

F0000130

République du Sénégal
MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT
RURAL

elou
Bibla
INSTITUT SENEGALAIS
DE RECHERCHES AGRICOLES
(I.S.R.A.)

FT. 87.0008
CAZ

PLANTA-TIONS EN LIGNES
ET CULTURES INTERCALAIRES
SUR LES SOLS SABLEUX DEGRADÉS
DE LA ZONE CEN-TRE NORD
DU SENEGAL

PREMIERS RESULTATS
DE L'EXPERIMENTATION CONDUITE
A THIENABA DEPUIS 1985
Compte rendu partiel

Michel CAZET
Chercheur du CTFT
détaché à la DRPF/ISRA

JUILLET 1987

DIRECTION DES RECHERCHES SUR LES PRODUCTIONS FORESTIERES (DRPF)
Route des Pères Maristes - Parc Forestier de Hann
B.P. 2312 - DAKAR -

RESUME

La régénération et la densification du parc, à *Faidherbia albida* est généralement la solution préconisée pour améliorer la situation des terroirs dégradés de la zone nord du bassin arachidier sénégalais. Cette solution a fait ses preuves mais elle a ses limites.

D'autres espèces, capables d'améliorer les sols et de fournir des productions variées tout en ayant une croissance initiale plus rapide, pourraient être testées dans un système agroforestier qui soit compatible avec les contraintes de la culture attelée : le système de "culture en al léés". La présente expérimentation permet d'abord de comparer le comportement au jeune âge de 5 espèces : *Faidherbia albida*, *Acacia tortilis* sp. *raddiana*, *Acacia nilotica* sp. *adstringens*, *Acuciu senegal* et *Prosopis juliflora* sur les sols sableux dégradés de THIENABA et de tester leurs influences éventuelles sur le rendement des cultures intercalaires.

A ce titre, *Acuciu senegal* paraît être une espèce particulièrement intéressante, tant au niveau de son remarquable comportement qu'au niveau du rôle améliorant qu'elle semble jouer sur les cultures intercalaires.

Cette expérimentation visait aussi à tester l'effet de l'inoculation des plants en pépinière, sur le comportement des arbres après leurs transplantations et, éventuellement, sur le rendement des cultures intercalaires. Elle a fait ressortir l'effet bénéfique de l'inoculation sur la croissance au jeune âge de certaines espèces seulement, telles que *Prosopis juliflora* et *Faidherbia albida* et, corrélativement, une amélioration du rendement des cultures pratiquées avec ces deux espèces.

Enfin, compte tenu de l'intérêt que présente dans cette zone, le traitement nématicide des terrains de culture, le troisième objectif de cette expérience était d'approcher un éventuel effet de ce traitement sur le comportement des arbres, ainsi que de la possible interaction entre les trois facteurs étudiés.

Ainsi, il ressort que le traitement nématicide améliore la croissance des arbres pendant la première année de végétation, mais qu'il peut annuler les effets de l'inoculation sur le rendement de la culture intercalaire avec certaines espèces telles que *Prosopis juliflora*.

ENVIRONNEMENT ET OBJECTIFS DE L'EXPERIMENTATION

1 - Contexte environnemental

Dans le secteur Nord du bassin arachidier sénégalais, la quasi monoculture de l'arachide et la suppression progressive des jachères longues ont conduit à un épuisement des sols et à une érosion éolienne croissante qui concourent à une diminution considérable des rendements agricoles.

Les sécheresses successives et persistantes de ces deux dernières décennies ont aggravé la situation, rendant même aléatoire les cultures vivrières traditionnelles telles que le mil. Or, il n'est pas envisageable d'améliorer les rendements par l'utilisation d'engrais chimiques, inaccessibles aux paysans et dont les résultats seraient, de toutes façons, trop aléatoires avec la pluviométrie actuelle.

Pourtant, si l'on veut maintenir une densité de population minimale dans cette zone Centre-Nord du Sénégal, il est *essentiel de stopper la dégradation des sols et, à troyen terme, de redonner aux terres agricoles une certaine fertilité capable d'assurer un minimum de revenus aux paysans.

Dans cet écosystème globalement dégradé, certains "ilots" ont pu être relativement sauvegardés grâce au maintien et à l'exploitation raisonnée du traditionnel parc à *Faidherbia albida*. Dans toute la mesure du possible, ce parc devra être régénéré et diversifié. Il s'agit, en effet, d'une espèce appréciée par les paysans, tant pour la fourniture de fourrage que pour son effet fertilisant (Giffard, 1974).

Cet arbre, qui perd son feuillage à la saison des pluies, est l'espèce agro-forestière par excellence. Son handicap est sa croissance Juvénile relativement faible qui rend cette espèce vulnérable à la dent du bétail pendant de nombreuses années et peu apte à assurer dans un délai raisonnable une régénération des sols agricoles dégradés et plus ou moins complètement déboisés.

Dans cette optique, certaines espèces, écologiquement adaptées à la zone Centre-Nord et présentant une croissance initiale plus rapide, pouvaient être testées :

- *Acacia tortilis* sp. *raddiana* dont l'ère naturelle se situait au nord du bassin arachidier ;

- *Acacia nilotica* sp. *adstringens* qui, dans certaines conditions, peut présenter une bonne croissance ;
- *Acacia senegal* qui résiste de moins en moins bien aux sécheresses répétées de la zone sylvopastorale et qui semble avoir un excellent comportement dans cette zone Centre-Ouest ;
- *Prosopis juliflora* capable, dans certaines conditions édaphiques, de fournir assez rapidement une quantité de biomasse appréciable.

Peu d'études ont été menées sur ces légumineuses et il nous a paru utile de les tester dans des systèmes agroforestiers en essayant d'apprécier leur aptitude à fixer l'azote atmosphérique et à régénérer les sols.

Dans ce cadre, il paraissait opportun de tester un éventuel effet de l'inoculation de ces diverses espèces avec des souches de *Rhizobium* sélectionnées, tant sur la croissance des arbres eux mêmes que sur l'amélioration des rendements d'une culture intercalaire.

Enfin, dans ces sols sableux, l'influence négative des nématodes sur les rendements de certaines cultures comme le niébé ou l'arachide est bien connue ; les équipes de l'ORSTOM, spécialisées dans ces problèmes de nématodes, ont par ailleurs montré que certaines espèces ligneuses, telles que *Prosopis juliflora*, pouvaient constituer des plantes "réservoirs" pour certaines d'entre elles.

Il importait donc de s'assurer que les arbres retenus dans les associations agroforestières ne favorisaient pas le développement des nématodes nuisibles aux cultures. Pour cela, il semblait utile de tester l'effet d'un traitement nématicide à la fois sur le rendement des cultures intercalaires successives et sur le comportement des arbres. Mais l'influence de ces trois facteurs - espèces, inoculation et traitement nématicide - pouvait difficilement être testée dans la traditionnelle formation à parc dont une trop grande densification peut gêner la culture attelée pratiquée dans la région.

Cette densification des arbres, qui doit permettre un enrichissement optimum du sol sans hypothéquer l'agriculture, est rendue possible par le système des cultures en "couloir" ou "en allée". Cette technique consiste à planter des arbres en lignes parallèles et à pratiquer l'agriculture dans les bandes intercalaires. En rapprochant les arbres sur les lignes, il est aussi possible d'aboutir à des densités de plantations relativement élevées tout en restant compatibles avec les contraintes de la culture attelée.

Ainsi, par exemple, en implantant des lignes d'arbres tous les 20 mètres avec un espacement de 5 mètres entre les arbres, il est aisément possible d'obtenir des densités de 100 tiges à l'hectare, alors que, dans le système à parc, il est peu envisageable de dépasser 50 tiges à l'hectare. Cela revient aussi à constituer un réseau assez dense de brise-vents au moyen d'espèces améliorantes

capables de fournir des produits fourragers ou commercialisables comme la gomme arabique.

2 - Objectifs à court terme de l'expérimentation

Dans un premier temps, à échéance de 5 ans, il est prévu de con-parer les croissances des 5 espèces citées précédemment et de tester l'influence respective de l'inoculation avec *rhizobium* et du traitement nématicide sur le comportement de ces espèces.

La densité optimale de plantation n'est pas connue. De toute évidence, cette densité devra, pour être compatible avec l'agriculture, diminuer avec l'âge des peuplements. C'est pourquoi, il est prévu une densité initiale forte avec des distances de 5 mètres entre les lignes et des écartements de 2,50 mètres sur les lignes. Cette densité pourra être diminuée progressivement par des éclaircies successives qui porteront les distances entre les lignes à 10 mètres, puis à 20 mètres et les écartements sur les lignes 85 mètres.

Concernant la culture intercalaire, on testera d'abord l'effet de l'inoculation de ces espèces ligneuses et du traitement nématicide sur les rendements et on comparera l'influence éventuelle des diverses espèces sur les rendements en question.' Il est peu probable que les arbres aient un effet significatif sur les cultures intercalaires au cours des 2 ou 3 premières années. Il est possible en revanche que des interactions arbre-inoculation ou arbre-traitement nématicide modifient l'influence des deux autres facteurs.

A noter que le rendement de la culture intercalaire sera toujours comparé au rendement d'une parcelle témoin dépourvue d'espèces ligneuses.

Enfin, pour suivre l'évolution du rendement de la culture intercalaire dans le temps, des rotations seront effectuées sur la base niébé-arachide-mil et répétées en utilisant, dans la mesure du possible, les mêmes variétés.

3 - OBJECTIFS A MOYEN TERME DE L'EXPERIMENTATION

La finalité de cette expérimentation est de comparer l'influence des diverses espèces ligneuses sur la régénération des sols. On sait que cette évolution sera lente et, avec des espèces à croissance initiale faible comme *Faidherbia albida*, il est peu probable d'observer une évolution significative des sols avant 10 ans.

L'amélioration de la fertilité sera d'abord appréciée à travers l'évolution des rendements des cultures intercalaires

citées plus haut. Nul doute que cette approche restera très approximative puisque les rendements en question seront très dépendants de la quantité et de la répartition des pluies au cours des cycles végétatifs successifs. Pour être complète, cette méthode devrait, par ailleurs, prendre en compte les quantités d'éléments minéraux exportées à travers les récoltes successives.

Plus fondamentalement, on essaiera de quantifier la régénération des sols grâce à des analyses pratiquées à intervalles de 3 à 5 ans ; les analyses de référence étant effectuées à l'année 3. Les prélèvements de sols seront effectués dans des tranches de sol successives de 30 cm jusqu'à 1,50 m.

Les analyses porteront sur le pH, l'humidité à pF3, la détermination du carbone, de l'azote, du phosphore, des bases échangeables (Ca, Mg, K, Na) et de la capacité d'échange. Ces analyses simplifiées devraient permettre un suivi de l'enrichissement du sol en matière organique et éléments minéraux. L'évolution de la capacité de rétention du sol, liée à l'enrichissement en matière organique, doit constituer un indicateur supplémentaire de la régénération du sol sous les différents couverts ligneux.

Pour que cette évolution puisse être comparée à celle d'un sol agricole non boisé, ces mesures seront systématiquement comparées à celle d'un témoin sans arbres mais cultivé de la même façon que la parcelle boisée.

Mais le facteur limitant de la croissance des arbres et du rendement des cultures n'est pas seulement la pauvreté du sol en matière organique et éléments minéraux, c'est aussi une pluviométrie insuffisante et souvent mal répartie, liée à une très faible capacité de rétention de ces sols sableux. Un des objectifs de ces systèmes agroforestiers est donc d'améliorer la réserve en eau utile du sol. L'enrichissement des couches superficielles en matière organique allié à l'effet brise-vent des plantations ligneuses doit en principe améliorer les caractéristiques hydrodynamiques des sols.

Pour suivre cette évolution, des profils d'humidité neutronique seront observés aux différents stades végétatifs et sous les divers couverts ligneux et ils seront comparés à des profils relevés dans des témoins adjacents non boisés. L'évolution de l'état hydrique du sol sera suivie, parallèlement à l'évolution de la richesse organique et minérale du sol, à partir de l'année 3.

Il est évident que toutes ces données seront rapprochées du rendement des cultures et de la croissance des arbres. Compte tenu de la forte hétérogénéité du terrain d'implantation des essais, déjà observée à travers la croissance des arbres et le rendement des cultures intercalaires aux années 1 et 2, il est à prévoir que divers modèles de régénération des sols seront observés.

LES CONDITIONS EXPERIMENTALES

1 - La station de Thiénaba

La **présente** expérimentation a été conduite à la station agroforestière de Thiénaba, rattachée à la Direction des Recherches sur les Productions Forestières de l'Institut **Sénégalais** de Recherches Agricoles (DRPF/ISRA).

Cette station est située à environ 80 km à l'Est de Dakar, en zone **soudano-sahélienne**.

La pluviométrie annuelle était de 690 mm sur la période 1930-1960. Depuis 1970, elle est inférieure à 430 mm et en 1985 et 1986, elle a été respectivement de 385 mm et 333 mm.

Cette station connaît donc actuellement **des conditions** plutôt **sahéliennes**.

Au niveau pédologique les sols de la station de Thiénaba sont des sols sableux, pauvres en matière organique et en **éléments** minéraux, très représentatifs d'une vaste zone de ce secteur Nord-Ouest du bassin arachidier.

2 - Les dispositifs expérimentaux

Le dispositif principal est un plan à 3 facteurs et à 4 **répétitions**.

- Le facteur 1 : "espèces ligneuses", a 5 niveaux correspondant aux 5 espèces testées : *Faidherbia albida*, *Acacia tortilis* sp. *raddiana*, *Acacia nilotica* sp. *adstringens*, *Acacia senegal*, *Prosopis juliflora*.

Ce facteur 1 est placé en sous-bloc à l'intérieur de chaque répétition.

- Le facteur 2 : inoculation avec *Rhizobium* sp. comporte 2 modalités :

- . plants non **inoculés** ou **témoin**
- . plants inoculés

Chaque sous bloc correspondant à une espèce comprend en réalité deux parcelles de 30 m x 30 m, l'une avec des plants inoculés, l'autre avec des plants non inoculés. Ces 2 parcelles **étant** distribuées au hasard dans les sous-blocs.

- Le facteur 3 : traitement **nématicide**, a lui aussi 2 modalités :

- . sols non traités (témoin)
- . sols traités avec un produit nématicide.

Pour faciliter sa mise en oeuvre, ce traitement a **été** appliqué dans le sens Est-Ouest sur des bandes de 30 m de largeur, séparées par des bandes de même largeur non traitées (voir plan du dispositif).

La randomisation des facteurs 2 et 3 à l'intérieur des sous-blocs "espèces" n'est donc pas réelle et le dispositif principal sera analysé comme un split plot dit factoriel à 2 étages seulement. Le dispositif comporte ainsi 80 parcelles élémentaires de 30 m x 15 m, représentant une superficie totale de 3,6 hectares.

Les lignes d'arbres étant distantes de 5 mètres et les écartements des arbres sur les lignes étant de 2,50 mètres, chaque parcelle élémentaire comporte 3 lignes de 12 arbres.

Pour permettre la comparaison des rendements obtenus avec les cultures en allée avec ceux d'une culture de plein champ et pour tester l'effet du traitement némacide en l'absence d'arbre, une parcelle témoin avait été réservée à l'Ouest du dispositif principal. Cette parcelle témoin compte 12 répétitions avec 2 parcelles élémentaires par répétition :

- . une parcelle témoin
- . une parcelle traitée au nématicide.

Elle sera analysée comme un dispositif en bloc complet randomisé.

3 - La préparation des plants en pépinière

Les plants utilisés dans cette expérience avaient été élevés en gaine de **polyéthylène** pendant 8 semaines en pépinière. Ils étaient issus de graines préalablement traitées à l'acide sulfurique concentré et prégermées. Chaque gaine remplie avec un matériau stérilisé au bromure de méthyle avait reçu l'inoculum adapté 6 jours après la mise en place des graines.

4 - Préparation du terrain de plantation

Après défrichage, dessouchage et labour superficiel du terrain, le traitement nématicide a été appliqué au moyen d'un stériculteur attelé à raison d'un passage tous les 50 cm.

Le produit utilisé étant le Dibromochloropropane (**DBCP**) à la dose de 15 litres par hectare qui doit en principe assurer une **rémanence** du produit d'environ 5 ans.

La plantation a été réalisée le 28 juillet 1985 après un cumul pluviométrique de 127 mm et les pluies ont été ensuite régulièrement réparties jusqu'au début du mois d'octobre.

Les plants ont été mis en place, après sectionnement du fond du pot, dans des trous de 20 cm x 20 cm et 30 cm de profondeur, creusés à la **bêche** immédiatement avant la plantation et saupoudrés de Dielpoudre.

5 - Culture intercalaire et entretien

Le but de la culture en allée en zone sahélienne étant d'occuper et de favoriser l'entretien des interlignes sans concurrencer les arbres, des "bandes de garde" non **cultivées** étaient réservées de part et d'autre des lignes d'arbres.

A l'année 1, les bandes de culture intercalaire étaient constituées de 4 lignes de niébé espacées de 75 cm. La variété CB5, à cycle court, avait été employée à raison de 13 kg de semences à l'hectare. Le désherbage et le traitement **phytosa-**

nitaire adaptés avaient été réalisés en août et en septembre.

La **récolte** des gousses était effectuée en 2 passages au début du mois d'octobre tandis que les fanes étaient fauchées et séchées en novembre.

A l'année 2, les bandes intercalaires étaient occupées par 6 lignes d'arachide espacées de 50 cm. La variété hative 55.437 avait été **semée** les 2 et 3 août 1986 à raison de 60 kg de graines à l'hectare après un cumul pluviométrique de 41 mm. Contrairement à la culture du **niébé** qui avait été **entièrement** suivie par les équipes de l'**ISRA**, la culture d'arachide avait été confiée aux paysans locaux à raison d'un paysan par répétition. Le but de cette méthode **était** de minimiser les coûts d'entretien tout en se rapprochant des conditions **réelles**. De plus en confiant une répétition à un paysan, l'effet "paysan" était incorporé dans l'effet bloc et cela s'est **avéré nécessaire**, car les entretiens ont été réalisés de façon inégale.

PREMIERS RESULTATS

1 - Considérations générales

11 - SUR LA PARCELLE TEMOIN

Les rendements de culture obtenus sur la parcelle-témoin sont faibles, aussi bien avec le niébé (350 kg de graines et 1500 kg de fanes à l'hectare) que pour l'arachide à l'année 2 (600 kg de gousses et 500 kg de fanes à l'hectare). Il est vrai que la densité des semis de niébé aurait pu être augmentée de 50 % en utilisant 20 kg de semence par hectare (au lieu de 13 kg/ha retenus). Par ailleurs, les rendements d'arachide, apparemment peu affectés par la succession de deux cultures sarclées, comme en témoignent les résultats obtenus sur des essais voisins (CAZET, 1986), ont en revanche souffert de la très mauvaise répartition des pluies du mois d'août 1986 et particulièrement de la période de sécheresse qui a eu lieu au moment de la floraison.

Il n'en demeure pas moins vrai que ces rendements médiocres confirment l'état de dégradation des sols de THIENABA, tant au niveau de leurs richesses minérale et organique qu'au niveau de leur capacité à retenir l'eau.

La parcelle-témoin a fait ressortir une autre caractéristique de ces sols : leur grande hétérogénéité essentiellement liée à la micro-topographie qui, à l'échelle décimétrique, peut faire varier les rendements dans des proportions de 1 à 2,5.

12 - SUR LE DISPOSITIF GLOBAL : ARBRES + CULTURES EN ALLEES

Rappelons que ce dispositif visait à tester l'influence sur le comportement des arbres et sur le rendement des cultures intercalaires de 3 facteurs :

- facteur 1 : espèces (*Faidherbia albida*, *Acacia tortilis* sp. *rad-diana*, *Acacia nilotica* sp. *adstringens*, *Acacia senegal*, *Prosopis juliflora*)
- facteur 2 : inoculation des arbres avec *Rhizobium* sp.
- facteur 3 : traitement nématocide des sols.

A vrai dire, aucun effet spectaculaire des espèces forestières sur le rendement de la culture intercalaire n'était attendu au cours de ces deux premières années de végétation. L'analyse de ces premiers résultats avait surtout pour ambition de tester un éventuel effet de l'inoculation des arbres en pépinière et du traitement nématocide du sol sur la croissance des arbres au jeune âge.

En effet, de nombreux essais antérieurs ont démontré l'influence favorable de l'inoculation des arbres sur leur croissance en pépinière (DIAGNE, 1986, JACQUES, 1986). Ces résultats sont généralement obtenus dans des conditions d'expérience bien contrôlées et, en particulier, avec des supports stérilisés. Mais ces effets ont tendance à disparaître au champ (CORNET, 1981).

Avec la présente expérimentation, faite en collaboration avec les microbiologistes de la Direction des Recherches sur les productions forestières, en utilisant les souches considérées alors comme les plus performantes, des effets bénéfiques étaient attendus sur ces sols dior dégradés de THIENABA.

Quant au traitement nématocide, ses effets bénéfiques sur les cultures avaient été démontrés par les équipes de l'ORSTOM en particulier. De vastes opérations de traitement nématocide, faites dans ce secteur nord-ouest du Sénégal, améliorent déjà de façon appréciable les rendements des cultures. Mais aucune expérience ne semble avoir été menée dans cette zone pour apprécier l'influence de ce traitement sur le comportement d'espèces forestières. La présente expérimentation visait à combler cette lacune.

Enfin, des interactions entre l'inoculation et le traitement nématocide, ainsi que des réponses différentes du comportement des arbres et des cultures, selon l'espèce forestière associée, pouvaient en outre déjà être attendues 18 mois après la mise en place de ce dispositif expérimental.

2 - Les effets de l'inoculation

2.1 - SUR LES ARBRFS

Globalement, l'effet de l'inoculation sur la croissance des arbres est très faible, environ 3 % à l'année 1. Mais elle est très variable selon les espèces et peut atteindre 17 % la première année avec *Faidherbia albida* et 30 % la deuxième année avec *Prosopis juliflora*. Un effet homogénéisant se manifesterait par ailleurs avec *Faidherbia albida* à la deuxième année de végétation avec une réduction du coefficient de variation sur les hauteurs de 13 %.

Mais ces résultats, somme toute très modestes, ne permettent pas de tirer une conclusion définitive pour deux raisons au moins :

- d'une part, l'extrême variabilité des résultats obtenus, liée à l'hétérogénéité du terrain, rend souvent les différences observées peu significatives ;
- d'autre part, et des expériences antérieures l'ont déjà démontré (JACQUES, 1986), l'absence de différence au niveau des hauteurs peut masquer des différences réelles au niveau de la biomasse totale.

Mais, ce n'est qu'à travers d'évaluations malheureusement destructives, que ces effets peuvent être appréhendés.

22 - SUR LES CULTURES

22.1 - A l'année 1

Sur les cultures de niébé, l'inoculation n'a pas eu globalement d'effet notable (+ 5 % sur les graines et - 6 % sur les fanes). Mais là encore, si des baisses de rendement variant de 16 à 21 % sont observées au niveau des fanes de niébé avec les 3 espèces d'acacia, en revanche, avec *Faidherbia albida*, l'inoculation améliore significativement ces rendements de 31 % pour les graines et de 38 % pour les fanes et, avec *Prosopis juliflora*, le gain obtenu avec l'inoculation, sans être significatif, atteint 6 % pour le rendement en graines et 20 % pour le rendement en fanes.

22.2 - A l'année 2

L'inoculation aurait un effet plutôt favorable sur l'arachide en améliorant globalement le rendement total (gousses + fanes) de 14 %. Mais là aussi, cet effet doit être nuancé en fonction des espèces.

Avec *Acacia tortilis* et *Acacia nilotica*, c'est une baisse de 4 à 5 % du rendement qui est observée, non significative toutefois. Avec *Prosopis juliflora*, l'amélioration, sans être significative, est de 8 %. Avec *Acacia senegal* et *Faidherbia albida*, les gains obtenus sont respectivement de 20 et 49 %.

Mais, là encore, compte tenu de la grande variabilité des résultats, l'influence de l'inoculation des arbres sur le rendement des cultures devrait être confirmée.

3 - Les effets du traitement nématicide

A la différence de l'inoculation, les effets du traitement nématicide sont beaucoup plus spectaculaires, tant au niveau des arbres qu'au niveau des cultures intercalaires, même si des différences de réponses subsistent en fonction de l'espèce forestière associée.

31 - SUR LES ARBRES

31.1 - A l'année 1

Globalement, le traitement nématicide améliore la croissance très significativement de 16 %, cette amélioration pouvant varier de 8 % seulement avec les parcelles à *Acacia tortilis*, 8 25 % sur les parcelles à *Euclea albida*

31.2 - A l'année 2

Le traitement nématicide n'apporte en moyenne aucun gain de croissance, mis la différence de réponse au niveau des espèces, sans être significative, peut être importante avec des gains de croissance de 15 et 18 % pour *Acacia senegal* et *Acacia nilotica* ou, au contraire, une réduction de la croissance de 13 % pour *Prosopis juliflora*

Signalons enfin, une augmentation du coefficient de variation sur les hauteurs atteintes à 18 mois pour *Acacia tortilis*.

En résumé, le traitement nématicide favoriserait la croissance des arbres, surtout pendant la première année de végétation.

32 - SUR LES CULTURES

32.1 - A l'année 1

L'effet bénéfique du traitement nématicide sur la culture du niébé est confirmée, les gains de production étant respectivement de :

- + 34 % pour le rendement en graines ;
- + 72 % pour le rendement en fanes ;
- + 64 % pour le rendement total.

On observe, toutefois, certaines différences au niveau des espèces forestières associées.

Ainsi, au niveau des graines, les rendements sont améliorés de 39 à 59 % pour les 3 *acacia*. Pour *Faidherbia albida* et pour *Prosopis juliflora*, les gains, respectivement de 15 et 10 %, ne sont pas significatifs.

Au niveau des fanes de niébé, les gains de productivité varient de 86 à 92 % pour les 3 *acacia*. Pour *Faidherbia albida*, ils sont de 72 %, tandis que *Prosopis juliflora* se singularise, là encore, avec un gain de productivité qui tombe à 16 % seulement, non significatif..

3 2. 2 - A l'année 2

Le traitement nématicide entraîne une baisse de la productivité de l'arachide qui est, en moyenne, de 14 % pour l'ensemble du dispositif avec, là aussi, des différences selon les espèces. Cette diminution pouvant atteindre 23 % pour *Acacia tortilis* et *Acacia nilotica* et même 32 % pour *Prosopis juliflora*.

Signalons qu'aucune baisse du rendement n'a été observée avec *Faidherbia albida* (+ 2%) et avec *Acacia senegal* (+ 1 %).

Signalons enfin l'interaction entre l'inoculation et le traitement nématicide qui semble se manifester au niveau des cultures intercalaires sur les parcelles à *Prosopis juliflora*. Ainsi, avec le niébé, tout se passe comme si, sur ces parcelles, l'effet du traitement nématicide était annulé par l'inoculation, tandis qu'avec l'arachide, l'inoculation renforçait l'effet négatif du traitement nématicide.

On retiendra globalement que le traitement nématicide améliore le développement des arbres, au moins la première année de végétation. Il favorise également le développement des cultures intercalaires maïs, dans certains cas, cette amélioration de la croissance, au début du cycle végétatif, peut aggraver le déficit hydrique à des périodes critiques du cycle et entraîner *in fine* des chutes du rendement. C'est ce qui s'est vraisemblablement produit avec l'arachide en 1986.

4 - Comportement des 5 espèces forestières à THIENABA

Cuocernant le comportement des 5 espèces forestières testées sur ces sols sableux dégradés de THIENABA, les constatations suivantes peuvent être tirées à la fin de la deuxième année de végétation :

41 - FAIDHERBIA ALBIDA

Cette espèce végète. Sa croissance à l'année 2 est quasi-nulle et il est possible que la provenance utilisée ne soit pas bien adaptée aux conditions de THIENABA.

42 - ACACIA TORTILIS sp. RADDIANA

Cette espèce a un assez bon comportement global ($\bar{H} = 98$ cm à 18 mois). Elle paraît surtout sensible à la richesse du sol. Ainsi sur le bloc le plus riche, la hauteur moyenne est de 129 cm à 18 mois.

Signalons que cette espèce fourragère est aussi très appréciée des lièvres, ce qui peut être un handicap.

43 - ACACIA NILOTICA sp. ADSTRINGENS

La croissance initiale de cette espèce, qui semble très influencée par la disponibilité en eau et donc de la qualité des entretiens, reste inférieure à celle d'*Acacia tortilis*, atteignant en moyenne 80 cm à 18 mois.

44 - ACACIA SENEGAL

Après une croissance faible à l'année 1 ($\bar{H} = 35$ cm), cette espèce montre un accroissement et une vigueur particulières à l'année 2 avec un accroissement global moyen de 59 cm entre 7 et 18 mois.

Elle paraît être l'espèce la mieux adaptée aux conditions de THIENABA, au moins au stade juvénile.

45 - PROSOPIS JULIFLORA

En dépit d'une croissance apparemment bonne ($\bar{H} = 126$ cm à 18 mois), *Prosopis juliflora*, avec son port "squelettique" et ses branches grêles, ne semble pas être à sa place sur ces sols sableux dégradés de THIENABA.

5 - Influence des espèces sur les cultures intercalaires

S'il paraissait peu probable que les espèces forestières associées aient des effets significativement différents sur le sol et sur les cultures intercalaires à ce stade de leur développement, ces premiers résultats tendent à montrer, au contraire, que l'influence de l'espèce se fait sentir rapidement, peut être à travers des interactions avec les deux autres facteurs étudiés.

Nous rappellerons, notamment, l'originalité des parcelles à *Prosopis juliflora* où, en dépit d'un effet favorable de l'inoculation sur le rendement des cultures intercalaires, les rendements globaux obtenus restent faibles et ceci probablement en raison de l'interaction négative qui existe entre l'inoculation et le traitement nématicide.

Nous signalerons aussi le cas des parcelles à *Acacia senegal* où les rendements obtenus sont supérieurs à la moyenne, aussi bien pour le niébé que pour l'arachide et sans qu'on puisse l'affirmer avec certitude, il est probable que cette espèce ait un effet bénéfique sur la culture intercalaire. Rappelons que l'amélioration, sous les gomiers, avait déjà été signalée dans la zone sylvopastorale, au moins pour le niébé (C. SYLLA, 1986).

Gageons que cette espèce qui, par ailleurs, a un excellent comportement sur les sols de THIENABA, saura s'imposer dans les systèmes de culture en allées appelés à se développer dans toute la zone centre-nord du Sénégal et qu'elle permettra tout à la fois d'améliorer la fertilité du sol et le revenu global du paysan.

o
o o
o