

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



Dans cette plantation de faidherbia, on remarque la grande hétérogénéité de croissance : un groupe de grands arbres, à gauche, et des petits, à droite des paysannes.

Afin d'expliquer la bonne croissance des cultures sous le houppier de *Faidherbia albida*, les chercheurs estiment en général que celui-ci joue le rôle d'une pompe qui remonterait dans son houppier les éléments nutritifs fixés par les symbiontes ou absorbés par les racines, puis les déposerait à la surface du sol par les retombées de litière (C.T.F.T., 1988). Les déjections des animaux qui se reposent à l'ombre des arbres sont également prises en compte. De fait, sous le houppier des arbres, les sols ont des taux d'éléments minéraux et des caractéristiques physiques bien meilleurs qu'à l'extérieur de celui-ci (CHARREAU, VIDAL, 1965 ; DANCETTE, POULAIN, 1969).

Cependant, SANCHEZ (1987) et d'autres auteurs ont émis des doutes sur la validité de cette théorie, en notant que les relations de cause à effet n'avaient pas été démontrées. Il serait alors possible que certains des paramètres de fertilité du sol aient précédé l'installation de l'arbre lui-même.

D'après la littérature, une autre cause de l'« effet *Faidherbia albida* » serait sa phénologie inversée. Bien que l'on n'ait pas publié de résultats de mesures systématiques, de nombreux auteurs estiment que la défoliation de l'arbre pendant la période de végétation des cultures est avantageuse pour celles-ci, l'ombrage étant moins important que sous la plupart des autres espèces arborées.

Ce paradigme pose également problème. Il est en effet évident que les hautes températures de la surface du sol (qui peuvent excéder 60 °C pendant la période d'installation des semis au Sahel) causent des dégâts aux cultures, lorsque les premières pluies sont suivies par des périodes de hautes températures et radiations (PEACOCK *et al.*, 1990).

ONG et MONTEITH (1984) ont aussi démontré que la germination et le développement cotylédonaire du petit mil (*Pennisetum glaucum*) sont fortement liés à la température du sol, dont l'optimum se situe entre 30 et 35 °C ; au-delà de cette température, la germination et la croissance baissent rapidement de façon linéaire.

Des travaux récents du Centre sahélien de l'ICRISAT (Centre International de Recherche sur la Culture des Zones Tropicales Semi-arides) permettent d'émettre des hypothèses nouvelles concernant les interactions entre *Faidherbia albida* et les cultures. Cet article résume ces données et en déduit des propositions sur la mise en place de l'arbre ainsi que sur la gestion des cultures associées.

La version originale de cet article a été proposée par R.J. VAN DEN BELDT en langue anglaise sous le titre : « Alternate models for *Faidherbia albida* site effects. Recent evidence from Niger ». Afin d'harmoniser l'ensemble des publications, R. PELTIER en a fait une traduction légèrement résumée en y ajoutant des titres intermédiaires et des illustrations.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

UN SITE D'ESSAI SAHÉLIEN

Les essais ont été conduits de 1987 à 1991 au Centre sahélien de l'ICRISAT, à Sadoré, Niger, à 45 km au sud-est de Niamey (13° N 2° E). Sur ce site, le sol fait partie de la série de Labucheri ; d'après la classification américaine, ces sols sableux et siliceux sont des « *Psammentic paleustalfs* » isohyperthermiques (WEST *et al.*, 1984). La pluviométrie moyenne est d'environ 540 mm/an ; elle variait entre 400 et 700 mm pendant les années d'étude.

PLANTATION DE FAIDHERBIA

• Une croissance hétérogène dès la première année

Lors de cet essai, des semis en pots âgés de trois mois ont été transplantés en août 1987, à un écartement de 2 × 2 m (les graines avaient été récoltées sur vingt semenciers de la région de Sadoré), soit au total 1 326 arbres plantés sur 5 304 m². Après avoir effectué un levé topographique, dès 1988 on constata des différences importantes et très localisées dans la croissance des arbres.

Afin de corrélérer la croissance de *Faidherbia albida* à la fertilité du sol, dix sites ont été échantillonnés jusqu'à une profondeur de 1,5 m par tranches de 10 cm, avec cinq placeaux de mesure situés sur des zones de bonne venue de *Faidherbia albida* et cinq sur celles de mauvais accroissement, puis on effectua les analyses classiques de sol [texture, pH, acidité, bases et Al échangeable, teneur en Ca, K, Na, P (Bray) et carbone organique].

ETUDES PHYSIOLOGIQUES SUR LES CULTURES

• Une étude sur la production de mil, la température et la lumière sous houppier de *Faidherbia albida* adulte...

En mai 1990, des études physiologiques ont porté sur les cultures. Il s'agissait, pour la première, d'étu-

dier trois transects à proximité d'un *Faidherbia albida* adulte dans les directions nord, sud-ouest et sud-est, à partir de la base du tronc.

Les caractéristiques dendrométriques de l'arbre étaient les suivantes : 8,5 m de hauteur totale, 0,57 m de diamètre du tronc à hauteur de poitrine, 12,3 m de diamètre moyen du houppier et 3,5 m de hauteur de la base du houppier. La parcelle était utilisée comme témoin de culture traditionnelle (pas d'engrais, ni de culture attelée, ni de rotation) dans un précédent essai.

La moyenne de production de mil sur les trois années précédentes était de 603 kg/ha contre 245 kg/ha (± 52) pour les sept autres parcelles témoins (hors *Faidherbia albida*). La température du sol et les mesures de lumière furent enregistrées sur une période de six jours commençant le 23 mai, veille d'une pluie de 20 mm, et finissant le 29 mai, jour d'une pluie de 40 mm.

L'enregistrement des thermocouples et des photocellules se faisait toutes les vingt secondes, avec calcul de la moyenne toutes les 10 minutes, à l'aide d'un enregistreur de données Campbell CR-21X.

• ...Comparée aux mêmes données sous ombrage artificiel

Ces données étaient comparées avec celles mesurées près d'une natte en tige de mil (secco) dressées dans la direction nord-sud. La haie donnait une ombre de durée variable suivant la distance à sa base. Un ombrage artificiel, ainsi créé loin de l'arbre, permettait d'éliminer toute confusion avec les modifications de fertilité du sol qu'il pouvait engendrer.

Les placeaux de mil étaient constitués par trois lignes de 5 m de long et de 0,5 m d'espacement, installées à angle droit de la haie de part et d'autre de celle-ci avec quatre répétitions.

La température du sol était mesurée pendant la journée en utilisant un thermomètre à infrarouge toutes les deux heures. On laissa pousser le mil pendant six semaines avant que les tiges ne soient coupées, séchées à l'étuve et pesées.

RÉSULTATS

PLANTATION DE FAIDHERBIA

• Une hétérogénéité des *Faidherbia albida* plus liée au site qu'à la génétique

A un an et demi, la hauteur des arbres allait de 44 à 209 cm (CV = 26 %). Le CV entre les arbres situés sur

les cinq placeaux de bonne croissance n'était que de 12,3 %, comparable à celui des cinq placeaux de mauvaise croissance. La relation comparable entre les moyennes et les variances des bons et mauvais sites laisse supposer que l'hétérogénéité est plus liée aux conditions de site qu'à l'origine génétique.



Plantation hétérogène de *Faidherbia albida*, avec des arbres rabougris sur la ligne de gauche, au fond, et une tache d'arbres bien-venants au centre et à droite.

• Pas de relation notable avec la topographie

La moyenne de hauteur des arbres des bons sites était de 154 cm (± 13 cm), alors qu'elle était de 75 cm (± 13 cm) sur les mauvais. Ces différences n'étaient pas liées à la topographie ; en effet, alors que la dénivellation totale de la parcelle était de 125 cm, celle de la moyenne entre mauvais et bon site était de 30 cm (sans signification statistique).

• Mais une bien meilleure fertilité du sol des sites de bonne croissance

La teneur en argile du sol sur les bons sites était le double de celle des mauvais (8,2 % contre 4,8 %, $\pm 0,15$), avec de plus grandes différences entre 20 et 30 cm de profondeur.

Le total des bases échangeables (0,6 contre 0,3 cmol/kg) ainsi que les teneurs en Ca et Mg suivaient la même tendance.

L'acidité échangeable, qui est fiablement liée à la production de mil dans cette zone du Sahel (SCOTT-WENDT *et al.*, 1986), avait une tendance inverse de façon significative, étant plus élevée sur les mauvais sites (0,20 contre 0,45 cmol/kg).

Les valeurs du P échangeable, bien que significativement différentes, étaient trop proches pour tirer des conclusions claires.

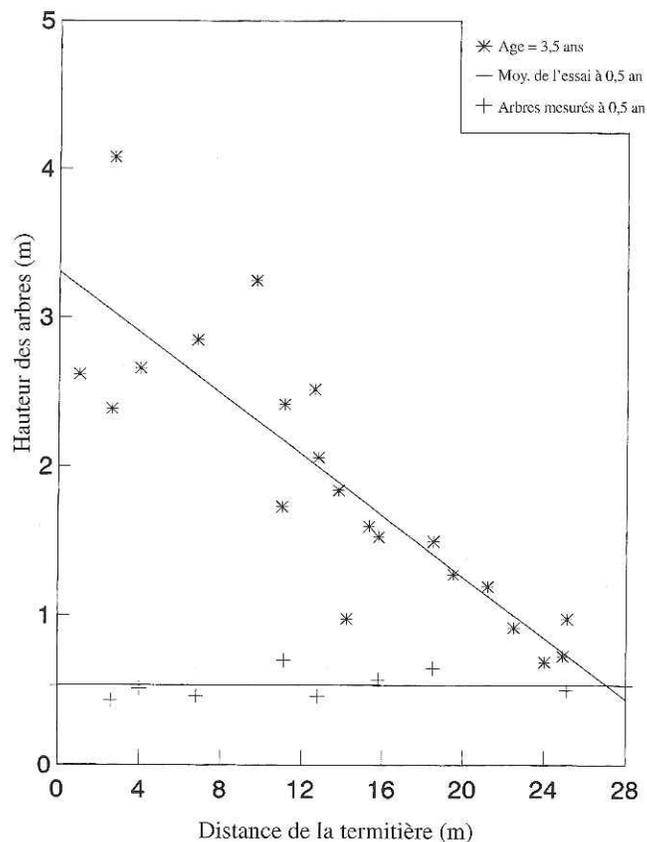
Quatre des cinq bons sites étaient situés sur des termitières érodées, mortes depuis longtemps, dont deux étaient difficilement visibles en surface. De façon caractéristique, seule une lentille d'argile de 1 à 3 m de diamètre et de 5 à 10 cm de hauteur au-dessus du sol attestait l'ancienne présence d'une termitière. L'excavation de deux termitières prouva leur existence jusqu'à la cuirasse de latérite à une profondeur de 4 m.

Il y avait une forte relation linéaire entre la croissance des arbres et leur distance à la termitière (cf. fig. 1).

A 0,5 an, la moyenne des hauteurs des arbres sur tout l'essai était de 0,57 m ; à 3,5 ans, quelques arbres situés près des termitières dépassaient 4 m, tandis que d'autres situés plus loin grandissaient à peine. Cependant, les arbres plantés directement sur la lentille d'argile moururent au cours de la première année, en raison de la trop haute teneur en argile qui limitait le développement racinaire et l'infiltration de l'eau de pluie.

FIGURE 1

Croissance de plants de *Faidherbia albida* à 0,5 et 3,5 ans en fonction de la distance au centre d'une ancienne termitière.



**EFFETS MICROCLIMATIQUES
ET CROISSANCE DES CULTURES**

- **Les températures maximales du sol réduites de dix degrés sous houppier**

Le 23 mai 1991, la veille de la pluie de 20 mm, la température du sol (à 2 cm de profondeur) dépassait 50 °C en dehors du houppier, à 14 heures, contre 43 °C en dessous.

Après la pluie, les températures du sol furent réduites en raison de l'humidification, atteignant des maxima de 45 °C hors du houppier sur le transect sud-ouest et 35 °C en dessous. Ces tendances se confirmèrent durant les six jours de mesure.

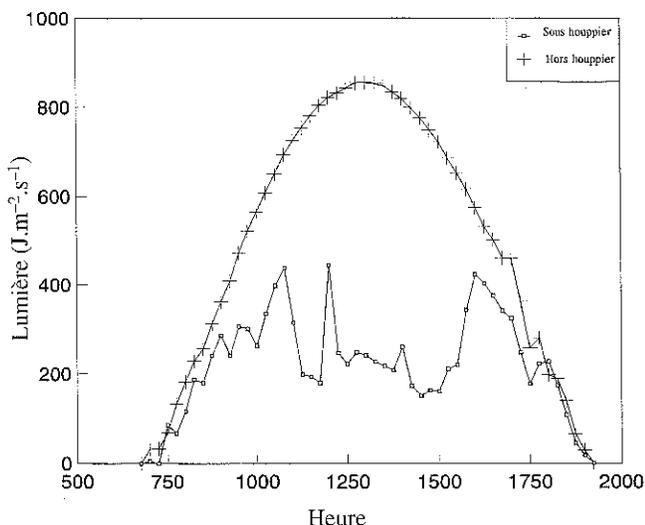
- **Des maxima d'intensité lumineuse diminués de moitié à l'ombre de *Faidherbia albida***

Les différences d'intensité de lumière sous et hors houppier sont données en figure 2. La radiation, mesurée le jour relativement nuageux du 25 mai, suit un schéma typique de la saison des pluies. Les mesures de lumière sous houppier varient beaucoup en raison de l'ombrage élevé des grosses branches, de temps en temps, au cours du jour. Les radiations totales pour cette période de six jours ont une moyenne de $20,3 \pm 1,1$ MJ/m². La moyenne des maxima de température de l'air ambiant est de $40,4 \pm 1,7$ °C.

- **La croissance initiale du mil en augmentation avec la durée journalière d'ombrage**

Sur l'essai avec haie d'ombrage, les moyennes de température de surface du sol à la base de la haie était de 43,3 °C, alors que la température du sol qui se trouve au soleil était de 46,6 °C. L'ombre de la haie, fonc-

FIGURE 2
Mesure de l'intensité lumineuse sous et hors houppier d'un *Faidherbia albida* adulte à Sadoré au Niger tout au long de la journée du 25 mai 1991.



tion de l'angle du soleil, a permis des différences dans la durée d'ombrage en relation avec la distance à la haie. Six semaines après le semis, le poids des tiges de mil était lié à la durée d'ombrage par l'équation de régression suivante :

$$Y = - 17,3 + 0,45 S \quad (r^2 = 0,95)$$

ou $Y = \text{poids des tiges de mil (g/m}^2\text{)}$
 $S = \text{durée de l'ombrage (min./j)} \text{ et } 60 \leq S \leq 250$

DISCUSSION

**PEUT-ON RÉDUIRE LES COÛTS
DE PLANTATION DE FAIDHERBIA ?**

- **La croissance des cultures et des jeunes *Faidherbia albida* est meilleure sur vieilles termitières**

Les importantes variations dans la croissance des cultures en région soudano-sahélienne sont bien connues (SCOTT-WENDT *et al.*, 1986) et ont été en partie attribuées à la proximité des monticules de termitières abandonnées (LAL, 1987).

Sur les sols sableux, l'effet des termitières est due à un enrichissement du sol en argile et en éléments

minéraux ramenés par les termites ; par ailleurs, l'eau de pluie ruisselle sur le centre des termitières (constitué d'argile imperméable) vers la périphérie de celles-ci où elle s'infiltre en abondance. Il est probable que les mêmes facteurs pourraient profiter à la croissance des arbres.

En milieu rural, les *Faidherbia albida* issus de la régénération naturelle subissent une forte mortalité en raison du pâturage et des façons culturales. Si l'on estime que la distribution des semences est aléatoire, on en déduit que les croissances les plus rapides ainsi que les meilleurs taux de survie doivent être enregistrés par les graines qui ont germé sur les meilleures microstations.

• **C'est pourquoi la fertilité précède souvent l'installation des arbres**

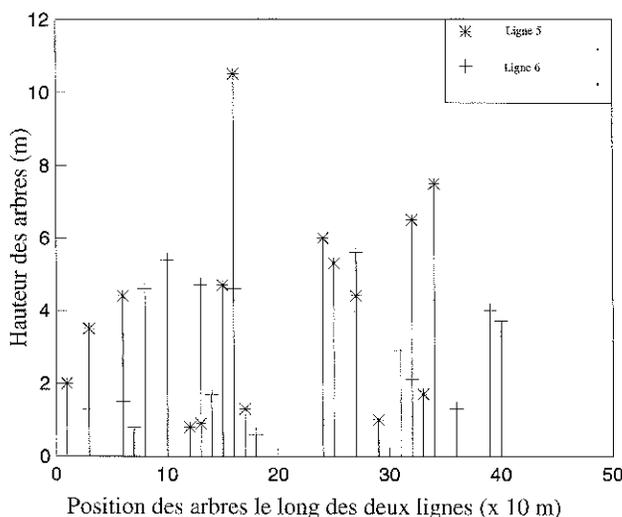
La meilleure productivité des cultures, qui sera par la suite trouvée sous l'arbre devenu adulte, pourra donc être largement due à la fertilité préexistante de la microstation. L'apport complémentaire par les déjections animales ainsi que les cycles de matière organique entre sol et culture, qui interagissent en synergie, viendraient encore améliorer cette fertilité.

• **Dans les plantations à écartement régulier les mortalités et l'hétérogénéité de croissance sont élevées**

Les plantations agroforestières de *Faidherbia albida*, mesurées par l'auteur au Niger, montrent de grandes variations dans la hauteur des arbres. Par exemple dans une plantation de 100 ha, âgée de 15 ans près d'Abala, on a mesuré sur un transect de deux lignes des hauteurs allant de 1 à 10,5 m (cf. fig. 3) ; par ailleurs, la mortalité de la plantation entière dépassait 75 %. Bien que les plus grands arbres de la plantation se répartissent en taches, le phénomène n'est pas évident à observer pour un visiteur occasionnel, qui considère en général que les variations sont d'ordre génétique et portera, par conséquent, tous ses espoirs sur la descendance de ces arbres.

FIGURE 3

Hauteur des faidherbias âgés de 15 ans le long de deux lignes dans la plantation d'Abala au Niger. Distance entre les arbres = 10 m Longueur de la ligne = 500 m



• **Il serait plus économique de ne planter que sur les meilleurs microsites**

Faute de pouvoir attendre les résultats de l'amélioration génétique, il sera plus efficace, dans un premier temps, de planter *Faidherbia albida* sur les microstations de haute fertilité. C'est ainsi que sur la plantation d'Abala, où seuls 12 arbres par ha (sur 100 plantés) dépassent 4 m de hauteur, il aurait été beaucoup plus économique de ne planter ceux-ci que sur ces meilleurs microsites. Au Centre ICRISAT de Niamey, pendant la saison des pluies 91, les *Faidherbia albida* furent plantés sur des microstations fertiles, identifiées par une étude de croissance effectuée sur la précédente culture de mil. Les premiers résultats sont encourageants, mais cette technique devra maintenant être essayée en milieu rural.

FAIDHERBIA ALBIDA PEUT-IL PERMETTRE LA DIVERSIFICATION DES CULTURES AU SAHEL ?

• **Sous le houppier de *Faidherbia albida* se crée un microclimat plus humide...**

Les cultures poussent en général mieux sous les *Faidherbia albida* adultes ; les données présentées ici viennent d'ailleurs le confirmer puisque, outre une éventuelle fertilité préexistante, les cultures bénéficient d'un microclimat favorable pour leur installation, leurs croissance et fructification.

La zone sous houppier pourrait être en effet considérée comme un « milieu écologique transféré » (*ecological shift* : d'après une communication personnelle de J.H. WILLIAMS) qui permettrait l'introduction de cultures que l'on trouve habituellement plus au sud et sur de meilleurs sols.

• **... Qui permet la plantation de cultures soudanaises**

En raccourcissant les périodes du jour où les températures du sol et des feuilles sont élevées, les dégâts aux tissus végétaux et les pertes de production sont réduits si bien que les cultures peuvent profiter pleinement de la meilleure fertilité du sol sous l'arbre. Dans un essai de l'ICRISAT, du maïs et du coton ont été cultivés avec succès sous le houppier d'un *Faidherbia albida*, dans une zone où seul le mil en association avec le niébé est traditionnellement cultivé. Il existe ainsi des possibilités de diversifier les cultures dans les parcs à *Faidherbia albida* du Niger.

CONCLUSION

- **Les plantations en plein de *Faidherbia albida* ont souvent des résultats décevants...**

Les efforts pour diffuser l'agroforesterie au Sahel n'ont pas été récompensés à hauteur des investissements (KERKHOFF, 1990 ; KESSLER, BREMAN, 1991) malgré tout son intérêt. Des succès enregistrés par le développement comme ceux de CARE dans la vallée de la Majia peuvent être cités, mais rarement reproduits.

Les plantations de *Faidherbia albida* au Niger ont enregistré de tels échecs que les projets de développement se sont rabattus vers la gestion de la régénération naturelle, d'ailleurs avec quelques succès (SUMBERG, 1990).

L'approche paysanne a mieux réussi car on a plus insisté sur les productions directes de l'arbre (bois de chauffage, perches...) que sur ses rôles indirects sur les cultures (limitation du vent, de la chaleur...).

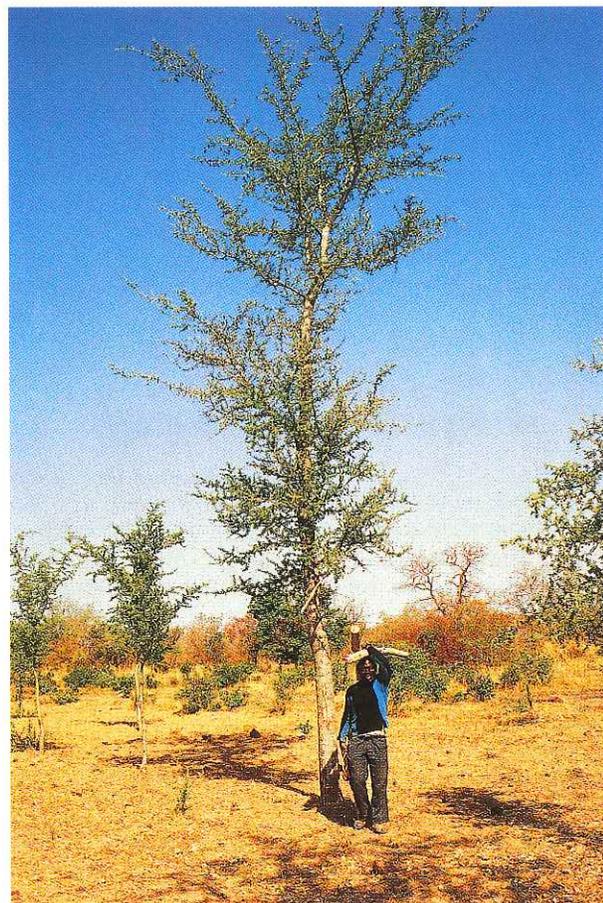
- **... Car les jeunes plants ne poussent bien que sur certaines microstations de bonne fertilité**

La vitesse de croissance d'un plant est fonction de la fertilité de la station où il est installé. Si l'on considère donc l'extrême microvariation des sols sahéliens, même la gestion de la régénération naturelle ne peut pas être couronnée de succès, à moins d'éduquer et de protéger les arbres à croissance lente au-delà de trois années.

Dans la régénération naturelle peuvent se trouver des espèces qui risquent de concurrencer les cultures au niveau de l'eau et des éléments minéraux du sol ; le choix est donc limité aux jeunes arbres qui poussent par chance dans le champ. Le choix des provenances est impossible et cette contrainte est sans doute la plus grave, eu égard aux programmes d'amélioration actuellement en cours au Sénégal, au Burkina Faso et au Niger.

- **Il est donc plus économique de ne planter les arbres que sur celles-ci**

Il est toujours essentiel pour les forestiers d'améliorer la survie et la croissance des jeunes plants ; ceci peut déjà être réalisé en identifiant les microstations de meilleure fertilité, puis en y installant les arbres à une densité de 10 à 15 arbres par hectare au lieu de celle de 100/ha habituellement utilisée. On pourrait ainsi planter dix fois plus d'espace, tout en améliorant le taux de survie et la croissance.



Sur cette plantation de dix ans (Mouda, Cameroun), l'arbre situé à côté du personnage est au moins deux fois plus grand que ceux visibles au second plan, bien qu'ils soient de même provenance. Cependant, dans ce cas, ce sont plus les différences au niveau du sous-sol (accès à la nappe) qu'au niveau du sur-sol qui ont joué, car on se trouve sur dalle de latérite fissurée.

- **Et il sera ensuite possible d'y implanter des cultures de bonne rentabilité**

Mais pour que cette approche puisse être acceptée, encore faut-il que les agronomes et les agroforestiers modifient profondément leur façon de penser. En effet, il est maintenant clair, au moins au Niger, que la fertilité de l'ensemble d'une parcelle ne peut pas être améliorée par l'installation de *Faidherbia albida* en réseau régulier. Planter ces arbres pour maintenir et améliorer la fertilité des meilleures microstations est un objectif

plus facile à atteindre. L'utilisation de ces sites pour diversifier la gamme des cultures, en profitant des conditions écologiques qui prévalent sous le houppier de l'arbre, est l'un des importants défis qui se posent aux agronomes travaillant en développement rural avec *Faidherbia albida*.

Remerciements : *Mes collègues de l'ICRISAT Niamey (Dr. J.H. WILLIAMS et Dr. JOOST BROUWERS), du programme Tropsoils financé par l'agence américaine pour le développement international (Dr. S.C. GEIGER et Dr. ANDREW MANU) et du SNV (G. VAN DER BURG), ont contribué tout autant que moi à cette recherche qui n'aurait pas pu aboutir sans leur participation.* ■

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CHARREAU (C.), VIDAL (P.), 1965. — Influence de l'*Acacia albida* Del. sur le sol, nutrition minérale et rendements des mils *Pennisetum* au Sénégal. *Agron. Trop.* 6-7 : 660-626.
- C.T.F.T., 1988. — *Faidherbia albida* (Del.) A. Chev. (Synonyme : *Acacia albida* Del.). Monographie. Nogent-sur-Marne, France, Centre Technique Forestier Tropical, 72 p.
- DANCETTE (C.), POULAIN (J.F.), 1969. — Influence of *Acacia albida* on pedoclimatic factors and crop yields. *African Soils* 14 : 143-184.
- KERKHOFF (P.), 1990. — Agroforestry in Africa, a survey of project experience. London, UK, The Panos Institute.
- KESSLER (J.J.), BREMAN (H.), 1991. — The potential of agroforestry to increase primary production in the Sahelian and Sudanian zones of West Africa. *Agroforestry Systems* 13 : 41-62.
- LAL (R.), 1987. — Termites. *In* : R. Lal, (ed.). *Tropical Ecology and Physical Edaphology*. Chichester, U.K. J. Wiley and Sons, p. 337-421.
- ONG (C.K.), MONTEITH (J.L.), 1984. — Response of pearl millet to light and temperature. *In* : *Agrometeorology of Sorghum and Millet in the Semi-arid Tropics : Proceedings of the International Symposium, 15-20, November, 1982*. Patancheru PO, A.P., India, ICRISAT.
- PEACOCK (J.M.), MILLER (W.B.), MATSUDA (K.), ROBINSON (D.L.), 1990. — Role of heat girdling in early seedling death of sorghum. *Crop Science* 30 : 138-143.
- SANCHEZ (P.A.), 1987. — Soil productivity and sustainability in agroforestry systems. *In* : H.A. Steppeler and P.K.R. Nair (eds.) *Agroforestry : A Decade of Development*. International Council for Research in Agroforestry, Nairobi, Kenya, ICRAF, p. 205-223.
- SCOTT-WENDT (J.), CHASE (R.G.), HOSSNER (L.R.), 1986. — Soil chemical variability in sandy Ustalfs in semiarid Niger, West Africa. *Soil Sci.* 145 : 414-419.
- SUMBERG (J.), 1990. — Protecting natural regeneration in agricultural fields. CARE Agriculture and Natural Resources Technical Report Series No. 2. New York City, USA, CARE.
- WEST (L.T.), WILDING (L.P.), LANDECK (J.K.), CALHOUN (F.G.), 1984. — Soil Survey of the ICRISAT Sahelian Center, Niger, West Africa. Texas A&M University/TropSoils, College Station, TX, USA.

Rick J. VAN DEN BELDT
WINROCK/USAID
PO Box 1038, Kasetsart PO
Bangkok 10903
(Thaïlande)

Crédit photos : R. PELTIER.

RÉSUMÉ

Cet article propose de nouvelles hypothèses concernant le mécanisme d'amélioration de la production des cultures par *Faidherbia albida*, à partir d'études menées au Centre sahélien de l'ICRISAT de Niamey, Niger.

L'analyse des données montre que les différences de croissance de plants de *Faidherbia albida*, observées sur des distances relativement courtes, sont principalement dues aux variations de fertilité du sol. Les zones de meilleure croissance ont des caractéristiques chimiques et physiques du sol supérieures à celles des aires voisines où les arbres poussent mal; ceci laisse supposer que la bonne fertilité sous *Faidherbia albida* pourrait en fait précéder l'installation de l'arbre.

L'interception de la lumière par le houppier des *Faidherbia albida* pendant la période de semis des cultures permet une diminution de température du sol de 10 °C, ce qui favorise

leur démarrage. Les conditions pédologiques et microclimatiques sous *Faidherbia albida* étant comparables à celles que l'on retrouve plus au sud, on a pu parler de « milieu écologique transféré », ce qui explique en grande partie la meilleure croissance des cultures.

L'auteur fait ensuite des propositions pratiques pour la gestion des parcs : ceci concerne, d'une part, la plantation de jeunes *Faidherbia albida* sur des microstations fertiles, pré-identifiées au cours de la culture vivrière précédente (au lieu d'une plantation classique à écartement régulier de 10 × 10 m) et, d'autre part, l'introduction sous le houppier des arbres de cultures de rente habituellement utilisées dans de meilleures conditions de sol et de climat (coton, maïs...).

Mots-clés : *Faidherbia albida*. Croissance. Relation plante-sol. Fertilité du sol. Niger. Ecologie forestière.

ABSTRACT

This article puts forward new hypotheses about the improvement mechanism for crop production by *Faidherbia albida*, based on studies carried out at the ICRISAT Sahelian centre in Niamey, Niger.

Data analysis shows that the differences in *Faidherbia albida* seedling growth, observed over relatively short distances, are mainly due to soil fertility variations. Zones with the best growth have chemical and physical soil characteristics that are superior to those of neighbouring areas where the trees grown poorly; this suggests that good fertility under *Faidherbia albida* might in effect precede the establishment of the tree.

Light interception by the *Faidherbia albida* canopy during the crop-sowing period produces a 10 °C drop in ground temperature, which helps the seeds to germinate. Pedological

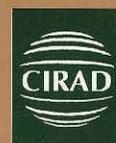
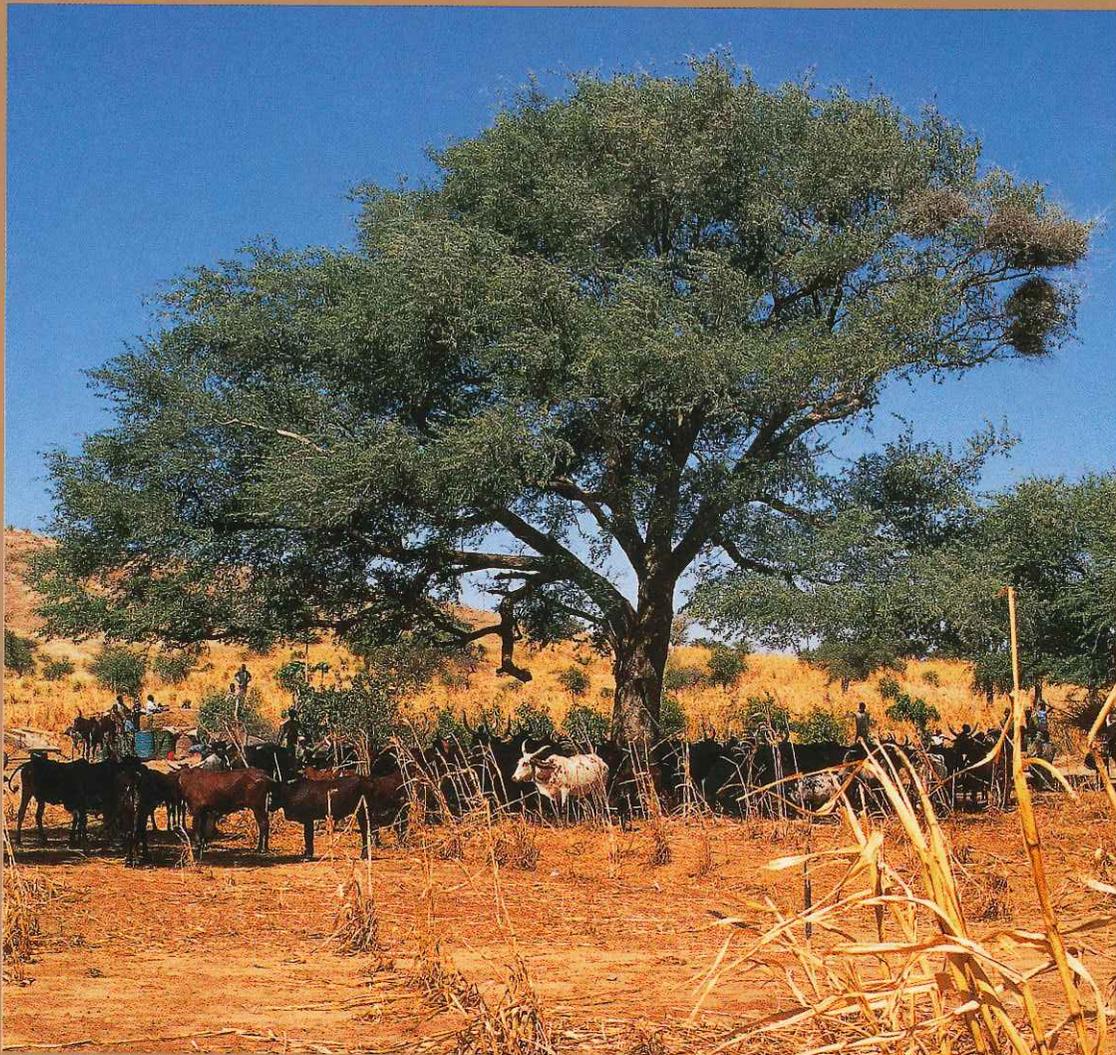
and micro-climatic conditions under *Faidherbia albida* are comparable to those found further south, so it is possible to refer to an « ecological shift », which substantially explains the better growth rate of crops.

The author then makes certain proposals for parklands management. This involves, on the one hand, the planting of young *Faidherbia albida* in fertile micro-stations, pre-identified during the previous subsistence crop (instead of classic planting with regular 10 × 10 m spacing), and, on the other hand, the introduction, beneath the canopy, of cash-crops normally used in better soil and climate conditions (cotton, maize...).

Key words : *Faidherbia albida*. Growth. Plant soil relations. Soil fertility. Niger. Forest ecology.

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 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

*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.