

PLANTATIONS DE *FAIDHERBIA ALBIDA* AU NORD-CAMEROUN

Essais comparatifs de provenances
et associations agroforestières

par Jean-Michel HARMAND, agroforestier, CIRAD-Forêt
Clément Forkong NJITI, agroforestier, IRA
David BRUGIERE, Nicolas JACOTOT, agroforestiers, Ministère de la Coopération
Régis PELTIER, agroforestier, CIRAD-Forêt



Dix années après la plantation, la croissance de *Faidherbia albida* est bonne mais l'effet sur la production des cultures n'est pas évident. Mouda, Cameroun, décembre 1993.

Le parc arboré à *Faidherbia albida*, dont le développement est lié à la fois aux activités d'agriculture et d'élevage, est présent au Nord-Cameroun, principalement sur les sols alluviaux au nord de Garoua (fig. 1, p. 271). Ce parc, régénéré par les populations dans leurs champs, est en extension dans de nombreux terroirs anciennement cultivés (plaines du Mayo Danaye, vallées du Diamaré et des monts Mandara). Cependant l'espèce est quasiment absente des terres plus récemment mises en valeur par l'agriculture au-dessus de l'isohyète 900 mm.

Les objectifs des essais mis en place au Nord-Cameroun sont multiples :

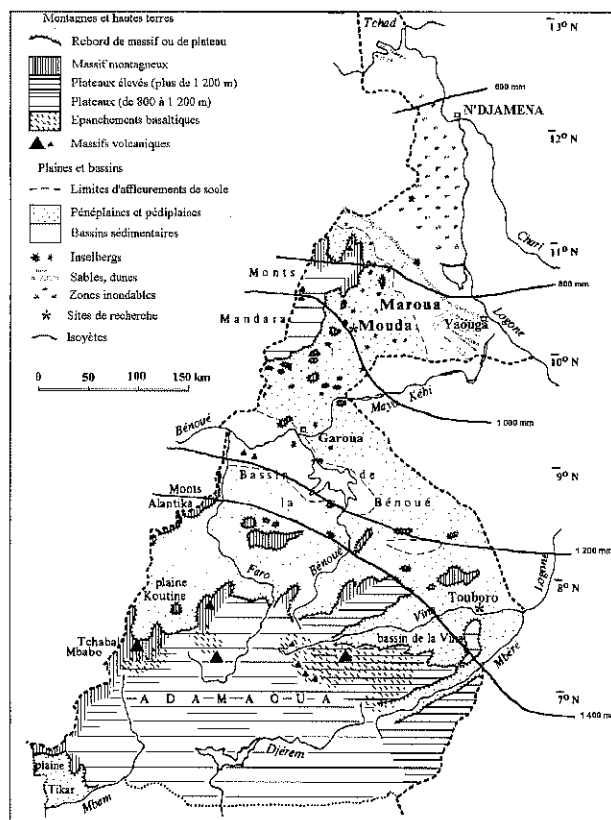
- comparer les performances de différentes provenances locales et introduites de *Faidherbia albida* à la fois en zone soudano-sahélienne (Mouda) et en zone soudano-guinéenne (Touboro) où l'espèce n'est pas encore présente ;
- apprécier la stratégie générale de croissance de l'espèce en plantation ;
- déterminer l'âge ou le stade de développement à partir duquel l'arbre a un effet sur la fertilité du sol et sur le rendement des cultures associées (Mouda) ;
- identifier les contraintes de la mise en place et de la conduite d'une telle association, afin de proposer un itinéraire technique pour l'installation de parcs arborés à *Faidherbia albida* dans les terroirs cultivés (Mouda).

SITES EXPÉRIMENTAUX

Mouda est situé en zone soudano-sahélienne, à 40 km au sud de Maroua, à l'altitude de 500 m (cf. fig. 1). La pluviosité annuelle * est de 850 mm et l'évapotranspiration potentielle de 1 832 mm/an. Le sol ferrugineux, formé sur gneiss et quartzite, présente une charge caillouteuse importante et une carapace ancienne à faible profondeur ; d'une profondeur allant jusqu'à 1,70 m, il montre plusieurs horizons bien différenciés. La texture sablo-argileuse en surface devient par accumulation d'argile plus fine en profondeur. La réserve d'eau utile pour la végétation n'est pas très importante (35 à 50 mm/50 cm), la teneur en matière organique est faible, 1 à 2,5 % (BRABANT, 1968 ; PONTANIER *et al.*, 1988). Non cultivé, ce sol porte une belle savane arborée à *Anogeissus leiocarpus*. La charge en éléments grossiers, un drainage excessif et une grande sensibilité à l'érosion hydrique sont les principales contraintes de la mise en valeur de ce sol (PONTANIER *et al.*, 1988).

Touboro se trouve en zone soudano-guinéenne, à l'altitude de 500 m, la pluviosité annuelle est de 1 250 mm. Formé sur granite et gneiss, le sol ferrugineux de texture argilo-sableuse à argilo-limoneuse est peu à moyennement profond. De nature altéritique, ce sol, marqué par des engorgements de surface en saison des pluies, présente une dynamique latérale de l'eau. Par conséquent, la contrainte majeure de sa mise en valeur est sa grande sensibilité à l'érosion hydrique (BERTRAND, 1990). Enfin, ce sol présente des minéraux altérables à faible profondeur et les arbres sont susceptibles de remonter ces éléments nutritifs, d'où l'intérêt d'envisager le développement de parcs arborés dans les terres de culture.

FIGURE 1
Nord-Cameroun :
Localisation des principaux sites de recherche.
Fonds de carte d'après ROUPSARD, 1987.



MATÉRIELS ET MÉTHODES

DESCRIPTION DE L'ESSAI DE MOUDA

L'essai a été mis en place en juin 1985 après défrichage d'une savane arborée en bon état. Le dispositif, un split-plot à quatre répétitions, couvre une surface totale de 7 ha. Les facteurs étudiés (au nombre de 3) sont la plantation d'arbres, la culture associée et les provenances (PELTIER *et al.*, 1988).

* La pluviosité actuelle est inférieure à celle indiquée sur la carte.

Sur les parcelles boisées, les arbres sont plantés à 4 m x 4 m, en plein champ ainsi qu'en bordure. Les parcelles sont délimitées par des bandes d'arrêt enherbées de 4m de large jouant un rôle anti-érosif.

Le système de culture pratiqué est le système traditionnel correspondant à la rotation bisannuelle : coton en fumure vulgarisée (200 kg NPK 22.10.15 par ha) et sorgho « djigari » non fertilisé. Chaque culture est représentée chaque année.

Les sous-blocs correspondent aux provenances de *Faidherbia albida* (quatre locales et quatre introduites).



Le dispositif de Mouda cloisonné par des bandes anti-érosives. Au premier plan, deux parcelles sans arbres ; au second plan, on aperçoit les faidherbias alors âgés de cinq ans (octobre, 1990).

Les caractéristiques de ces provenances figurent dans le tableau I. Chaque sous-bloc mesure 20 m × 24 m. Au bout de chaque bloc se trouve une parcelle « témoin » cultivée non plantée de 38 m × 24 m.

Pendant les cinq premières années (1985-1989), des bandes d'un mètre de large, le long des lignes d'arbres, n'ont pas été cultivées pour faciliter la protection des jeunes plants, ce qui a entraîné une perte de surface cultivable de 25 %. Chaque année, des observations sont faites sur la production des cultures, la hauteur et le taux de survie des arbres.

DESCRIPTION DE L'ESSAI DE TOUBORO

L'essai mis en place en 1990 couvre une surface de 2 ha. Deux provenances locales et une provenance introduite sont placées en comparaison. Les caractéristiques des différentes provenances sont présentées dans le tableau II. Le dispositif est en blocs complets randomisés à quatre répétitions avec parcelles élémentaires de 84 plants installés à écartement de 4 m × 4 m. Chaque année, une culture intercalaire est pratiquée selon la rotation soja-maïs et des observations sont faites sur la hauteur et le taux de survie des arbres.

TABLEAU I
Caractéristiques des provenances de *Faidherbia albida*
testées à Mouda au Cameroun de 1985 à 1994

Provenance	Longitude	Latitude	Altitude (m)	Pluviométrie annuelle (mm)
Mokolo, Cameroun	13°48' E	10°44' N	600	900
Mokyo, Cameroun	14°16' E	10°51' N	440	700
Bogo, Cameroun	14°36' E	10°44' N	350	780
Ouagadougou, Burkina Faso	1°31' W	12°21' N	304	850
Keur Madiale, Sénégal	16°02' W	15°44' N	50	450
Gihanga Mpanda, Burundi	29°15' E	3°15' S	800	675
Mio-kolongotomo, Mali	5°48' W	13°49' N	280	650
Ngong, Cameroun	13°30' E	9°02' N	320	950

TABLEAU II
Caractéristiques des provenances de *Faidherbia albida*
testées à Touboro au Cameroun de 1990 à 1994

Provenance	Longitude	Latitude	Altitude (m)	Pluviométrie annuelle (mm)
Bignona, Sénégal	16°25' W	12°45' N	10	1 170
Adoumri-Bibémi, Cameroun	13°50' E	9°16' N	220	875
Maroua, Cameroun	14°18' E	10°36' N	400	780

RÉSULTATS ET DISCUSSION

CROISSANCE JUVÉNILE DE PROVENANCES DE *F. ALBIDA*

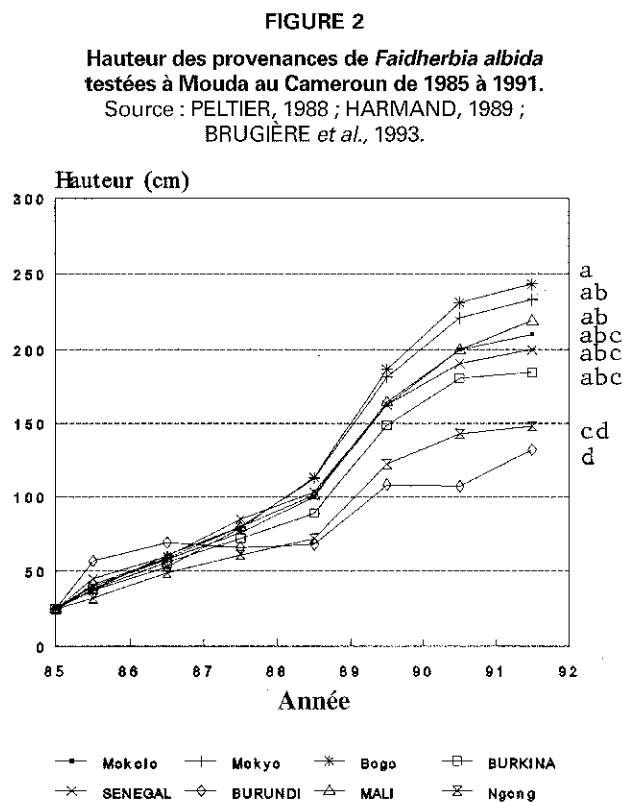
• Essai des provenances plantées à Mouda en 1985

Les performances des différentes provenances sont présentées dans le tableau III et sur les figures 2 et 3.

Après une croissance initiale rapide, la provenance du Burundi présente dès 18 mois une forte mortalité et une croissance aléatoire, prouvant son inadaptation à la zone soudano-sahélienne. Le taux de survie diminue chaque année (29 % en 1990 au lieu de 83 % pour les sept autres provenances, puis 19 % en 1991). A 6,5 ans (décembre 1991), les six provenances locales et introduites d'origine soudano-sahélienne ont un meilleur développement que les deux provenances des régions plus humides : Ngong (Nord-Cameroun) et Burundi.

Ces résultats sont conformes aux résultats obtenus dans d'autres pays sahéliens comme le Burkina Faso (BILLAND *et al.*, 1990) et le Niger (VAN DEN BELDT, 1992). VAN DEN BELDT (1991) émet l'hypothèse que deux écotypes existent : un en Afrique australe et en Afrique de l'Est, qui serait à système racinaire traçant supposant des nappes perchées pour résister à la saison sèche, l'autre de zone soudano-sahélienne à système racinaire pivotant et qui, après sélection, pourrait s'adapter à des conditions de sécheresse saisonnière et aux plateaux à nappe profonde.

Entre les six provenances de zone soudano-sahélienne, dont l'ordre décroissant des performances est le suivant : Bogo, Mokyo, Mokolo (Extrême-Nord Cameroun), Mali, Sénégal, Burkina, il n'apparaît pas de



différence significative. Ce résultat est confirmé par la forte variabilité intraprovenance (CV = 16,8 %), presque aussi élevée que la variabilité interprovenances (CV = 19,7 %). En fait, cette forte variabilité de la

TABEAU III
Hauteur (cm) des provenances de *Faidherbia albida* testées à Mouda au Cameroun de 1985 à 1991
Source : PELTIER, 1988 ; HARMAND, 1989 ; BRUGIÈRE *et al.*, 1993

Provenance	Année						
	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Mokolo, Cameroun	40c	58	76	100ab	163ab	200ab	210abc
Mokyo, Cameroun	38c	61	80	112a	182a	221a	234ab
Bogo, Cameroun	37c	53	79	113ab	187a	231a	243a
Ouagadougou, Burkina	38c	56	72	89abc	149ab	181ab	186abc
Keur Madiale, Sénégal	45b	60	85	103ab	163ab	191ab	200abc
Gihanga Mpanda, Burundi	57a	69	66	68c	108c	107c	132d
Mio-kolongotomo, Mali	41c	59	80	101ab	165ab	200ab	220ab
Ngong, Cameroun	32d	49	61	72c	122bc	143bc	149cd
Moyenne	41	58	75	93	153	181	194

Les valeurs indexées d'une même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil d'erreur de 5 %.

FIGURE 3
Taux de survie des provenances de *Faidherbia albida*
testées à Mouda au Cameroun de 1985 à 1991.
 Source : PELTIER, 1988 ; HARMAND, 1989 ;
 BRUGIÈRE *et al.*, 1993.

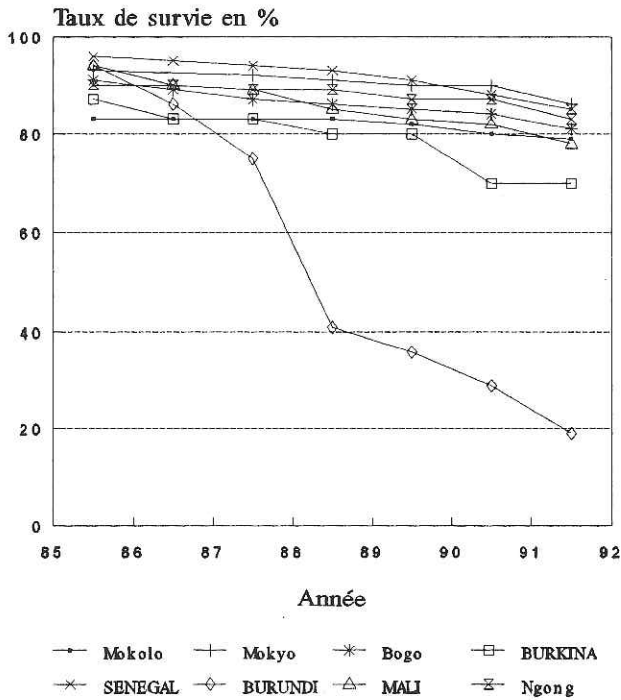
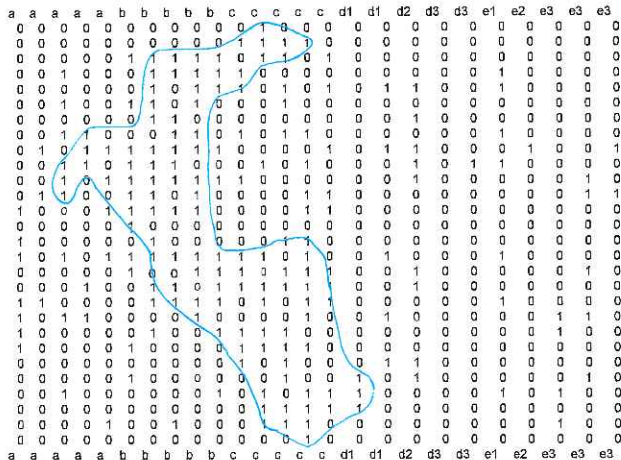


FIGURE 4
Distribution des hauteurs des arbres
à l'intérieur du bloc 1, 1989.
 (les lignes a, b, c, d,... correspondent
 à des provenances différentes)



1 correspond à H >= 250 cm
 0 correspond à H < 250 cm

croissance en hauteur, à l'intérieur d'une même provenance, peut être influencée par la microvariabilité du sol. VAN DEN BELDT (1992) signale que l'hétérogénéité du sol affecte les résultats des essais provenances. A Mouda, les variations de profondeurs du sol et la présence de failles dans la dalle latéritique entraînent vraisemblablement une hétérogénéité spatiale de la croissance des arbres, indépendante du facteur provenance. La figure 4, présentant la cartographie des hauteurs du peuplement du bloc n° 1 en 1989, illustre cette hétérogénéité : les arbres de hauteur > 2,5 m forment une zone de forme mal définie qui recoupe plusieurs provenances. A ce sujet, on peut citer les résultats d'autres travaux (MANU *et al.*, 1990 ; GEIGER *et al.*, 1991) selon lesquels la variabilité du développement de *Faidherbia albida* correspond à la variabilité spatiale des propriétés physico-chimiques des sols.



Sur sol ferrugineux à carapace fissurée, la croissance de *Faidherbia albida* est très hétérogène mais certains individus peuvent approcher 10 m de hauteur à 10 ans. Mouda, Cameroun.

• Essai des provenances plantées à Touboro en 1990

Les performances des différentes provenances installées en 1990 à Touboro sont présentées dans le tableau IV et sur les figures 5 et 6.

On observe un bien meilleur démarrage en plantation de la provenance de zone soudano-guinéenne

(Bignona au Sénégal) par rapport aux provenances locales plus septentrionales de Maroua et d'Adoumri. Par ailleurs, une provenance du sud du Tchad (Koumra) introduite à Touboro en milieu paysan, sans avoir fait l'objet d'essai préalable, a montré également un bien meilleur développement que la provenance camerounaise d'Adoumri (cf. tableau

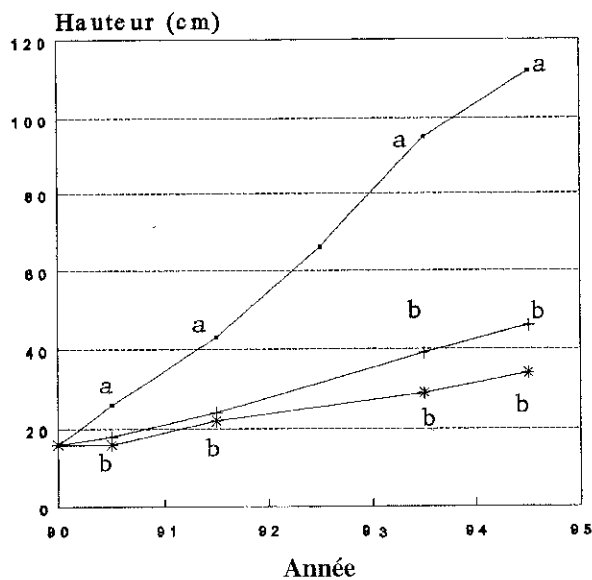
TABLEAU IV
Hauteur (cm) des provenances de *Faidherbia albida* testées à Touboro au Cameroun de 1990 à 1994
Source : HARMAND *et al.*, 1992 et 1993

Provenance	Année				
	1990	1991	1992	1993	1994
Bignona, Sénégal	26a	43a (5)	66	95a (21)	112a (28)
Adoumri-Bibémi, Cameroun	18b	24b (5)	—	39b (12)	46b (12)
Maroua, Cameroun	16b	22b (2)	—	29b (7)	34b (7)

1. Les valeurs indexées d'une même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil d'erreur de 5 %.
2. Les chiffres entre parenthèses correspondent à l'erreur standard de la valeur du dessus.

FIGURE 5

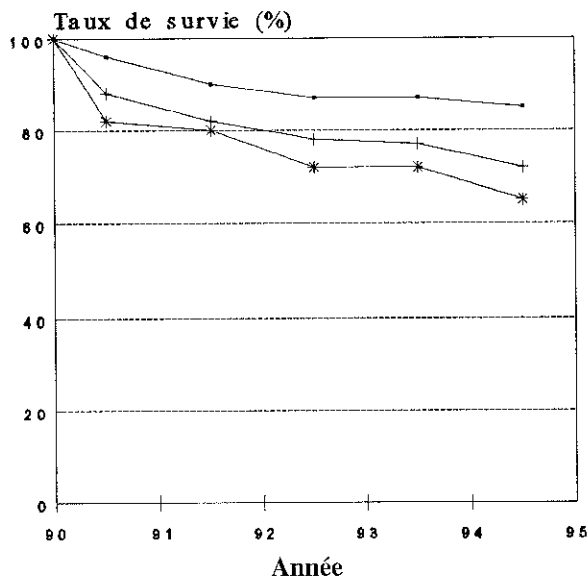
Hauteur des provenances de *Faidherbia albida* à Touboro au Cameroun de 1990 à 1994.
Source : HARMAND *et al.*, 1992 et 1993.



— Bignona SENEGAL + Adoumri-Bibémi (CAM)
* Maroua (CAM)

FIGURE 6

Taux de survie des provenances de *Faidherbia albida* testées à Touboro au Cameroun de 1990 à 1994.
Source : HARMAND *et al.*, 1992 et 1993.



— Bignona SENEGAL + Adoumri-Bibémi (CAM)
* Maroua (CAM)

TABLEAU V
Performances de provenances de *Faidherbia albida*
plantées en milieu paysan à Touboro
au Cameroun de 1991 à 1992
 Source : HARMAND *et al.*, 1993

Provenance	2 ^e année de végétation	
	Hauteur (cm)	Taux de survie (%)
Adoumri-Bibémi, Cameroun	30 (10)	22 % (7)
Koumra, Tchad (1 050 mm/an)	60 (9)	58 % (20)

Les chiffres entre parenthèses représentent l'erreur standard de la valeur de gauche.

V). On peut en conclure que les provenances étrangères de zone soudano-guinéenne constituent le meilleur choix pour le reboisement en zone soudano-guinéenne du Cameroun. On recommande actuellement d'utiliser des graines du sud du Tchad

(région voisine du Cameroun) pour les nouvelles plantations de *Faidherbia albida* dans la zone de Touboro.

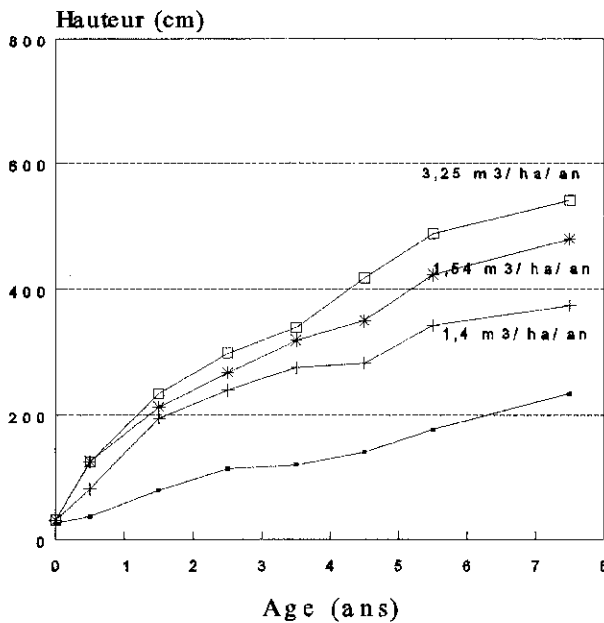
ASPECTS GÉNÉRAUX
DE LA CROISSANCE INITIALE DE *F. ALBIDA*

• **Comparaison avec divers acacias sahéliens**

La comparaison des courbes de croissance de *Faidherbia albida* avec celles des acacias locaux plantés sur le même site met en évidence des stratégies de croissance très différentes des deux groupes d'espèces (fig. 7 et 8). L'accroissement en hauteur des acacias est très important en 1^{re} et 2^e année et diminue fortement à partir de la 3^e année. En revanche, *Faidherbia albida* démarre très lentement et sa croissance s'accélère seulement à partir de la 4^e saison de végétation, moment correspondant certainement à l'accès du pivot racinaire à des réserves hydriques en profondeur. La hauteur dominante du peuplement (hauteur des cents plus grands arbres à

FIGURE 7

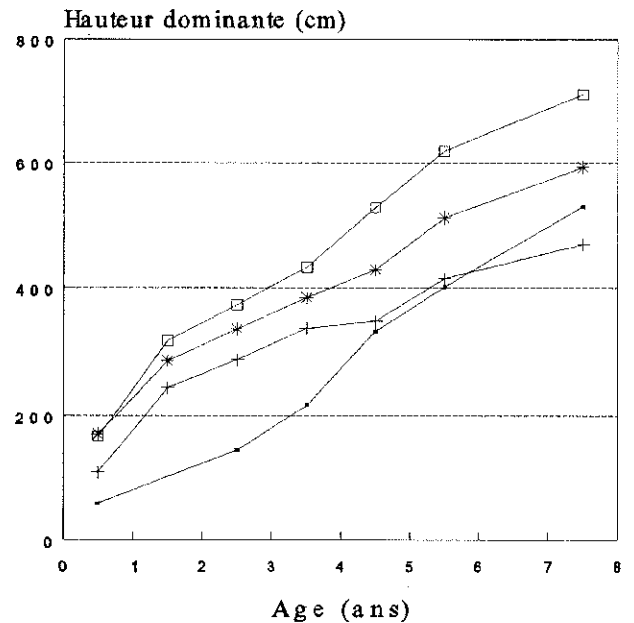
Hauteur moyenne de différents acacias locaux et de *Faidherbia albida* à Mouda de 1985 à 1993.



—•— *Faidherbia albida* —+— *Acacia senegal*
 —*— *Acacia hockii* —□— *Acacia seyal*

FIGURE 8

Hauteurs dominantes de différents acacias locaux et de *Faidherbia albida* à Mouda de 1985 à 1993.



—•— *Faidherbia albida* —+— *Acacia senegal*
 —*— *Acacia hockii* —□— *Acacia seyal*

l'hectare) rejoint celle des acacias locaux (*Acacia senegal*, puis *Acacia hockii*) à partir de la 5^e année. Jusqu'à la 9^e année, la croissance de *Faidherbia albida* ne fléchit pas, contrairement à celles des acacias locaux.

Cette stratégie de croissance de *Faidherbia albida* suppose de la part des paysans des précautions particulières vis-à-vis des jeunes arbres durant les trois premières années. En effet, l'expérience montre que les jeunes plants sont souvent détruits lors des labours et sarclages mécaniques successifs. Cette destruction intervient dès la 2^e année par manque de motivation des paysans au vu des faibles performances de l'espèce. Après trois ans, la hauteur dominante est de 1,5 m et, à ce stade de développement, on peut considérer que les cents plus grands arbres à l'hectare qui constituent le peuplement d'avenir ne pourront plus être détruits par les opérations culturales.

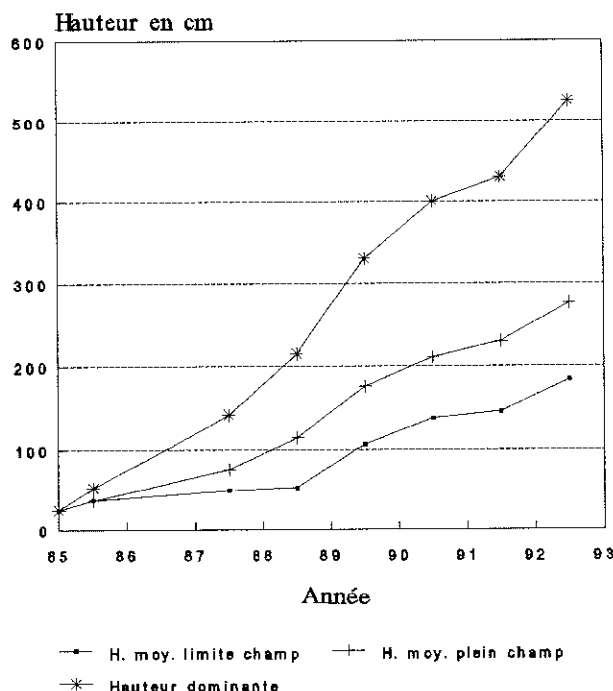
En 1991, l'écart entre hauteur moyenne et hauteur dominante est beaucoup plus important chez *Faidherbia albida* (3,6m) que chez les acacias locaux (1,6 m), ce qui confirme la forte variabilité individuelle de *Faidherbia albida* avec un coefficient de variation de 69 % au lieu de 22 % pour *Acacia senegal*.

• **Concurrence des herbacées**

Par ailleurs, le tableau VI et la figure 9 montrent que les arbres plantés en limite de bande anti-érosive présentent une plus faible croissance (- 36 %) et un moins bon taux de survie (- 16 %) que ceux situés en plein champ. En effet, malgré un désherbage manuel réalisé tous les ans autour de ces plants de bordure, ceux-ci souffrent de la concurrence de la végétation herbacée, ce qui explique le mauvais développement de l'espèce dans le milieu naturel. A ce sujet, il faut souligner que l'on ren-

FIGURE 9
Hauteur de différentes sous-populations de *Faidherbia albida* de l'essai de Mouda au Cameroun de 1987 à 1990.

Source : PELTIER, 1988 ; HARMAND, 1989 ; HARMAND et NJITI, 1990.



contre très peu de *Faidherbia albida* en savane boisée, même au voisinage des terres de cultures où il se trouve en abondance, preuve supplémentaire du caractère antropophile de l'espèce.

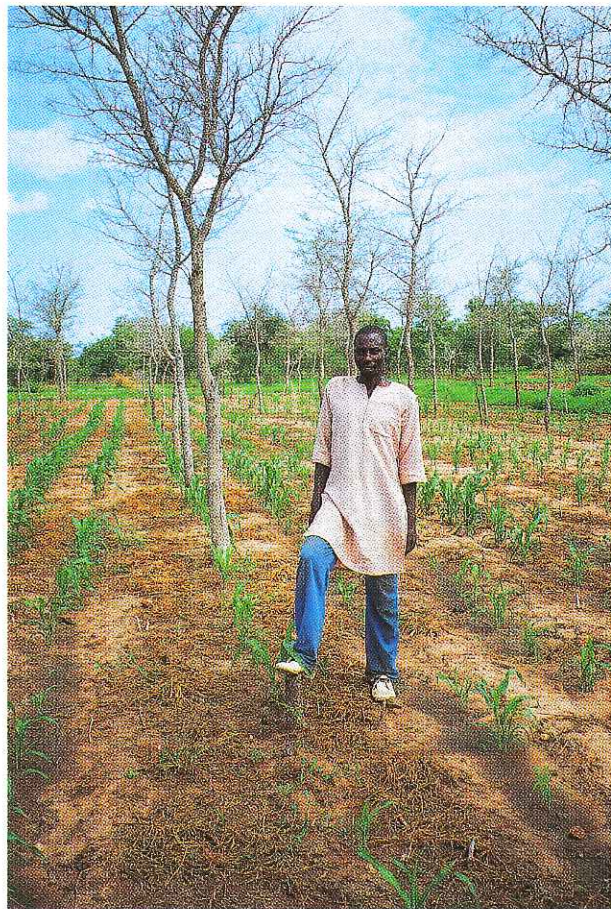
Par conséquent, notre préoccupation de garantir la réussite de la plantation de *Faidherbia albida* nous

TABLEAU VI
Hauteur (cm) de différentes sous-populations de *Faidherbia albida* de l'essai de Mouda au Cameroun de 1987 à 1990
Source : PELTIER, 1988 ; HARMAND, 1989 ; HARMAND et NJITI, 1990

Variables	Année			
	1987	1988	1989	1990
Hauteur dominante, ensemble de l'essai	145	217	332	402
Hauteur moyenne, ensemble de l'essai	75	93	153	181
Hauteur moyenne des arbres de bordure	75	63	110	142
Hauteur moyenne en plein champ	80	116	180	216



Les arbres situés le long des bandes anti-érosives souffrent de la concurrence et subissent les dégâts du feu. Mouda, Cameroun.



Association sorgho-faidherbia : en culture attelée, il est possible de cultiver sur la ligne de plantation des arbres. Mouda, Cameroun, juillet 1993.

conduit à préconiser son installation uniquement en plein champ. La plantation en limite de bande anti-érosive est à déconseiller d'autant plus que les passages des feux courants y sont inévitables. Les paysans les pratiquent volontairement pour limiter les nuisances procurées par les ravageurs des cultures (rats, mulots) et les serpents qui se réfugient dans ces bandes.

PRODUCTION DES CULTURES ASSOCIÉES ESSAI DE MOUDA EN 1985

Les résultats de production des cultures sont présentés dans les tableaux VII et VIII et dans les figures 10 et 11.

Jusqu'en 1989, un labour au tracteur équipé de cover-crop était effectué dans l'interligne ; des bandes d'un mètre de large au niveau des lignes d'arbres n'étaient pas cultivées pour éviter la destruction des

jeunes plants. Cette perte de surface cultivable de 25 % dans les parcelles plantées explique les baisses significatives de production agricole (écart de 25 % à 30 % par rapport au témoin).

En 1990, chaque paysan a été doté d'un équipement de culture attelée, d'une charrue bovine, et a réalisé le labour en plein ; néanmoins, il subsiste dans les parcelles plantées une baisse de rendement en coton, cette fois non significative, de - 3 % à - 13 % pour le coton et de - 10 % à - 33 % pour le sorgho.

Par ailleurs, des observations ont été faites en 1994 sur des microparcelles permanentes (4 m x 4 m). Leur nombre est de 5 par parcelle, soit 20 par traitement. Ces observations contredisent les résultats précédents : on constate que le rendement des microparcelles sous *Faidherbia albida* est supérieur au rendement témoin (+ 3 % pour le coton et + 20 % pour le sorgho). Les diffé-

PLANTATIONS DE FAIDHERBIA AU NORD-CAMEROUN

TABLEAU VII
Rendement de la culture de coton (t/ha de coton graine)
de l'essai de Mouda au Cameroun de 1990 à 1994

Traitement	Année				
	1990	1991	1992	1993	1994
Culture associée aux faidherbias	0,98	1,00	0,89	1,15	1,61
Culture sans faidherbia	1,11	1,12	1,03	1,22	1,66
Variation de rendement : « effet faidherbia »	- 11 % ns	- 11 % ns	- 13 % ns	- 6 % ns	- 3 % ns

ns signifie que la différence de rendement n'est pas significative au seuil d'erreur de 5 %.

TABLEAU VIII
Rendement de la culture de sorgho « djigari » (t/ha de sorgho grain)
de l'essai de Mouda au Cameroun de 1991 à 1994

Traitement	Année			
	1991	1992	1993	1994
Culture associée aux faidherbias	0,93	1,10	0,88	1,48
Culture sans faidherbia	1,03	1,34	1,10	2,21
Variation de rendement : « effet faidherbia »	- 10 % ns	- 18 % ns	- 20 % ns	- 33 % ns

ns signifie que la différence de rendement n'est pas significative au seuil d'erreur de 5 %.

FIGURE 10

Rendement de la culture de coton (t/ha de coton graine)
de l'essai de Mouda au Cameroun de 1985 à 1994.

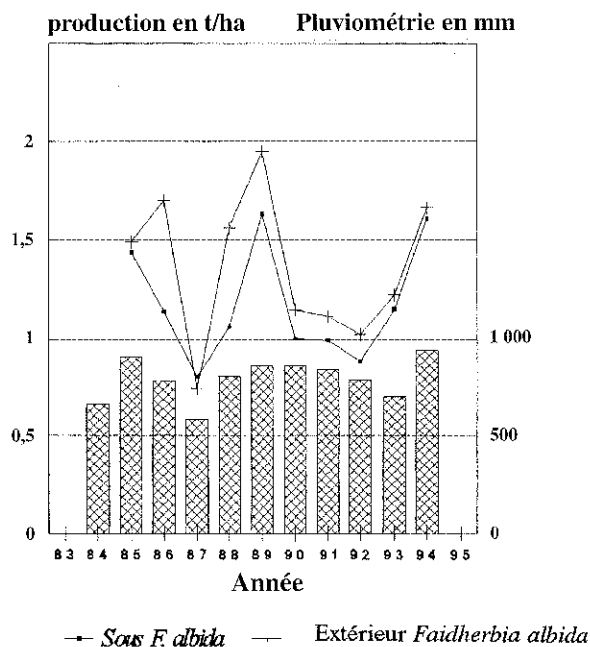
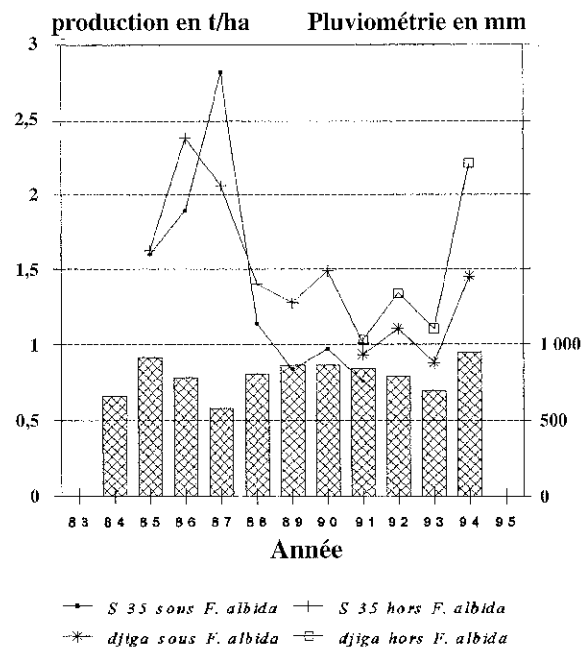


FIGURE 11

Rendement de la culture de sorgho (t/ha de sorgho grain)
de l'essai de Mouda au Cameroun de 1985 à 1994.



rences ne sont toutefois pas significatives. Le choix des parcelles a été fondé sur la présence d'arbres de taille suffisante pouvant influencer la culture associée.

Or, on ne peut pas admettre un éventuel effet arbre car on peut supposer, comme on l'a déjà constaté ailleurs (GEIGER *et al.*, 1991), que l'arbre se développe bien là où il existe également un bon développement de la culture, lieu correspondant à une zone de bonne fertilité. Néanmoins, le fait de constater un meilleur rendement au voisinage des plus grands arbres peut laisser supposer que les arbres ne gênent pas la culture malgré la forte densité du peuplement à dix ans (500/ha). Le changement d'échelle d'observations (passage de la parcelle à la microparcelle) pose le problème de l'appréciation de la variabilité spatiale afin de disposer de la même variabilité dans le témoin et la plantation (utilisation d'une culture test et analyse de sols avant la plantation). L'estimation *a posteriori* de la variabilité initiale s'avère en général impossible et sa non connaissance empêche l'interprétation des résultats.

Par conséquent, une étude en mode synchrone sur ces microparcelles permanentes n'est pas envisageable car la comparaison porte sur des ensembles d'objets n'ayant pas forcément la même variabilité initiale des propriétés physico-chimiques des sols. L'intérêt de ces microparcelles permanentes est bien entendu leur suivi dans le temps pour mettre en évidence un « effet arbre » à moyen terme.

Actuellement, l'absence d'effet peut s'expliquer par le stade de développement de l'arbre à dix ans : sa cime étroite ne couvre pas le sol et les quantités de litière qu'il peut restituer sont certainement trop faibles pour améliorer significativement la fertilité et le rendement des cultures.



Récolte des tiges sur une parcelle où le coton a été associé au faidherbia.
Mouda, Cameroun, décembre 1993.

CONCLUSION

Il ressort des essais provenances de *Faidherbia albida* que les provenances de l'hémisphère austral (Burundi) ne sont pas adaptées aux conditions soudano-sahéliennes. La variabilité intraprovenance importante, certainement influencée par la microvariabilité du sol, ne permet pas de mettre en évidence de différence entre six provenances de zone soudano-sahélienne mises en comparaison dans un site présentant 850 mm de pluie par an. Les provenances soudano-sahéliennes et en particulier celles du Cameroun, constituent le meilleur choix pour le reboisement en zone soudano-sahélienne du pays. En revanche, pour la zone soudano-guinéenne du Cameroun où l'espèce n'est pas encore présente à l'état spontané, le choix de provenances étrangères de la même zone écologique

(sud du Tchad, sud du Sénégal) est largement préférable à l'utilisation des provenances camerounaises septentrionales.

A Mouda, la croissance très rapide de la strate dominante du peuplement de *Faidherbia albida* entre la 4^e et la 9^e année (80 cm/an) indique la bonne capacité de l'espèce à s'installer sur plateau ferrugineux avec dalle latéritique fissurée et nappe phréatique très profonde.

La stratégie particulière de croissance de l'espèce (démarrage lent, puis accélération à partir de la 4^e année) constitue une entrave à l'installation de parcs arborés en milieu paysan. En effet, le faible développe-

ment initial des plants dissuade le plus souvent l'agriculteur de les entretenir comme il devrait durant les trois premières années, ce qui conduit en général à l'échec de la plantation.

L'effet de l'arbre sur le rendement des cultures associées se fait attendre longtemps ; ainsi dix ans après la plantation, le peuplement, dont la hauteur dominante est de 6 m, ne montre pas encore d'influence sur le comportement des cultures.

Concernant les conseils à apporter au développement, on peut préconiser la plantation de *Faidherbia albida* dans les terroirs de culture selon des lignes installées en plein champ et espacées au moins de 10 m pour ne pas trop gêner les opérations culturales. Les arbres peuvent être plantés tous les 4 m sur la ligne (250 plants/ha), afin d'obtenir une densité finale suffisante. Les plantations en limite de champ ne sont pas à promouvoir, car elles présentent un risque important d'échec. ■

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BILLAND (A.), DE FRAMOND (H.), 1990. — Variabilité génétique d'*Acacia albida* (synonyme *Faidherbia albida*) en essais comparatifs de provenances au Burkina Faso. In : Physiologie des arbres et arbustes en zones arides et semi-arides. RIEDACKER A., DREYER E., PAFADNAM C., JOLY H., BORY G. (eds.), Nancy, France.
- BOUKAR (S.), DONFACK (P.), FLORET (C.), PONTANIER (R.), SEGHIÉRI (J.) THEBE, 1988. — Utilisation et conservation des ressources en sol et en eau (Nord-Cameroun). Paris, France, Mésires, Cameroun, ORSTOM, CNRS, 232 p.
- BRABANT (P.), 1988. — Sols ferrugineux et sols apparentés du Nord-Cameroun. Aspects de leur pédogénèse, Paris, France, ORSTOM, 42 p.
- BRUGIERE (D.), HARMAND (J.M.), KUIPER (L. & W.), LIBERT (C.), NTOUPKA (M.), 1993. — Résultats des essais forestiers et agroforestiers au Nord-Cameroun, année 92-93, tome 2. Maroua, Cameroun, Institut de la Recherche Agronomique, 175 p.
- CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL, 1988. — *Faidherbia albida* (Del.) A. Chev. (Synonyme *Acacia albida* Del.), monographie. Nogent-sur-Marne, France, C.T.F.T., 72 p.
- GEIGER (S.C.), MANU (A.), 1991. — Relationships between soil surface characteristics and millet (*Pennisetum glaucum* (L.) R.Br.) growth in the plateau and valley region of Western Niger, Tropsoils technical report. College Station, Texas, USA, Department of Soil and Crop Sciences. Texas A&M University.
- GEIGER (S.C.), VAN DEN BELDT (R.J.), MANU (A.), 1992. — Preexisting Soil Fertility and the Variable Growth of *Faidherbia albida*. In : *Faidherbia albida* in the West African semi-arid tropics : proceedings of a workshop, 22-26 Apr. 1991, Niamey, Niger (VAN DEN BELDT R.J., ed.). Nairobi, Kenya, ICRISAT, ICRAF, p. 121-125.
- HARMAND (J.M.), 1989. — Résultats des essais sylvicoles de l'Antenne CRF/IRA de Maroua. Maroua, Cameroun, Institut de la Recherche Agronomique, 170 p.
- HARMAND (J.M.), NJITI (C.F.), LIAGRE (F.), 1992. — Résultats des essais forestiers et agroforestiers au Nord-Cameroun, année 91-92, tome 1. Maroua, Cameroun, Institut de la Recherche Agronomique, 68 p.
- HARMAND (J.M.), NJITI (C.F.), 1992. — *Faidherbia albida* in northern Cameroon: Provenance Trials and Crop Associations. In : *Faidherbia albida* in the West African semi-arid tropics : proceedings of a workshop, 22-26 Apr. 1991, Niamey, Niger (VAN DEN BELDT, R.J., ed.). Nairobi, Kenya, ICRISAT, ICRAF, p. 79-81.
- HARMAND (J.M.), NJITI (C.F.), LIBERT (C.), 1993. — Résultats des essais forestiers et agroforestiers au Nord-Cameroun, année 92-93, tome 1. Maroua, Cameroun, IRA, 80 p.
- MANU (A.), GEIGER (S.C.), BERRADA (A.), SCOTT-WENDT (J.W.), 1990. — Microvariabilité dans le Sahel : Un aperçu général. In : Actes du séminaire sur l'aménagement des sols, la conservation de l'eau et la fertilisation, 20-24 fév. 1989 Tahoua, Niger. Niamey, Niger, INRAN, p. 117-128.
- PELTIER (R.), EYOG MATIG (O.), 1988. — Les essais d'agroforesterie au Nord-Cameroun. Bois et Forêts des Tropiques, n° 217, p. 3-31.
- PELTIER (R.), 1988. — Résultats des essais sylvicoles de l'Antenne CRF/IRA de Maroua. Maroua, Cameroun, IRA, 240 p.
- VAN DEN BELDT (R.J.), 1991. — Rooting systems of western African *Faidherbia albida* (Del.) A. Chev. (syn. *Acacia albida* Del.) — a comparative analysis with biogeographic implications. Agroforestry Systems 14. Nairobi, Kenya, ICRAF, p. 233-244.
- VAN DEN BELDT (R.J.), 1992. — Problems with Range-Wide Provenance Trials of *Faidherbia albida* on Sandy Soils in Niger. In : *Faidherbia albida* in the West African semi-arid tropics : proceedings of a workshop, 22-26 Apr. 1991, Niamey, Niger (VAN DEN BELDT, R.J., ed.). Nairobi, Kenya, ICRISAT, ICRAF, pp. 83-86.

J.-M. HARMAND
Antenne forestière IRA-C.R.F.
BP 222 Maroua (Cameroun)

C.F. NJITI
IRA
BP 415 Garoua (Cameroun)

D. BRUGIERE
Station de recherche de la Makandé
BP 69 Libreville (Gabon)

R. PELTIER
CIRAD-Forêt
BP 5035
34032 Montpellier CEDEX 1 (France)

RÉSUMÉ

Cet article présente les résultats d'essais en cours au Nord-Cameroun sur *Faidherbia albida*. Plusieurs aspects sont étudiés concernant cette espèce : la stratégie de croissance en plantation, le comportement de diverses provenances, l'association avec un système de culture. La stratégie de croissance de *Faidherbia albida*, en particulier son démarrage lent, constitue une entrave à l'installation de parcs arborés en milieu paysan. En effet, au cours des trois premières années, les plants doivent faire l'objet d'attention afin d'éviter leur destruction par les opérations culturales. Après cette période, on peut considérer que le parc arboré s'est installé ; on constate même que la croissance des arbres dominants s'accélère et que l'espèce s'adapte bien, sous 850 mm de pluviométrie annuelle, aux plateaux ferrugineux avec dalle latéritique fissurée et nappe phréatique très profonde.

Sur le même site, dix ans après la plantation, on ne perçoit pas encore l'influence de *Faidherbia albida* sur le comporte-

ment des cultures associées. Les provenances soudano-sahéliennes, en particulier celles du Cameroun, constituent le meilleur choix pour le reboisement en zone soudano-sahélienne du pays. En revanche, pour la zone soudano-guinéenne où l'espèce n'est pas encore présente à l'état spontané, le choix de provenances étrangères mais de la même zone écologique (sud du Tchad, sud du Sénégal) est largement préférable à l'utilisation des provenances camerounaises septentrionales. Parmi les autres recommandations au développement, les auteurs préconisent la constitution de parcs arborés à *Faidherbia albida* uniquement dans les terroirs de culture continue, sous forme de plantation en lignes installées exclusivement en plein champ. Un espacement de 10 m entre les lignes est proposé afin de ne pas gêner les opérations culturales mécanisées.

Mots-clés : Cameroun. *Faidherbia albida*. Croissance. Plantations forestières. Essais provenances. Agroforesterie.

ABSTRACT

This article describes the results of tests under way in northern Cameroon on *Faidherbia albida*. Several aspects concerning this species were examined : growth strategy in plantations, behaviour of various provenances, and association with a crop system. The growth strategy of *Faidherbia albida*, and in particular its slow early stages, constitutes an obstacle to the installation of parklands in farming systems. In fact during the first three years, the seedlings must be closely attended to, to avoid their destruction by farming activities. After this period, the parkland can be regarded as established. It has even been observed that the growth of dominant trees speeds up and that the species adapts well, with 850 mm of annual rainfall, to the ferruginous plateaus with fissured laterite slabs and very deep ground water.

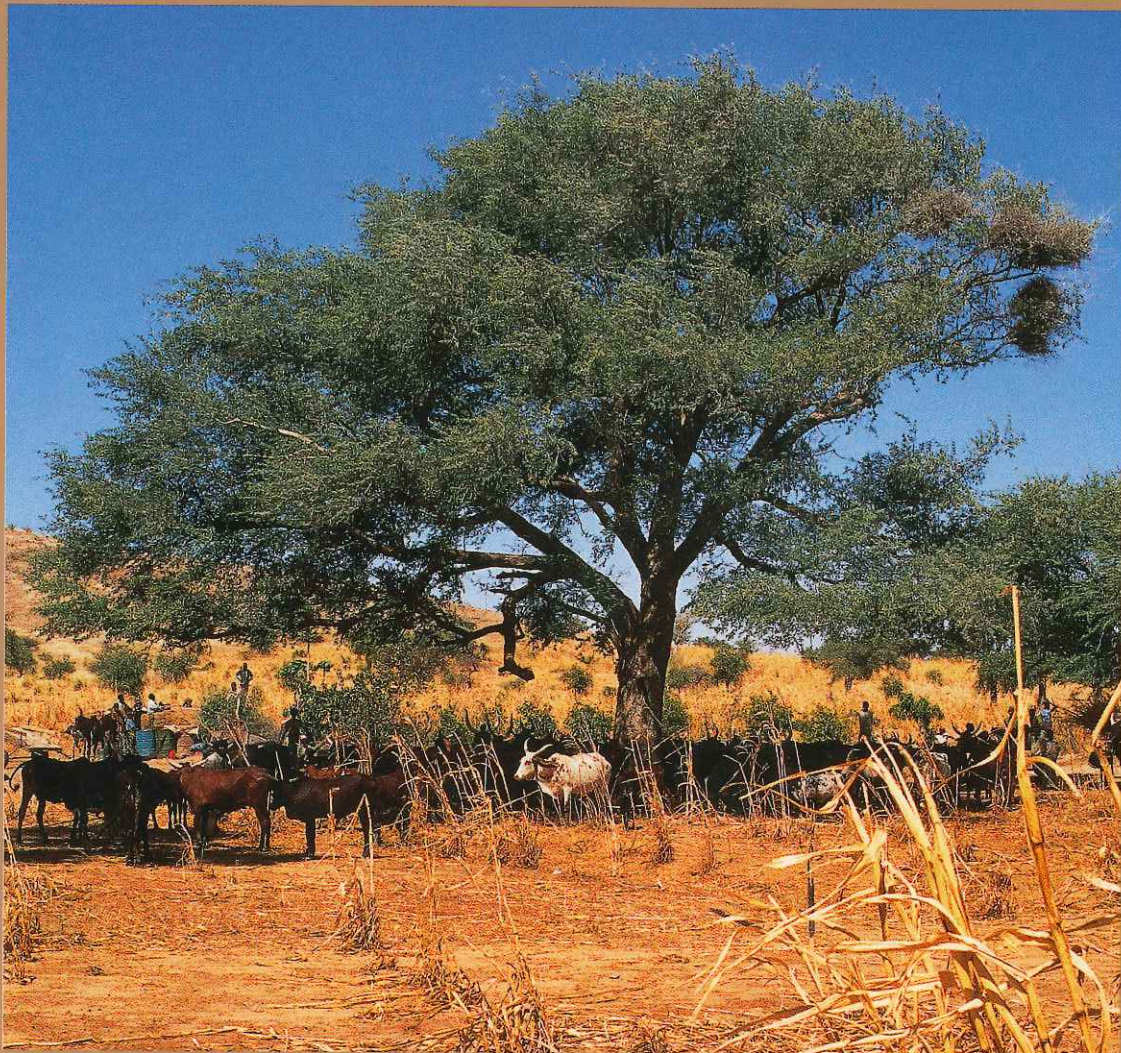
On the same site, ten years after planting, one still does not notice the influence of *Faidherbia albida* on the behaviour

of associated crops. Seeds of Sudano-Sahelian origin, particularly those from Cameroon, represent the best choice for reforestation in the Sudano-Sahelian area of the country. Conversely, for the Sudano-Guinean zone, where the species is not yet present in the spontaneous state, the choice of provenances from the same ecological zone (southern Chad, southern Senegal) is broadly preferable to the use of seeds from northern Cameroon. Among the other recommendations for development, the authors propose the formation of *Faidherbia albida* parklands solely in lands that are continuously farmed in the form of plantations in lines. A spacing of 10 m between lines is suggested so as not to get in the way of mechanized farming activities.

Key words : Cameroon. *Faidherbia albida*. Growth. Forest plantation. Provenance trials. Agroforestry.

CAHIERS SCIENTIFIQUES N° 12

LES PARCS À FAIDHERBIA



pourront faire eux-mêmes des sélections au fur et à mesure, sur les critères qu'ils estiment prioritaires en un lieu et à une date donnée. Lorsque les plants ou la main-d'œuvre seront en quantité limitée, on pourra retenir l'idée de R. VAN DEN BELDT de ne planter des arbres que sur les meilleures microstations identifiées par la bonne venue de la culture précédente.

En zone sud-soudanienne, on limitera l'introduction de *Faidherbia albida* au premier anneau de terres agricoles fumées par le bétail et travaillées manuellement qui sont situées autour des villages d'agropasteurs. C'est une zone où le bétail se repose en saison sèche et où les femmes pratiquent des cultures de case (légumes, maïs doux, tabac...) ; sur ces parcelles, les dégâts d'oiseaux et de rongeurs sont faciles à contrôler, et les racines souvent superficielles ne sont pas très gênantes.

En zone sahélienne, c'est surtout dans les bas-fonds bien alimentés en eau souterraine (type Dallol au Niger) que l'on cherchera à renouveler les parcs vieillissants ou à réintroduire l'arbre, lorsque celui-ci aura été décimé par la sécheresse, mais il faudra le faire en sachant bien que toute l'eau utilisée par l'arbre ne sera plus disponible dans les puits !

Faidherbia albida n'est donc pas une espèce miracle, et c'est tant mieux ! Espèce d'arbre presque ordinaire avec ses défauts (graves) et ses qualités (énormes), il convient de l'utiliser avec subtilité. C'est un outil précieux que les paysans individuels (rarement) ou les communautés villageoises (le plus souvent) peuvent utiliser pour diversifier et sécuriser leur production et préserver leur patrimoine de sol et de biodiversité car, dans des conditions bien précises, il possède le meilleur rapport qualité/coût.

Les scientifiques ont le devoir de continuer à mieux connaître cet arbre, à mieux le situer dans son environnement (le plus souvent anthropisé) et à diffuser leurs connaissances auprès de ceux qui sont chargés d'éduquer et d'encadrer les agriculteurs et les éleveurs des zones soudanienne et sahélienne.

Je terminerai d'ailleurs en félicitant les auteurs d'avoir commencé ou poursuivi la vulgarisation de leurs connaissances en participant à la rédaction de cet ouvrage, tâche ingrate et souvent mal reconnue pour les scientifiques. En leur nom, je remercie enfin Joëlle FRESNEAU qui en a assuré le secrétariat.

Régis PELTIER

LES PARCS À FAIDHERBIA

Cet ouvrage est publié par le CIRAD-Forêt avec le concours des Départements E.M.V.T. et C.A. du CIRAD, de l'ORSTOM, des Centres de Recherches Agronomiques Africains regroupés au sein de la CORAF (IDFOR de Côte-d'Ivoire, IRA du Cameroun, IRBET du Burkina Faso, ISRA du Sénégal) et de plusieurs organismes de recherche et de développement (D.N.E.F. du Mali, ICRISAT et D.E. du Niger, Université de Dschang du Cameroun, INRA, Université Paris VI et Ministère de la Coopération en France).



CIRAD-Forêt

Centre international de Baillarguet
B.P. 5035
34032 MONTPELLIER CEDEX 1 - FRANCE
Tél. : 67 61 58 00 - Télécopie : 67 59 37 55

PRÉFACE

L'objectif de la recherche agronomique africaine est d'aider le monde rural à mieux gérer son environnement en produisant plus, mieux, avec une bonne rentabilité économique et en préservant au mieux son capital sol et biodiversité.

Pour ce faire, il faut mettre au point ou améliorer des systèmes de culture qui rendent compatibles les différentes productions (cultures vivrières et de rente, production animale, bioénergie) qui réduisent les intrants et maintiennent à long terme la vie biologique des sols et de tout l'environnement.

C'est pourquoi il nous semble essentiel d'encourager les recherches sur les systèmes agrosylvopastoraux, dans lesquels les parcs à *Faidherbia albida* restent irremplaçables.

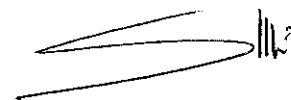
Ces systèmes sont traditionnels en Afrique soudanienne mais leur fonctionnement est si subtil qu'il reste mal connu des chercheurs. Quant aux paysans, si des siècles de pratique leurs ont permis d'en cerner les intérêts et les limites dans des conditions écologiques et socio-économiques données, ils ne savent pas bien comment les faire évoluer lorsque leur environnement change pour diverses raisons.

Pour de telles études, il est absolument nécessaire d'avoir une approche multidisciplinaire. Il faut en effet comprendre par des enquêtes sociologiques les comportements des paysans, il faut mieux connaître le fonctionnement de l'arbre, du sol, des cultures, appréhender les inter-relations, les synergies, évaluer les productions et tester des méthodes d'amélioration en définissant leurs potentialités et leurs limites.

Par ailleurs, si de tels systèmes ont été véhiculés à travers l'Afrique de savanes par les peuples d'agropasteurs, pourquoi les chercheurs devraient-ils s'enfermer au sein de leurs frontières ? Il est particulièrement fructueux de pouvoir mener des travaux dans différents pays, car ceux-ci se complètent et permettent des comparaisons.

Je suis donc heureux que soient aujourd'hui publiées ces recherches qui s'inscrivent parfaitement dans la logique de la CORAF en général et du Projet Garoua II en particulier. Celles-ci auront contribué à éclairer un certain nombre de points et à ouvrir de nouvelles pistes à la recherche, tout en donnant de précieuses recommandations au développement.

Que soient remerciés tous les chercheurs qui ont contribué à cet ouvrage, le comité de lecture parmi lequel se trouvaient certains de ceux qui ont ouvert la voie aux recherches sur les parcs comme P. PELISSIER, ainsi que l'éditrice F. LAVAUX et l'éditeur scientifique R. PELTIER.



L. SEINY BOUKAR
Directeur du Projet Garoua II

NOTE DE L'ÉDITEUR SCIENTIFIQUE

Vous venez d'ouvrir cet ouvrage avec le désir, si vous êtes un chercheur spécialisé dans l'un des domaines qui recouvre *faidherbia*, d'élargir vos horizons à d'autres disciplines. Si vous êtes plutôt un généraliste, sans doute avez-vous des idées simples mais belles, presque poétiques, sur cet arbre paré de toutes les vertus par la littérature : arbre miracle du Sahel ; arbre capable d'être vert en pleine sécheresse, donc sobre a priori ; arbre anticonformiste qui perd ses feuilles en saison des pluies pour ne pas ombrager les semis, puis les reprend au moment de la maturation pour protéger le sol tout au long de la saison sèche suivante et produire un complément fourrager azoté ; arbre aimé des populations, parfaitement intégré dans la tradition de la plupart des peuples d'agropasteurs et protégé jalousement par les pouvoirs traditionnels et modernes ; arbre auquel se sont intéressés les chercheurs depuis des décennies ; arbre fétiche des ONG agroforestières qu'elles ont propagé avec succès.

A vous lecteur déjà acquis à la cause de cet arbre, et aux autres plus sceptiques, je conseillerai tout d'abord de lire ou de relire l'abondante littérature * qui a déjà été produite sur *faidherbia*.

Mais si tant de choses ont déjà été dites sur ce sujet, quelles nouveautés vous apportera cet ouvrage ? Des travaux en cours ou réalisés dans les années 90, mais pas encore publiés, et en priorité ceux réalisés par le projet Garoua II du Nord-Cameroun au sein duquel est née l'idée de cette publication, ceux menés par, ou avec, le CIRAD-Forêt qui finance cette publication, ainsi que quelques autres effectués par des partenaires extérieurs.

- **La première partie** regroupe des données sur le fonctionnement et les productions de l'arbre *faidherbia* : comment se reproduit-il, à quelle vitesse pousse-t-il en parcs traditionnels, que produit-il comme fourrage, comment résiste-t-il à la sécheresse ?
- **La deuxième partie** rassemble des données, hélas trop peu nombreuses, concernant l'influence des arbres sur la production des cultures ; on y trouvera la description des méthodes utilisées et des résultats originaux, en particulier sur le coton.
- Dans **la troisième partie**, ce n'est plus l'arbre isolé, l'arbre et l'animal ou l'arbre avec la culture qui sont étudiés séparément ou en binôme, mais le « système parc » dans son ensemble, pris à l'intérieur d'un terroir villageois, d'un système

* Citons sans être exhaustifs : la monographie de *Faidherbia albida*, version française ou anglaise, publiée par le CIRAD-Forêt en 1988, les actes de l'atelier ICRISAT/ICRAF de Niamey édités par VAN DEN BELDT en 1992 sous les auspices de l'ICRAF ; le recueil « Physiologie des arbres et arbustes en zone aride et semi-aride » édité par A. RIEDACKER *et al.*, du Ministère Français de la Coopération ; la monographie de *faidherbia* publiée par l'IRBET en 1987, sous la responsabilité de E. BŌNKOUNGOU...

agraire ou d'une région. Nos collègues géographes et ethno-socio-économistes ont ici principalement la parole... ou plutôt se font les interprètes de la parole des agriculteurs et des pasteurs.

- **La quatrième partie** pose la grande question : Faut-il planter des faidherbias ? Où ? (même si certains éléments de réponse ont déjà été donnés dans les articles précédents), avec quel matériel végétal, quels symbiotes associées...

Bien entendu de nombreuses questions resteront en suspens mais, à travers les articles et, au-delà, en se référant à l'abondante bibliographie citée par les auteurs, je pense que vous en apprendrez beaucoup sur le faidherbia, y compris des choses surprenantes...

Enfin que ceux du Nigeria, du Mali, du Sénégal, d'Afrique de l'Est... qui n'ont pu se joindre à nous, veuillez bien nous pardonner, et c'est de tout coeur que nous leur souhaitons d'écrire une suite à ce livre, tant, on le verra, il reste de recherches à mener sur ce thème.

Ah ! J'oubliais. Fallait-t-il dire *Acacia albida* ou *Faidherbia albida* ? Pour ma part, je n'ai pas voulu entrer dans cette vieille querelle et j'ai laissé aux différents auteurs le choix d'utiliser le nom scientifique qu'ils ont souhaité. Par contre, j'ai estimé que le mot « faidherbia » utilisé depuis des décennies par les scientifiques francophones pouvait être considéré comme étant le nom commun français (donc accordé au pluriel) qui désigne cet arbre, même si d'autres préfèrent les mots « cad », « gao », « tchaski », « balanzan »... qui restent, à mon avis, des noms plutôt régionaux.

Bonne lecture !

Régis PELTIER

LES PARCS À FAIDHERBIA

PREMIÈRE PARTIE : L'ARBRE FAIDHERBIA

9

PRODUCTION FRUITIÈRE ET DEVENIR DES SEMENCES DE *FAIDHERBIA ALBIDA*

La part des insectes spermatophages et du bétail dans la régénération de l'espèce

par Denis DEPOMMIER, agroforestier, CIRAD-Forêt/IRBET

23

CROISSANCE DE *FAIDHERBIA ALBIDA* DANS LES PARCS DU BURKINA FASO

Etude des cernes annuels dans la tige et le pivot racinaire

par Denis DEPOMMIER, agroforestier, CIRAD-Forêt/IRBET
et Pierre DETIENNE, anatomiste des bois, CIRAD-Forêt

45

***FAIDHERBIA ALBIDA* ET *ACACIA SEYAL*
ESSENCES PIONNIÈRES**Régénération dans le bassin du Pondori au Mali en fonction de la morphopédologie
et des évolutions climatiques et agrairespar Alain BERTRAND, économiste forestier, CIRAD-Forêt
et Abou Lamine BERTHE, ingénieur, DNEF

55

ÉMONDAGE TRADITIONNEL DE *FAIDHERBIA ALBIDA*

Production fourragère, valeur nutritive et récolte de bois à Dossi et Watinoma (Burkina Faso)

par Denis DEPOMMIER, agroforestier, CIRAD-Forêt/IRBET
et Hubert GUERIN, spécialiste de l'alimentation animale, CIRAD-EMVT

85

ÉCOPHYSIOLOGIE DE *FAIDHERBIA ALBIDA*Fonctionnement hydrique en parc agroforestier
et variabilité intraspécifique de caractéristiques juvénilespar Olivier ROUPSARD, écophysiologiste, CIRAD-Forêt
Hélène I. JOLY, généticien, CIRAD-Forêt
et Erwin DREYER, écophysiologiste, INRA**DEUXIÈME PARTIE : SOLS ET CULTURES**

103

***FAIDHERBIA ALBIDA* ET PRODUCTION COTONNIÈRE**Modification du régime hydrique et des paramètres de rendement du cotonnier
sous couvert du parc arboré au Nord-Camerounpar Christophe LIBERT, agroforestier, Ministère de la Coopération
et Oscar EYOG MATIG, pédologue et écophysiologiste, IRA

123

INFLUENCE DE *FAIDHERBIA ALBIDA* SUR L'ARACHIDE ET LE MIL AU SÉNÉGAL

Méthodologie de mesure et estimations des effets d'arbres émondés avec ou sans parcage d'animaux

par Dominique LOUPPE, agroforestier, CIRAD-Forêt
Babou N'DOUR, agroforestier, ISRA/DRPF
et Samba Arona N'Diaye SAMBA, agroforestier, ISRA/DRPF

INFLUENCE DE *FAIDHERBIA ALBIDA* SUR LE SOL ET LE SORGHO

Observations dans le parc de Watinoma au Burkina Faso

par Robert OLIVER, agronome et agrochimiste, CIRAD-CA
Denis DÉPOMMIER, agroforestier, CIRAD-Forêt
et Eve JANODET, étudiante en pédologie, université Paris VI

TROISIÈME PARTIE : PARCS, ÉCOLOGIE ET SOCIÉTÉ

***FAIDHERBIA ALBIDA* - ÉLÉMENT DÉCRYPTEUR D'AGROSYSTÈMES**

L'exemple du Nord-Cameroun

par Christian SEIGNOBOS, géographe, ORSTOM

PLACE DU PARC À *FAIDHERBIA ALBIDA* DANS UN TERROIR SOUDANAIEN

Le cas d'un village Sénoufo au nord de la Côte-d'Ivoire

par Christelle BERNARD, laboratoire SIG, CIRAD-Forêt
Nklo OUATTARA, forestier, IDEFOR/DFO
et Régis PELTIER, agroforestier, CIRAD-Forêt

DYNAMIQUE DES PARCS À *FAIDHERBIA ALBIDA*

Contraintes écologiques et économiques sur le terroir de Watinoma au Burkina Faso

par Sibiri OUEDRAOGO, agroforestier, IRBET/CNRST
et D.Y. ALEXANDRE, géographe, ORSTOM

IDENTIFICATION DES PARCS À *FAIDHERBIA ALBIDA* PAR TÉLÉDÉTECTION

Premiers travaux réalisés au Nord-Cameroun

par Christine TRIBOULET, télédétection, ORSTOM

QUATRIÈME PARTIE : PLANTER FAIDHERBIA ?

UNE MÉTHODE ORIGINALE POUR PLANTER ET GÉRER *FAIDHERBIA ALBIDA*

Croissance initiale des plants et microclimatologie sous arbres adultes

d'après Rick J. VAN DEN BELDT

SYSTÈME RACINAIRE DE *FAIDHERBIA ALBIDA* EN PLANTATION

Premières observations au Nord-Cameroun

par Oscar EYOG MATIG, pédologue et écophysiologiste, IRA

LES PARCS À FAIDHERBIA

237

**EFFET DU PHOSPHATE NATUREL SUR DE JEUNES *ACACIA ALBIDA*
EN PRÉSENCE OU NON DE MYCORHIZES**

par Amadou BÂ, microbiologiste, IRBET
Marcel BAZIE, microbiologiste, IRBET
et Tiby GUISSOU, microbiologiste, IRBET

245

SYMBIOSE *FAIDHERBIA ALBIDA* - RHIZOBIUM

Etude en laboratoire des caractéristiques symbiotiques et écophysologiques

par Didier LESUEUR, microbiologiste, CIRAD-Forêt
Clément Forkong NJITI, agroforestier, IRA
Mahamadi DIANDA, microbiologiste, IRBET
et Antoine GALIANA, microbiologiste, CIRAD-Forêt

259

**COMPARAISON DE PROVENANCES DE *FAIDHERBIA ALBIDA*
EN PLANTATION AU BURKINA FASO**Taux de survie et vitesse de croissance juvénile
dans les zones nord et sud-soudanienne

par Brigitte BASTIDE, généticien forestier, Ministère de la Coopération
et Boukari DIALLO, généticien forestier, IRBET/CNRST

269

PLANTATIONS DE *FAIDHERBIA ALBIDA* AU NORD-CAMEROUN

Essais comparatifs de provenances et associations agroforestières

par Jean-Michel HARMAND, agroforestier, CIRAD-Forêt
Clément Forkong NJITI, agroforestier, IRA
David BRUGIERE, Nicolas JACOTOT, agroforestiers, Ministère de la Coopération
et Régis PELTIER, agroforestier, CIRAD-Forêt

283

**PROTECTION DE LA RÉGÉNÉRATION NATURELLE
DE *FAIDHERBIA ALBIDA***

Evaluation a posteriori du projet Gao Dosso au Niger

par Pierre MONTAGNE, agroforestier, CIRAD-Forêt/Projet Energie II

297

**GESTION DES RESSOURCES GÉNÉTIQUES
DE *FAIDHERBIA ALBIDA***

Etude de paramètres de contrôle de flux de gènes intrapopulation

par Martin ZEH-NLO, généticien forestier, université de Dschang
et Hélène I. JOLY, généticien forestier, CIRAD-Forêt

POUR OU CONTRE FAIDHERBIA ?

Et bien voilà, vous avez terminé la lecture du recueil, félicitations !

Sans avoir la prétention d'en faire le résumé, la quantité d'informations données étant trop importante, je me permets cependant de livrer au lecteur ce que j'en ai retenu. Pardon pour les simplifications, les oublis et le ton volontairement léger et un peu excessif.

J'avais donc, comme beaucoup d'entre vous, une vision idéalisée du faidherbia, aussi ai-je été un peu désappointé en voyant que beaucoup d'idées reçues ont en effet été mises à mal, souvent avec quelques délectations, par nos scientifiques.

- Pour D. DEPOMMIER, très peu de graines du faidherbia sont épargnées par la dent du bétail et la levée de dormance par le transit intestinal est peu efficace.
- Pour O. ROUPSARD *et al.*, cet arbre n'est pas plus résistant à la sécheresse qu'un bouleau et beaucoup moins qu'un chêne. En fait, il consomme beaucoup d'eau et ne doit sa survie en milieu sahélien qu'à ses racines plongeant dans les eaux souterraines.
- Pour C. LIBERT et O. EYOG MATIG, le faidherbia réduit la production de coton sur un bon sol bien fumé et ne fait qu'allonger les tiges, retarder la floraison et favoriser les adventices.
- Pour D. LOUPPE, les agriculteurs, ou plutôt les pasteurs, n'ont pas cette sage gestion de l'arbre qu'on leur prête souvent. Ils l'élagueraient au-delà du raisonnable et supprimeraient ainsi ses avantages.
- Pour C. SEIGNOBOS, S. OUEDRAOGO et leurs collègues, les faidherbias sont souvent plus subis que souhaités ; sur les « champs de case » fumés par le bétail et cultivés chaque année sans jachère, les jeunes semis et surtout les rejets et dragons sont envahissants ; il faudrait donc garder quelques arbres adultes pour contrôler ce sous-étage ; faidherbia pourrait donc être une adventice épineuse !
- Pour C. BERNARD et plusieurs auteurs, il semble pratiquement impossible d'étendre cette espèce au-delà des champs cultivés en permanence, d'autres espèces (néré, karité...) convenant mieux dans les champs de brousse où la jachère est pratiquée. Par ailleurs, sur dalle latéritique et en climat sud-soudanien, les racines de cette espèce sont souvent superficielles et gênent la culture attelée et même manuelle. Enfin, les actions de l'administration en faveur de la protection du faidherbia auraient souvent un effet négatif, les agriculteurs ne souhaitant pas favoriser un arbre qui pourrait occasionner des fortes amendes en cas de coupe ou d'émondage.
- Pour R. VAN DEN BELDT, la fertilité des sols précède en général la mise en place des arbres.
- Pour O. EYOG-MATIG, certaines provenances, sur des types de sol particuliers, installent leurs racines dans l'horizon superficiel et doivent par conséquent concurrencer les cultures.

- Pour D. LESUEUR *et al.*, il n'est pas en général indispensable d'inoculer les jeunes plants avec des souches de micro-organismes symbiotiques exotiques ; quant à B. BASTIDE et B. DIALLO, ils pensent qu'il faut se méfier des provenances qui poussent très vite dans le jeune âge, car elles peuvent ensuite se révéler inadaptées et ne sont pas forcément plus performantes pour la production de fruits et pour leur impact agronomique.
- Pour J.-M. HARMAND *et al.* enfin, un peuplement de dix ans, pourtant installé avec soin et dont la croissance a été correcte, n'a pas apporté de gain de production aux cultures ; au contraire, la surface cultivable a diminué car il faut contourner l'arbre avec la charrue.

Alors, a-t-on montré que tout ce qui avait été dit sur le *Faidherbia* et sur ses parcs est faux et qu'il ne faut pas encourager la diffusion de l'espèce ? Bien au contraire, car les mêmes auteurs sont unanimes pour souligner ensuite les avantages que cet arbre garde malgré tout.

- D. DEPOMMIER *et al.* ajoutent en effet que si peu de graines survivent, du moins sont-elles diffusées par le bétail à plus grande distance ; de plus la levée de celles-ci étant étalée dans le temps, les chances de survie en cas de pluies irrégulières sont augmentées. Le même auteur montre ensuite avec P. DETIENNE et H. GUERIN que la croissance des arbres en parcs traditionnels est loin d'être négligeable. Cette espèce, réputée à développement lent, pourrait en fait rivaliser avec la plupart des essences locales et exotiques. La méthode de l'émondage, tant quelle reste modérée, semble bien adaptée à une récolte soutenue de bois et de fourrage et serait même recommandée, dans le cas de vieux arbres, pour réduire l'ombrage sur les cultures, stimuler la production de fruits et réduire les attaques de parasites végétaux. D'après M. ZEH-NLO et H.I. JOLY, cette pratique favoriserait l'évolution génétique de l'espèce et son adaptation à un milieu difficile.
- A. BERTRAND et A.L. BERTHE expliquent comment la sécheresse, toujours accusée de désertification, peut faciliter la régénération de l'espèce dans les zones inondables et comment un parc peut ainsi se créer.
- O. ROUPSARD *et al.* restent optimistes. Si l'amélioration génétique de *Faidherbia* est d'autant plus difficile que les paramètres à évaluer sont malaisés et/ou longs à évaluer (enracinement, production fruitière, effet sur les cultures, consommation d'eau), du moins a-t-on progressé sur la détermination de certains indicateurs, ce qui ouvre des voies pour l'avenir. De plus, ces travaux révèlent qu'il ne faut pas se limiter à l'introduction de provenances à croissance juvénile rapide et ces conseils seront précieux pour ne pas faire de contresens écologique.
- C. LIBERT, D. LOUPPE, R. OLIVER, R. VAN DEN BELDT et leurs collègues prouvent que, sur sol pauvre (et probablement en année sèche), la production de sorgho, de mil et de coton est meilleure sous les arbres qu'en dehors. Qu'importe alors le vieux débat pour savoir si la fertilité précède l'arbre ou est amené par le bétail, les dépôts éoliens ou si la réduction de l'ETR est primordiale... puisqu'à l'évidence *Faidherbia albida* doit être conservé. En effet, l'éventuelle perte de production agricole sur sol fertile ou en année excédentaire serait largement compensée par les produits de l'arbre, directs (bois) ou indirects (viande), par l'augmentation des récoltes agricoles sur sol pauvre ou en année déficitaire et

par leur diversification ; il est en effet possible de cultiver sous le couvert de l'arbre des plantes plus exigeantes concernant la fertilité du sol et plus sensibles aux stress climatiques (chaleur, sécheresse).

- Les auteurs de la troisième partie attirent cependant notre attention. Si la coutume protégeait efficacement le faidherbia dans de nombreuses sociétés agraires, l'évolution des mœurs, des techniques agricoles et de l'environnement écologique et socio-économique peut parfois le faire disparaître. De nouvelles disciplines collectives (car elles ne peuvent pas être uniquement individuelles, pour ce qui concerne le pâturage en particulier) doivent se mettre en place, sans aucun doute avec l'aide de l'administration. Mais, sauf cas exceptionnel, il ne convient plus de réprimer, le système des amendes ayant des effets pervers et donnant lieu à trop d'abus. Mieux vaudrait encourager la gestion durable de l'arbre en reconnaissant clairement sa propriété à celui qui travaille la terre, en détaxant ses productions (bois), en exigeant que l'éleveur qui émonde un faidherbia en demande préalablement l'autorisation à son propriétaire et le dédommage de son travail sylvicole (installation ou entretien de l'arbre). Dans certains cas, la plantation ou la protection des semis et rejets pourraient être encouragées à l'aide de primes versées par des groupements villageois sur leurs propres fonds ou avec l'aide de l'Etat, comme le propose P. MONTAGNE dans le cas du Niger.
- Si A. BA, D. LESUEUR, B. BASTIDE et leurs collègues posent bien les limites des connaissances en matière de symbiose et d'amélioration génétique, c'est pour éviter les dépenses et les travaux inutiles. En général, il faut utiliser le matériel existant spontanément dans la région et on ne doit introduire des provenances ou des souches de symbiontes que lorsque l'avantage sur un sol donné en est clairement démontré.
- La plus forte note d'espoir vient peut-être de J.-M. HARMAND et des autres auteurs ayant travaillé au Nord-Cameroun. Ils ont constaté qu'il existe dans cette région de vastes parcs en construction, que l'introduction de provenances exogènes est parfois pleinement justifiée et que la plantation peut effectivement permettre la création de parcs « artificiels » en une dizaine d'années.

Mais de nombreux points d'ombre demeurent encore : trop peu d'études ont été menées sur la faune et la flore du sol (micro, méso et macro), rien n'a été dit sur la méga-faune (oiseaux, reptiles, rongeurs), et les travaux publiés sont souvent non terminés et trop partiels.

De vastes champs s'ouvrent petit à petit pour la recherche agroforestière, dont les bases s'affermissent chaque jour.

Quant aux services du développement, nous pensons qu'ils ont tout intérêt à favoriser l'extension des parcs à faidherbia dans toute la région nord-soudanienne, en se limitant aux zones cultivées en permanence (tout en cherchant à étendre ces dernières par une meilleure répartition du fumier, des résidus de récolte,...) et aux sols relativement profonds ayant une nappe phréatique encore abondante et pas trop éloignée. Sauf dans les cas où la recherche aura établi des connaissances certaines, on utilisera en priorité des semences de la région et des souches de symbiontes spontanées mais en cherchant à les enrichir par des introductions venant de zones homoécologiques. Ce matériel sera si possible mis en compétition dans des plantations relativement serrées (4 × 4 m à 8 × 8 m) dans lesquelles les agriculteurs

pourront faire eux-mêmes des sélections au fur et à mesure, sur les critères qu'ils estiment prioritaires en un lieu et à une date donnée. Lorsque les plants ou la main-d'œuvre seront en quantité limitée, on pourra retenir l'idée de R. VAN DEN BELDT de ne planter des arbres que sur les meilleures microstations identifiées par la bonne venue de la culture précédente.

En zone sud-soudanienne, on limitera l'introduction de *Faidherbia albida* au premier anneau de terres agricoles fumées par le bétail et travaillées manuellement qui sont situées autour des villages d'agropasteurs. C'est une zone où le bétail se repose en saison sèche et où les femmes pratiquent des cultures de case (légumes, maïs doux, tabac...) ; sur ces parcelles, les dégâts d'oiseaux et de rongeurs sont faciles à contrôler, et les racines souvent superficielles ne sont pas très gênantes.

En zone sahéenne, c'est surtout dans les bas-fonds bien alimentés en eau souterraine (type Dallol au Niger) que l'on cherchera à renouveler les parcs vieillissants ou à réintroduire l'arbre, lorsque celui-ci aura été décimé par la sécheresse, mais il faudra le faire en sachant bien que toute l'eau utilisée par l'arbre ne sera plus disponible dans les puits !

Faidherbia albida n'est donc pas une espèce miracle, et c'est tant mieux ! Espèce d'arbre presque ordinaire avec ses défauts (graves) et ses qualités (énormes), il convient de l'utiliser avec subtilité. C'est un outil précieux que les paysans individuels (rarement) ou les communautés villageoises (le plus souvent) peuvent utiliser pour diversifier et sécuriser leur production et préserver leur patrimoine de sol et de biodiversité car, dans des conditions bien précises, il possède le meilleur rapport qualité/coût.

Les scientifiques ont le devoir de continuer à mieux connaître cet arbre, à mieux le situer dans son environnement (le plus souvent anthropisé) et à diffuser leurs connaissances auprès de ceux qui sont chargés d'éduquer et d'encadrer les agriculteurs et les éleveurs des zones soudanienne et sahéenne.

Je terminerai d'ailleurs en félicitant les auteurs d'avoir commencé ou poursuivi la vulgarisation de leurs connaissances en participant à la rédaction de cet ouvrage, tâche ingrate et souvent mal reconnue pour les scientifiques. En leur nom, je remercie enfin Joëlle FRESNEAU qui en a assuré le secrétariat.

Régis PELTIER

*F*aidherbia albida, symbole de l'agroforesterie sahélienne, fer de lance des O.N.G., arbre sacré des sultans, tabou des administrations... serait bourré de défauts :

Faut-il donc détrôner cet imposteur ?

Certes non, car en lisant cet ouvrage vous découvrirez qu'il est un merveilleux outil au service des sociétés agraires, assez subtiles pour savoir l'utiliser à bon escient. En effet, les scientifiques et, à travers eux, les ruraux, vous présentent les connaissances qu'ils ont accumulées depuis une dizaine d'années et tracent de futures pistes pour l'étude, la gestion et l'extension des parcs agroforestiers soudaniens et sahéliens, où cet arbre reste irremplaçable.