

Variations de la morphologie racinaire de *Faidherbia albida* en relation avec le sol et effets agronomiques de l'arbre

D.Y. Alexandre¹ et S.J. Ouédraogo²

Résumé

L'étude préliminaire de quelques systèmes racinaires de *Faidherbia albida* dans deux zones du Burkina Faso montre des variations morphologiques racinaires sur différents sols. Sur sol sableux, le pivot se développe en profondeur alors que sur sol argileux compact, le système racinaire reste superficiel.

L'arbre peut se développer dans les deux cas mais il semble que ce soit dans les conditions d'enracinement pivotant que l'arbre joue pleinement son rôle agronomique. On peut émettre l'hypothèse que l'amélioration des rendements est dans ce cas liée à une remontée d'eau des horizons profonds vers les horizons plus superficiels.

Introduction

Dans le cadre d'un programme de recherche sur la dynamique et le fonctionnement des systèmes agroforestiers au Burkina Faso, les systèmes racinaires de *Faidherbia albida* et d'autres espèces ont été étudiés sur deux sites. Le premier est le village de Watinoma, à 100 km environ au nord de Ouagadougou, Burkina Faso. Le second, la zone de la forêt classée du Nazinon, province de la Sissili, à 100 km au sud de Ouagadougou. Le programme a débuté en décembre 1990. Au départ, l'étude était limitée à l'observation des systèmes racinaires d'individus buissonnants formés par le recépage annuel d'individus issus de graines.

Site du village de Watinoma

Le village de Watinoma est un village mossi, dont la densité de population est très forte. Son relief accentué favorise les phénomènes d'érosion et de dégradation des sols. Il existe une très grande différenciation de la végétation à cause des conditions pédologiques variables et de l'influence du climat soudano-sahélien. A Watinoma, *F. albida* est strictement localisé aux zones plaines à sol sableux profond et une nappe phréatique à faible profondeur. Il y a peu d'ar-

bres au stade intermédiaire entre le stade juvénile et le stade adulte (Ouédraogo et Alexandre 1991).

Plusieurs systèmes racinaires ont été étudiés dans les trois zones du village. La première zone est mal drainée. Une végétation pérenne comprenant *Mitragyna inermis*, *Piliostigma* sp et *Combretum paniculatum*, des arbres adultes et de nombreuses formes buissonnantes de *F. albida*, sont présents. Les systèmes racinaires étudiés jusqu'ici sont ceux de deux individus de stade buissonnant. Ce sont des individus hauts de moins de 30 cm, à plusieurs tiges issues d'un plateau souterrain à 17 cm de profondeur, fourni par le recépage incessant des paysans. Le pivot semble buter sur une barrière invisible à une profondeur de 126 cm, et des racines secondaires se ramifient horizontalement. Nous n'avons pas pu observer les racines absorbantes. Cependant, en coupe, on voit que la partie charnue du pivot possède des racines secondaires latentes. Sur l'écorce elles se manifestent par une lenticelle.

La deuxième zone est également mal drainée mais se trouve à proximité immédiate d'un profond lit de drainage. Les individus buissonnants sont rares, les formes élevées de tous âges nombreuses. Un individu, de 96 cm de haut et 1,2 cm de diamètre à la base, a été déterré (Figure 1). Il présente un pivot qui se ramifie à une profondeur de 120 cm pour former des racines secondaires qui atteignent 470 cm de profondeur dans

1. Laboratoire d'écologie, Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération (ORSTOM), Ouagadougou, Burkina Faso.

2. Institut de recherche en biologie et écologie tropicale (IRBET), 03 B.P. 7047, Ouagadougou, Burkina Faso.

Alexandre, D.Y. et Ouédraogo, S.J. 1993. Variations de la morphologie racinaire de *Faidherbia albida* en relation avec le sol et effets agronomiques de l'arbre. Pages 107-110 in *Faidherbia albida* dans les zones tropicales semi-arides d'Afrique de l'Ouest: comptes rendus d'un atelier, 22-26 avril 1991, Niamey, Niger (Vandenbeldt, R.J. et Renard, C., eds.). Patancheru, A.P. 502 324, Inde: Institut international de recherche sur les cultures des zones tropicales semi-arides; et Nairobi, Kenya: Centre international de recherche en agroforesterie.

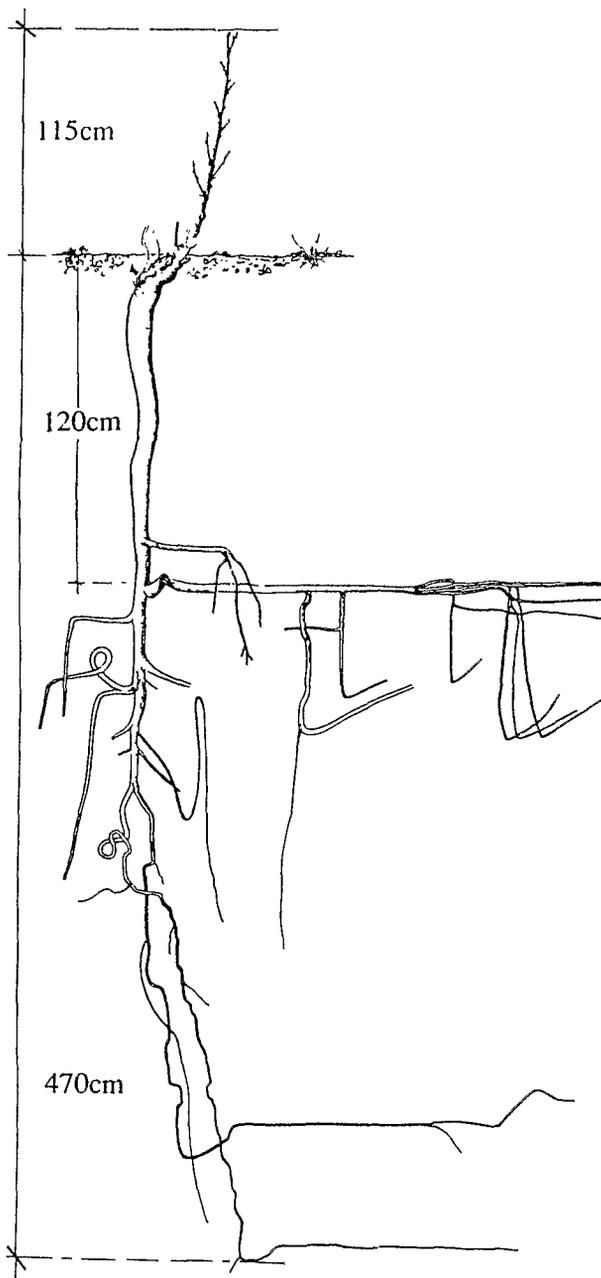


Figure 1. Système racinaire de *Faidherbia albida* de Watinoma, Burkina Faso.

un horizon cendré, anaérobique selon la saison. Là, elles redeviennent horizontales et changent brutalement de direction (parfois à 90°), plusieurs fois de suite. Aucune racine ne s'est développée latéralement vers le lit de drainage. Les racines latérales apparaissent à une profondeur de 113 cm.

La troisième zone étudiée à Watinoma fait transition entre le bas-fond sableux et une butte argileuse dénudée. Ici, bien que les individus buissonnants soient très nombreux, aucun *F. albida* adulte n'a été remarqué. Cinq individus à souches multiples, mes-

urant environ 1 m de hauteur ont été dégagés sur une profondeur de l'ordre de 50 cm. Tous révèlent la même architecture: un plateau de recépage très large, qui peut dépasser le mètre, de grosses racines latérales horizontales et un pivot axillaire.

Le compte de cernes a été effectué en coupant des pivots à 25 cm sous le plateau de recépage. 23 cernes ont été comptés sur une racine de 3,7 cm de diamètre (0,8 mm par cerne) et 50 cernes ont été comptés sur une autre de 7,8 cm de diamètre (0,78 mm par cerne).

Sites de la province de la Sissili

La province de la Sissili reçoit une pluviométrie plus importante que le village de Watinoma mais est moins peuplée à cause de l'extrême médiocrité des sols. Deux ethnies principales se partagent la zone d'étude: les Mossi à l'est et les Gurunsi à l'ouest.

Seul les villages gurunsi possèdent des parcs établis à *F. albida*, dont certains individus sont énormes et très vieux. Au village de Looru, la circonférence d'un *F. albida* adulte mesure 5,6m. Un autre possède une couronne de 35 m de diamètre. Le sol sableux et humifère en surface devient argileux (rougeâtre) et compact à 1m de profondeur. Le niveau d'eau dans les puits locaux est à 32 m.

A côté de ces vieux arbres, souvent malades, des *F. albida* buissonnants résistants au stress hydrique sont présents partout, souvent en abondance. Au village de Rakaye Yarse, les *F. albida* buissonnants forment de nombreuses taches très denses qui ont été fréquemment recépées. La croissance des parties aériennes dépasse ici 2 m et celles-ci poussant sur des souches irrégulières peuvent dépasser 1 m dans leur plus grande largeur. L'ensemble du système racinaire ne dépasse pas 32 cm de profondeur. Au village de Bum, un très gros *F. albida* a été déraciné et montre un système racinaire entièrement superficiel. Il n'y a aucune trace d'un pivot, même ancien.

Ces formations sont très anciennes et les vieux paysans interrogés disent les avoir toujours connues. Il y a ici une lutte acharnée entre le paysan qui recèpe et l'arbre qui rejette. Les agriculteurs interrogés se plaignent que *F. albida* 'prend de la place' et que les arbres 'ne tiennent pas au vent'.

Au village de Ku, un vieux *F. albida* de large diamètre domine le paysage. Son propriétaire dit faire de très belles récoltes sous sa couronne. Un individu buissonnant situé en pente déterrée de là montre un système pivotant s'enfonçant avec peine dans l'horizon inférieur, jaune et très compact. On compte 60 cernes sur le profil d'une racine de 2,8 cm de diamètre (0,2 mm par cerne, soit quatre fois moins qu'à Watinoma).

La plupart des opérations de déterrage ont été effectuées à Rakaye Yarse. Une vingtaine d'individus étaient enracinés superficiellement et trois autres

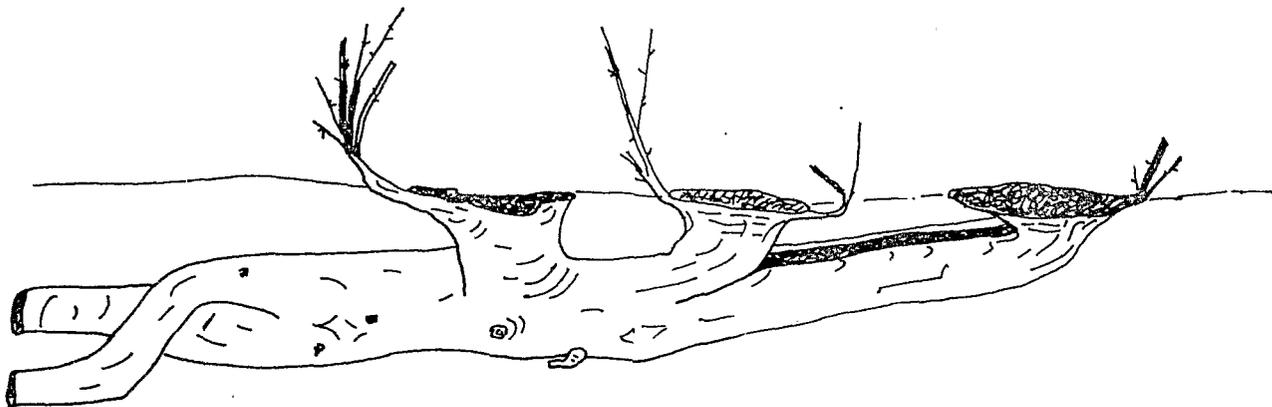


Figure 2. Coupe racinaire de *Faidherbia albida* observée à Rakaye Yarse sur sol sableux devenant rapidement argileux et compact en profondeur. Les racines se développent horizontalement et restent superficielles.

jusqu'à 210 cm de profondeur. La Figure 2 illustre la morphologie très particulière de *F. albida* rencontrée dans ce village. D'un côté se trouve la racine horizontale avec ses ramifications et ses racines secondaires présentes mais atrophiées vers le haut. De l'autre côté, une souche pourrie a des rameaux qui poussent le long de sa périphérie. L'individu déterré porte des branches venant de trois souches. L'enchevêtrement des racines horizontales et des souches soudées peut se confondre avec un système de drageons.

Certaines racines finissent par réussir à pénétrer l'horizon argileux, leur cheminement reste irrégulier, comme hésitant entre l'horizontalité et la verticalité. Une petite racine (3 cm de diamètre) qui continuait probablement plus profondément, a été découverte à 210 cm.

Conclusion

Ces premières observations montrent la sensibilité du pivot de *F. albida* aux conditions pédologiques. A Watinoma, un pivot bute sur une barrière invisible à 126 cm de profondeur. A Bum comme à Rakaye Yarse, le système racinaire est entièrement superficiel. A Ku, les racines s'enfoncent dans le sol compact mais avec beaucoup de difficulté.

La présence de racines latérales latentes reflète la grande souplesse d'adaptation de *F. albida*. L'arbre puise normalement son eau en profondeur mais pourrait certainement émettre rapidement des racines en surface si le sol venait à s'hydrater en surface en saison sèche.

La présence de l'arbre est liée à l'histoire anthropique du milieu. Il serait intéressant de savoir si sa présence dans les villages gurunsi indique une attitude plus positive envers l'arbre que chez les mossi

ou bien si elle est due à l'existence de sols plus favorables.

Faidherbia albida a deux habitats (Wickens 1969) un 'naturel' en bas-fond hydromorphe avec des racines superficielles et l'autre lié aux activités des agriculteurs sur sol sableux à nappe accessible. C'est de sa présence dans ce deuxième habitat que *F. albida* tient sa réputation d'espèce améliorante sur les récoltes.

Il est possible que *F. albida* améliore les rendements des espèces associées en 'délivrant' de l'eau des horizons profonds aux cultures grâce à son pivot (Alexandre 1990). Les mesures de Dancette et Poulain (1968) au Sénégal montrent que l'humidité du sol à 1,2-4 m sous *F. albida* est plus élevée sous l'arbre qu'ailleurs en fin de saison sèche. Si cette hypothèse se vérifie, l'arbre n'aurait pas ou peu d'impact sur le développement des cultures associées sur les sols où le pivot est inhibé ou tarde à se former.

Bien que préliminaires, ces observations devraient inciter à limiter la propagation de *F. albida*. En effet, son implantation là où les conditions pédologiques ne favorisent pas le développement de son pivot, ne sera pas profitable.

Bibliographie

Alexandre, D.Y. 1990. Importance quantitative et qualitative des échanges d'eau entre racines d'espèces différentes. Presented at the Séminaire sur la physiologie des ligneux en zone aride, 27 mars-7 avril 1990, Nancy, France. 3 pp.

Dancette, G., et Poulain, J.F. 1968. Influence de l'*Acacia albida* sur les facteurs pédoclimatiques et les rendements des cultures. IRAT/CNRA Nouvelle con-

tribution. Paris, France: Institut de recherches agronomiques tropicales et des cultures vivrières/ Centre national de recherches agronomiques. 45 pp.

Ouédraogo, J.S., and Alexandre, D.Y. 1991. Place de *Faidherbia albida* dans le terroir de Watinoma

(Burkina Faso). Paris, France: Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération. (Diffusion restreinte.)

Wickens, G.E. 1969. A study of *Acacia albida* Del. (*Mimosoideae*). Kew Bulletin 23(2):181-202.



Faidherbia albida

dans les zones tropicales
semi-arides d'Afrique de l'Ouest



*Institute international de recherche sur les cultures des zones
tropicales semi-arides
Centre international de recherche en agroforesterie*