieux « parcs » et de réintroduire cet arbre dans les paysages dont il a été chassé par la mécanisation en proposant des techniques conciliables avec le passage des tracteurs (lignes en courbe de niveau espacées de 25 m par exemple).

Le dispositif : Split-plot à 4 répétitions :

- 1^{er} niveau : — parcelle plantée avec *Faidherbia albida*,
— parcelle non plantée.
- 2^e niveau : 4 rotations de cultures différentes incluant le coton, l'arachide, le sorgho et la jachère.
- 3^e niveau : provenances de *Faidherbia albida* (dont une de l'hémisphère austral, donc à cycle décalé dans son pays d'origine).

Le Centre de Recherches Agronomiques est chargé de suivre le bilan des cultures (économique et éléments minéraux), il doit contrôler régulièrement la fertilité des sols. Le Centre de Recherches Forestières mesure chaque année la croissance des arbres et si possible, la production annuelle en bois, fruits et feuilles. Nous ne donnons ici que des résultats très succincts car cet essai est trop récent pour pouvoir fournir des données utilisables.

Résultats par provenance

La provenance Burundi n'est pas adaptée. Les arbres ne grandissent pas et ont des rameaux atrophiés. En ce qui concerne les autres origines, les différences à l'intérieur d'une provenance sont bien supérieures aux différences entre provenances. On ignore si ces différences entre individus sont génétiques ou sont dues au sol (termitières, fissures...). On constate cependant que les plus grands arbres sont souvent groupés en lentilles de 10 à 20 m de rayon qui recouvrent plusieurs provenances. Sur ces zones, les cultures sont également « mieux-venantes ». Ceci montre que le facteur sol est primordial pour la croissance du *Faidherbia* et doit nous rappeler qu'il faut être très prudent en interprétant un essai : en effet, pour l'instant, les cultures produisent davantage sous les plus grands arbres ; ceci est dû au fait que dès le départ, le sol était meilleur ; et on ne peut pas dire que l'augmentation de productivité est causée par la seule présence des grands *Faidherbia*.

TABLEAU 6

	Cultures				
	Coton	Sorgho	Arachide	Sorgho	Moyenne
Cultures associées avec <i>Faidherbia albida</i>	700	1 900	1 180	1 765	1 390 b
Cultures non associées	785	2 735	1 690	2 580	1 950 a
Moyenne	742	2 320	1 435	2 173	1 670

— Production des cultures en 3^e saison des pluies d'association en kg/ha totaux.

Sur les parcelles où se trouvent les *Faidherbia*, on laisse des bandes de 1 m incultes (mais sarclées) pour protéger les jeunes plants. Cependant, la production est calculée sur la surface totale. De ce fait, la production des parcelles avec arbre est nettement inférieure à celle des parcelles sans arbre (différence de l'ordre de 25 % qui correspond à la perte de terrains de 1 m tous les 4 m). Lorsque les arbres seront grands, ils seront éclaircis et presque tout le terrain sera remis en culture.

En conclusion, jusqu'à trois ans, le gain éventuel de production des cultures dû aux *Faidherbia* ne compense pas la perte due à la diminution de la surface cultivée nécessaire à la protection des jeunes plants.

L'essai devra être suivi pendant de nombreuses années.

Au départ, les arbres ont été plantés à faible écartement (4 m × 4 m), ceci afin de pouvoir étudier leur effet sur les cultures le plus rapidement possible. Par la suite, au fur et à mesure de leur croissance, il faudra ramener leur densité à environ 100 individus par hectare. Pour cela, s'il y a assez d'arbres bien-venants, il sera préférable de faire des éclaircies systématiques, c'est-à-dire d'enlever des lignes entières.

UN ESSAI

« EFFET DE *LEUCAENA LEUCOCEPHALA* SUR LA PRODUCTION DES CULTURES ASSOCIÉES »

Faidherbia albida ne pousse pas sur tous les sols et a une croissance assez lente. C'est pourquoi nous avons testé l'association des cultures avec d'autres espèces et, en particulier, *Leucaena leucocephala*.

Au terme de trois années d'introduction, nous avons constaté une bonne adaptation de *Leucaena leucocephala* sur vertisols sous l'isohyète 800 mm. Ces sols, occupés naturellement par *Acacia seyal* conviennent à la culture du Sorgho, mais sont pour cela entièrement déboisés. Nous avons voulu voir si une association *Leucaena*/sorgho y était possible et avec quelle densité et quel type de gestion du boisement. L'essai ne peut

pas permettre de répondre à toutes ces questions mais peut nous aider à mieux cerner l'utilisation de cet « arbre miracle » tant vanté par les médias plus ou moins scientifiques. Un premier point est clair : il n'a pas grand intérêt fourrager car, sous ce climat, l'arbre perd ses feuilles dès le début de la saison sèche. Reste l'effet fertilisant. Nous l'avons testé sur un peuplement de *Leucaena leucocephala* K67 origine Hawaï. Il avait été planté à 4 × 4 m, en 1983, dans le cadre d'un essai rhizobium qui n'avait pas donné de résultat significatif.

En 1986, nous avons repris ce boisement et nous avons appliqué les traitements suivants :

TABLEAU 7

N° trait.	Type de coupe du <i>Leucaena</i> chaque année en fin de saison sèche	Ecartement définitif
1	Pas de coupe	4 × 4 m
2	Coupe au ras du sol d'un arbre/4 (taillis fureté)	4 × 4 m
3	Coupe à blanc (taillis)	4 × 4 m
4	Coupe à 1,75 m (têtard)	4 × 4 m
5	Pas de coupe mais écartement supérieur entre les arbres	5,6 × 5,6 m
6	Témoin : pas de <i>Leucaena</i>	

La densité du traitement 5 a été obtenue en arrachant 1 arbre sur 2. En première année, tout cet essai a été mis en culture avec du sorgho repiqué de saison sèche (muskuari). Comme presque toujours lorsque l'on ne brûle pas le champ avant repiquage, la production a été très faible.

L'année suivante, nous avons pratiqué une culture de sorgho de saison des pluies (var. djigari).

Le sorgho repiqué de saison sèche ne peut pousser qu'en l'absence de toute concurrence hydrique, c'est-à-dire sans arbre.

La production du sorgho de saison des pluies n'est

TABLEAU 8
RÉSULTATS

	1 pas de coupe	2 coupe 1/4	3 coupe à blanc	4 coupe à 1,75 m	5 pas de coupe 5,6 × 5,6 m	6 arrachage Leucaena
Déc. 86 taux de survie des plants de sorgho muskuari (saison sèche)	0 %	2 %	8 %	3 %	5 %	45 %
Oct. 87. Production du sorgho de saison des pluies djigari kg/ha	160 b	300 b	330 ab	175 b	120 b	600 a

bonne que sur le témoin sans *Leucaena leucocephala* et est tout juste passable sur le traitement où ils ont été coupés à ras de terre (perte de l'ordre de 50 %).

Il est clair que sur ces vertisols assez fertiles, le fac-

teur limitant de production du sorgho est l'eau. Tout arbre présent dans les cultures et qui consomme de l'eau réduit la production de celles-ci (sauf cas de *Faidherbia* qui est en repos pendant la saison des pluies).

ESSAIS DE COMPORTEMENT ET D'AMÉLIORATION D'ESPÈCES À USAGES MULTIPLES

Le Centre de Recherches Forestières teste chaque année plusieurs dizaines d'espèces à usages multiples et introduit des provenances nouvelles.

C'est ainsi au total près de 300 provenances qui ont été essayées.

Lorsqu'une espèce se révèle adaptée, on teste ses aptitudes d'utilisation en agroforesterie. Les principaux résultats seront donnés dans un prochain article « Sylviculture, comportement et amélioration génétique des espèces locales et exotiques au Nord Cameroun ».

EXEMPLE D'UTILISATION DE TECHNIQUES D'AGROFORESTERIE ET DE LUTTE CONTRE L'ÉROSION

Aménagement des terroirs cotonniers des régions de la Bénoué

Dans cette région, la Société de Développement du Coton du Cameroun (SODECOTON) est maître d'œuvre dans deux projets dont le but est d'installer des populations venues du Sahel en zone soudanienne. Pour cela, elle ouvre des routes, organise des villages et borne les zones à défricher et à mettre en culture dans la savane arborée. Les sols ferrugineux sont souvent en pente et l'objectif est de les cultiver mécaniquement. Il existe donc des risques certains d'érosion.

Mais la société a des atouts pour lutter contre ce phénomène :

- elle a un très bon réseau de moniteurs, bien structuré et dense,
- elle a des moyens de contrainte sur les agriculteurs,
- elle a affaire à des paysans jeunes et dynamiques,

qui n'ont pas hésité à quitter leur région d'origine. Ils sont libérés des contraintes foncières traditionnelles et des coutumes culturelles imposées par les anciens. Ils n'ont aucune formation agricole et, en l'absence des contraintes ancestrales, ils peuvent faire le pire si on les abandonne à eux-mêmes, ou le meilleur si on les encadre correctement.

La Sodécoton a donc décidé de les obliger à laisser incultes des bandes d'arrêt anti-érosives de 10 m de large en général espacées de 100 m. Malheureusement, celles-ci sont le plus souvent brûlées et grignotées par les cultures, donc inefficaces. Nous avons proposé de les rendre productives en les reboisant et nous avons fait réaliser quelques bandes pilotes par les petits volets forestiers de ces projets avec l'aide des Volontaires du Progrès.

Essai : « Effet de Leucaena leucocephala sur la production des cultures associées ». Traitement n° 3 : « coupe à blanc ». Les arbres sont coupés en mai. Les herbacées et les brindilles de Leucaena ont été en partie enfouies à l'aide d'un cover-crop. La photo est prise en juillet : les souches ont bien rejeté, le sorgho est bien-venant.



Même essai et même traitement au moment du premier sarclage. On aperçoit au deuxième plan les arbres du traitement n° 1 : « pas de coupe ».



Essai culture en couloir traitement n° 2. Les plants de sorgho qui se trouvent à moins de 2 m de la haie souffrent de la concurrence exercée par Leucaena leucocephala (voir page 22).





Arboretum de Mouda. Il est indispensable d'étudier le comportement

Ces bandes sont plantées de deux lignes d'arbres espacées de 4 m dans les deux sens, pour permettre le passage d'un tracteur. A la demande des agriculteurs, nous avons utilisé un mélange d'*Eucalyptus camaldulensis* (3/4) et d'arbres à usages multiples locaux ou exotiques (1/4). L'entretien entre les deux lignes se fait par cultures intercalaires (arachide en première année). Les eucalyptus seront alternativement recépés tous les trois ans et les perches reviendront à l'agriculteur riverain. Après épuisement du taillis, il restera les arbres à usages multiples (*Faidherbia*, néré, karité,...).

Le Chef de région SODECOTON (M. REBOUL) a pour sa part réalisé des plantations espacées de 2 m entre les lignes et de 4 m sur la ligne. Pendant 2 ans, il a fait cultiver l'interligne et deux bandes de chaque côté de 2 m en arachide ($2 + 2 + 2 = 6$ m cultivés). Ceci lui a permis de garder les deux bandes externes de 2 m enherbées. Dans certains cas, il les a même renforcées par une plantation de vétiver. Ceci exclut cependant le passage d'un tracteur entre les lignes d'arbres.

Nous avons constaté que certains paysans se montrent intéressés par cette production de bois et qu'ils protègent ces bandes contre le feu. De plus, il est clair

qu'ils ne pourront plus cultiver au pied des arbres lorsque ceux-ci auront grandi. Pour la première fois, on peut espérer que la bande anti-érosive sera fixée définitivement dans le paysage et dans les mentalités et qu'elle ne sera pas détruite. De toute façon, un agriculteur hésitera toujours plus à détruire un boisement artificiel qu'une bande de savane naturelle tant il est coutumier de ce dernier travail.

Devant l'intérêt de cette action menée à petite échelle faute de moyens, nous essayons maintenant d'y impliquer l'Office national de Régénération des Forêts. Pour cela, nous allons organiser plusieurs réunions de concertation entre la société de développement et cet office. Ceci illustre une fois de plus la nécessité qu'il y a, pour le chercheur, de sortir de sa tour d'ivoire et de descendre dans l'arène du développement s'il veut voir l'application de ses résultats.

Notons également que nous espérons pouvoir aménager un terroir pilote sur lequel nous délimiterons les zones réservées à la forêt-élevage et celles réservées à l'agriculture. Sur ces dernières on mettra en place des bandes d'arrêt étroites plantées en *Faidherbia* espacées de 25 m et des bandes d'arrêt larges plantées d'eucalypt-



plantation de nombreuses espèces locales ou exotiques (pages 28 et 29).

tus et de fruitiers qui seront espacées d'environ 100 m. La technique de la jachère arborée en bandes alternées (Jaba) sera également testée sur ce terroir.

Les essais de comportement installés dans cette région ont pour but de diversifier les espèces utilisées sur les bandes anti-érosives boisées. L'idéal serait de trouver une espèce dont les produits intéressent les agri-

culteurs et qui soit assez résistante à la concurrence herbacée, au feu et au bétail. Dans ces essais, nous comparons de nombreuses espèces dont divers eucalyptus, divers acacias africains et australiens, *Tectona grandis*, *Gmelina arborea*, *Cassia siamea*, *Dalbergia sissoo*, *Azadirachta indica*, *Leucaena leucocephala*...

CONCLUSION

Limites de l'étude

L'ensemble des essais qui ont été réalisés au Nord-Cameroun ne donne à l'heure actuelle que des renseignements assez limités.

Ils ont été installés :

- Depuis peu de temps, cinq ans pour les plus anciens, ce qui ne permet pas d'étudier les espèces à croissance lente ou l'évolution des sols.

- Avec peu de moyens humains. Les chercheurs n'y ont en effet consacré qu'une petite partie de leur temps et on peut dire que l'agroforesterie n'est suivie à temps plein que par « un demi-chercheur ».

En fait, il s'agit bien ici de recherche appliquée. A partir de problèmes constatés sur le terrain, à la demande de vulgarisateurs, les chercheurs ont imaginé une solution et l'ont testée en conditions proches du milieu réel, ou bien ils ont essayé d'utiliser une techni-



Fruits de Ximenia americana, Tamarindus indica et Sclerocarya birrea : quelques espèces parmi d'autres sur lesquelles il faut lancer un programme d'amélioration génétique (voir page 26).

que qui marche sous d'autres climats en la modifiant légèrement.

Il s'agit donc d'un niveau de recherche proche de la pré vulgarisation. Si des moyens financiers et humains sont disponibles, ces essais pourraient cependant être utilisés pour mener des recherches plus fondamentales. Il faudrait collaborer pour cela avec d'autres instituts en Afrique et dans le Monde. M. EYOG MATIG se consacre déjà à l'étude du bilan hydrique de plusieurs espèces à usages multiples mais les domaines à explorer sont vastes : bilan minéral, production de biomasse, utilisation de la matière organique, suivi de l'humus, évolution pédologique...

Dans l'état actuel des connaissances, voici le message que les chercheurs veulent donner aux forestiers et aux vulgarisateurs.

Les conseils du chercheur

Malgré les incertitudes scientifiques qui existent encore et les difficultés de tous ordres que nous avons soulignées, nous pensons que les forestiers doivent se lancer résolument dans la voie de l'agroforesterie privée.

Pour cela, il faut que les organismes chargés du reboisement installent un réseau de vulgarisateurs, de pépinières et de distribution des plants aussi efficace que celui des sociétés de développement agricole avec lesquelles ils doivent collaborer. Il est également souhai-

table qu'il y ait une coopération entre les forestiers et les arboriculteurs, car leur action est complémentaire.

Par ailleurs, il faut que les organismes chargés de l'administration et de la police forestière mettent le paysan en confiance. Qu'ils lui donnent l'assurance qu'il pourra récolter et vendre librement et sans taxe le bois qu'il produit et que sa propriété ne pourra être contestée ni par les autorités traditionnelles ni par l'administration.

Les services forestiers pour leur part, doivent continuer à réaliser des boisements, mais à petite échelle, en soignant leur réalisation et en utilisant des moyens disponibles par les paysans. Il ne faut pas espérer que ces plantations soient rentables mais elles serviront d'exemple. N'oublions pas que dans l'Ouest-Cameroun, au Burundi et au Rwanda, l'administration a réalisé quelques boisements d'Eucalyptus qui ont été imités spontanément par des milliers d'agriculteurs.

Pour sa part, la recherche forestière appliquée a encore beaucoup de travail à réaliser pour prouver de façon scientifique l'efficacité des techniques comme les brise-vent, les bandes d'arrêt anti-érosives, les jachères arborées enrichies... Ses réalisations ont aussi un rôle pilote.

Voici les axes de recherche qui nous paraissent prioritaires (cette liste n'est pas limitative et nous sommes conscients du fait que tous ces travaux ne peuvent pas être menés sur une seule station) :

— Etude des brise-vent et des haies vives : espèces utilisables, effet sur les cultures, protection, lutte contre les oiseaux et aspects socio-économiques (soc-éco).

— Maintien de la fertilité des terres par introduction des arbres dans les cultures : espèces utilisables, densité, mise en place, conduite, aspects soc-éco.

— Régénération de la fertilité des parcelles dégradées : jachère et jachère arborée, méthodes de mise en place, de protection, espèces utilisables, durée, aspects soc-éco.

— Bandes d'arrêt anti-érosives mixtes herbacées + ligneux : espèces utilisables, composition, largeur des bandes, écartement en fonction de la pente, problèmes liés à la mécanisation, au parasitisme,... aspects soc-éco.

— Introduction de nouvelles espèces, de nouvelles provenances avec différentes méthodes de préparation du sol. Phyto-pathologie, symbiotes.

— Amélioration génétique des meilleures espèces :

qualité des fruits, forme des arbres, fixation d'azote, production de gomme, de biomasse...

— Conduite des arbres : coupe des branches, taille, élagage, coupe des racines...

Tous ces travaux doivent être menés en collaboration avec des agronomes, des pédologues, des agro-économistes et des sociologues.

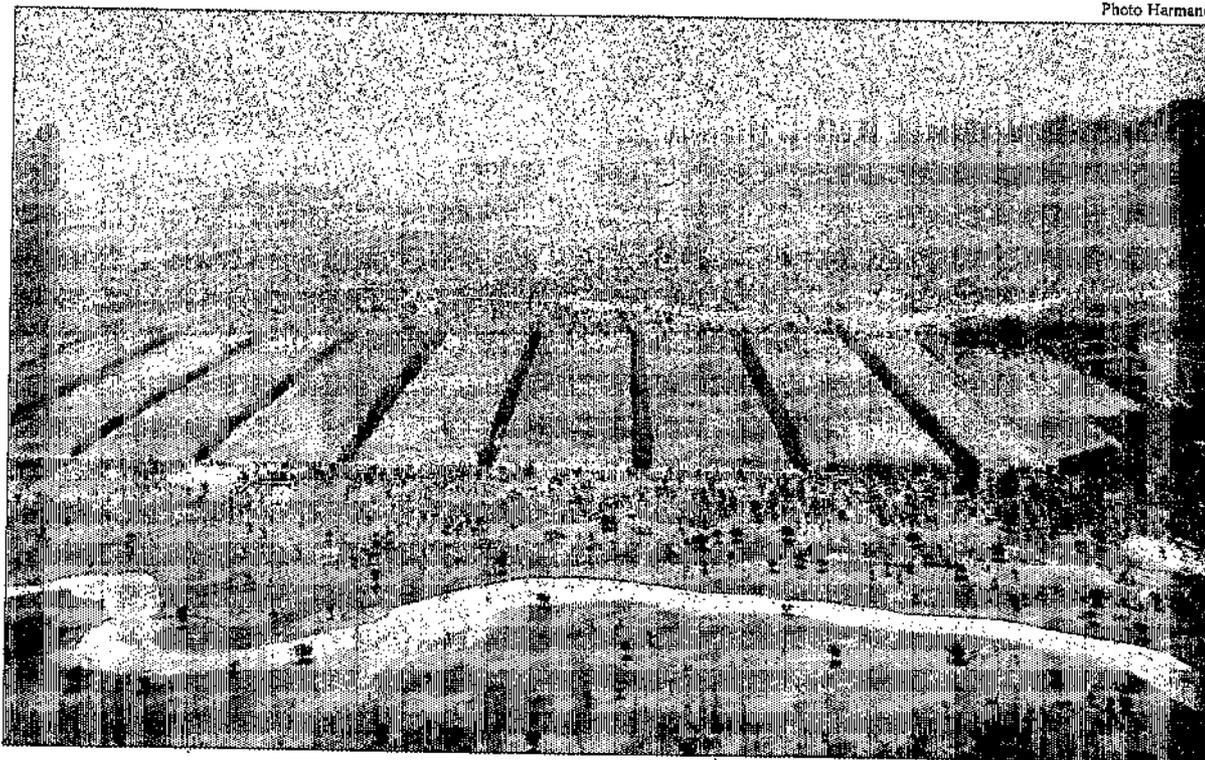
Mais il existe un domaine essentiel qui est peu ou n'est pas abordé, c'est la formation, l'enseignement des enfants. En zone rurale, il faut qu'une bonne partie du programme scolaire porte sur la gestion conservatoire du milieu (eau, sol, flore, faune...), sur l'organisation des producteurs,... Car ce sont eux, les enfants du monde rural, qui demain géreront les terroirs. Pour l'élaboration de tels programmes, les chercheurs forestiers ont, entre autres, leur mot à dire.

BIBLIOGRAPHIE

Nous ne donnons pas ici de bibliographie détaillée. Les personnes qui souhaitent avoir plus de détails sur les essais forestiers du Nord-Cameroun peuvent se procurer les rapports annuels du C.R.F., antenne de Maroua.

Vue aérienne de l'ancienne station I.R.A.T. de Guetalé (voir p. 17) « les brise-vent ont été en général respectés... mais non imités ».
Il n'est d'ailleurs pas évident que leur effet sur la production des cultures soit plus bénéfique que celui du « parc à Faidherbia » que les paysans ont eux-mêmes développé (en avant et en arrière de la station sur la photo).

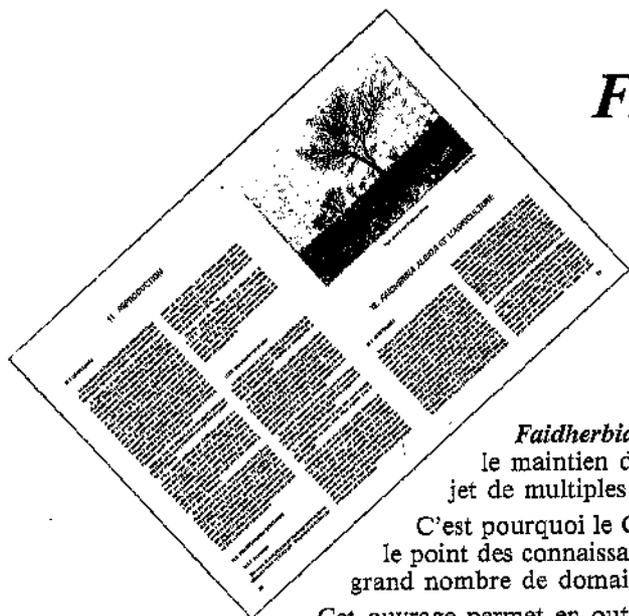
Photo Harmand.



FAIDHERBIA ALBIDA

**Le C.T.F.T. fait le point
sur cet arbre de l'Afrique tropicale**

Format 21 × 29,7 - 72 p. 15 photos
6 fig. 28 tabl. Nogent-sur-Marne (1988)
Prix France : 200 F TTC. Prix Etranger : 220 F.



Faidherbia albida, l'une des essences les plus importantes pour le maintien de l'équilibre du milieu en zones semi-arides, a fait l'objet de multiples recherches et de nombreux projets de développement.

C'est pourquoi le C.T.F.T. a jugé utile de publier une monographie qui fait le point des connaissances et des recherches effectuées sur cette essence dans un grand nombre de domaines scientifiques.

Cet ouvrage permet en outre, au lecteur, de comprendre les raisons pour lesquelles *Faidherbia albida* offre un aussi grand intérêt pour les populations de l'Afrique Tropicale sèche.

SOMMAIRE

1. Nomenclature	9	11. Reproduction	28
2. Description	10	12. <i>Faidherbia albida</i> et l'agriculture	29
3. Répartition géographique	14	13. <i>Faidherbia albida</i> et l'élevage	40
4. Variabilité génétique	16	14. Le bois	47
5. Origine de l'espèce	16	15. Utilisation en pharmacopée et autres rôles du <i>Faidherbia albida</i>	50
6. Ecologie	17	16. Sylviculture	51
7. Hypothèses relatives au rythme de feuillai- son du <i>Faidherbia albida</i>	18	17. Ravageurs et parasites	62
8. Observations et expérimentations sur la feuillaison du <i>Faidherbia albida</i>	20	18. Amélioration génétique	63
9. La croissance du <i>Faidherbia albida</i>	22	19. La place à assigner à <i>Faidherbia albida</i> ...	64
10. Le système racinaire	26	20. Conclusions	65