

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/322255621>

Impact du type de phosphore sur la croissance de plants de *Acacia holosericea* A. Cunn. Ex. G. Don en boisement villageois en région soudano-sahélienne au Sénégal

Article · January 2008

CITATIONS

0

READS

12

1 author:



[Joseph Saturnin Dieme](#)

Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, Sénégal

8 PUBLICATIONS 4 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



IRD/UCAD Sénégal [View project](#)



FUNCITREE project an EU 7FP [View project](#)

**IMPACT DU TYPE DE PHOSPHORE SUR LA CROISSANCE DE PLANTS
D'ACACIA HOLOSERICEA A. CUNN. EX. G. DON EN BOISEMENT
VILLAGEOIS EN REGION SOUDANO-SAHELIENNE AU SENEGAL**

Joseph Saturnin DIEME¹, Robin DUPONNOIS², Léonard Elie AKPO¹

¹Université Cheikh Anta Diop, Laboratoire d'Ecologie végétale, BP 5005 Dakar Fann

²Centre IRD, Laboratoire ISRA/UCAD/IRD, BP 1386 Dakar

Abstract:

This work have studied an *Acacia holosericea* plantation of two years old where trees are biologically improved with *Pisolithus alba* inoculation join or not with a contribution of phosphate in country forestation at Ngane. The parameters used are height of trees (the trunk lower part girth of trees and girth of the biggest stem of the tree, height). Like this study permitted us to establish that *Pisolithus alba* inoculation and phosphate contribution have effects favourable on the height and girths of trees.

Keywords : *Acacia holosericea*, *Pisolithus alba*, natural phosphate, height and girth of trees

Résumé:

L'effet du champignon ectomycorhizien *Pisolithus alba* associé ou non à un apport de phosphate naturel a été étudié dans une plantation de *Acacia holosericea* de deux ans. Les paramètres utilisés sont essentiellement la taille des arbres (hauteur), grosseur du tronc et de la tige principale (circonférence). L'inoculation par *Pisolithus alba* et/ou l'apport phosphaté ont des effets bénéfiques sur les paramètres de croissance des arbres.

Mots clés : *Acacia holosericea*, *Pisolithus alba*, phosphate naturel, hauteur des arbres.

I. INTRODUCTION

Au cours des dernières décennies, les faibles précipitations et la forte pression anthropique toujours croissante ont entraîné une diminution importante du couvert végétal. En Afrique de l'Ouest, cette situation a bouleversé l'état de surface des sols (Lopez & Albaladejo, 1990). En effet, la stabilité de l'agrégation des particules est un des facteurs principaux qui contrôlent la capacité d'un sol à résister à l'érosion, l'encroûtement et à retenir de l'eau dans les couches superficielles (De Ploey et Poesen, 1985). Les processus d'agrégation et/ou de stabilité des sols sont principalement d'origine biologique et organique (Diaz *et al.*, 1994).

Sur le plan biologique, l'arbre apparaît comme l'élément essentiel de la stabilité de la structure des sols. Dans ces sols carencés en phosphore et en azote (Pieri, 1989) les plantes ne peuvent immobiliser les éléments minéraux, qui sont aussi à l'état peu soluble ; les échanges entre formes insolubles et solubles sont lents. Pour faciliter le développement des plantes et ainsi la revégétalisation du milieu il apparaît nécessaire de recourir à des techniques appropriées, l'utilisation de la symbiose mycorhizienne, par exemple. L'association champignon – arbre facilite en effet la solubilisation du phosphore pour une meilleure utilisation par l'arbre.

Au Sénégal des programmes de boisement ont été développés en utilisant des acacias australiens à croissance rapide et capables de contracter une symbiose mycorhizienne. d'acacias australiens et sur le biofonctionnement du sol a été étudié par Founoune (2000).

L'objet de ce travail est d'étudier l'impact de cette association arbre – champignon sur le développement des arbres en comparant le comportement de plants de *Acacia holosericea* inoculés avec ou sans apport phosphaté en conditions naturelles.

II. MATERIEL ET METHODES

II. 1 Site d'étude

Le boisement étudié est situé dans le village de Ngane, communauté rurale de Dya, (14°10'31"N, 16°10'23"O), région administrative de Kaolack.

Le climat est tropical sec de type sahélo – soudanais, avec des températures moyennes mensuelles de 25° à 31°C.

Les sols sont d'origine détritique ; ainsi nous avons des sols peu évolués, des sols halomorphes, des sols sulfatés acides et des sols hydromorphes minéraux salés.

La végétation est une savane arbustive boisée où domine des espèces telles que *Faidherbia albida*, *Cordyla pinata* ; ce sont des espèces agroforestières (Sadio,1986).

II . 2 Dispositif expérimental

La plantation de *Acacia holosericea* étudiée a été mise en place en juillet 1999. Du phosphate naturel de Taiba à raison de 200 grammes de phosphate par arbre et un champignon mycorhizien ont été ou non associés selon le dispositif suivant :

- 1) inoculation par *Pisolithus alba* (IR100)
- 2) inoculation par *Pisolithus alba* et fertilisation phosphatée naturelle (IR100/PN)
- 3) fertilisation phosphatée naturelle (PN)
- 4) témoin (NI)

Les traitements sont répartis en blocs randomisés complets, soit 16 blocs à raison de 4 blocs par traitement. Chaque bloc de 36 m² comporte 9 arbres distants de 3 m l'un de l'autre.

II . 3 Traitement des données

Les données ont été gérées avec le tableur Excel. En effet avec ce logiciel nous avons pu tracer des histogrammes pour ces différents paramètres.

III . RESULTATS

III . 1 Structure de la plantation

La plantation est monospécifique. Nous utiliserons indifféremment les termes de population ou de plantation, pour désigner le boisement étudié.

Variation selon la grosseur des arbres

La structure de la plantation (Fig. 1.) selon la grosseur à la base du tronc fait ressortir que la majorité des arbres 73,6% se trouvent dans les classes]25 – 50] cm. Les gros individus sont peu importants.

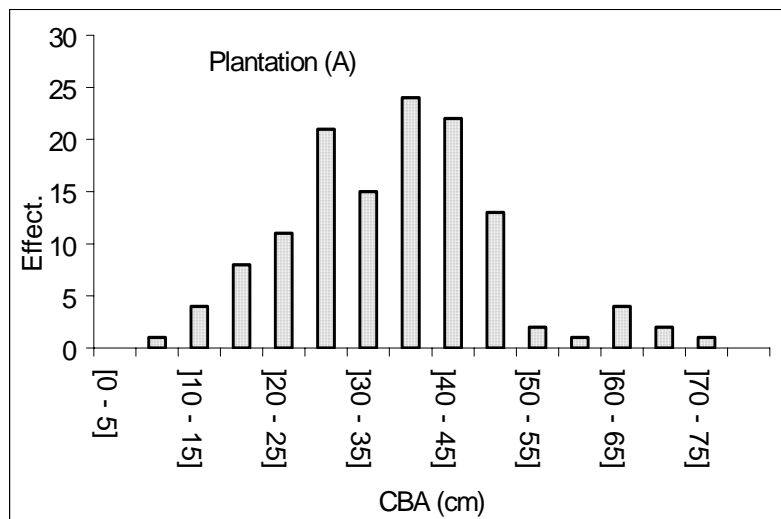


Figure 1 : Effectif des arbres de la plantation selon la circonférence de base des arbres (CBA)

La Fig. 2 (A) indique une distribution des individus dans les classes [15 – 65] cm. Chez ces sujets associés au champignon nous remarquons que les petits arbres se retrouvent dans la classe [15 – 20] cm et les gros arbres dans]60 – 65] cm. Il n’y a pas de représentants des classes [0 – 15] cm et [50 – 55] cm

La Fig. 2 (B) montre que les individus n’ayant reçu que du phosphate naturel (PN) sont répartis dans les classes]5 – 55 cm].

La Fig. 2 (C) qui présentent les plants associés à la fois au champignon et à un apport phosphaté révèle la distribution dans les classes]25 – 75] cm. L’effet est plus net chez les plants ayant été inoculés par *P. alba* et reçus un apport phosphaté.

La répartition des plants témoins (Fig. 2D) se fait suivant les classes]10 – 70] cm] avec une concentration des individus au niveau des classes]10 – 45] cm]. Ainsi ce traitement renferme des individus de faibles circonférences. Toutefois, les grands individus enregistrés dans la classe]65 – 70] cm] peuvent être qualifiés d’accidentels car les classes]45 – 65] cm] qui leur précèdent ne sont pas représentées.

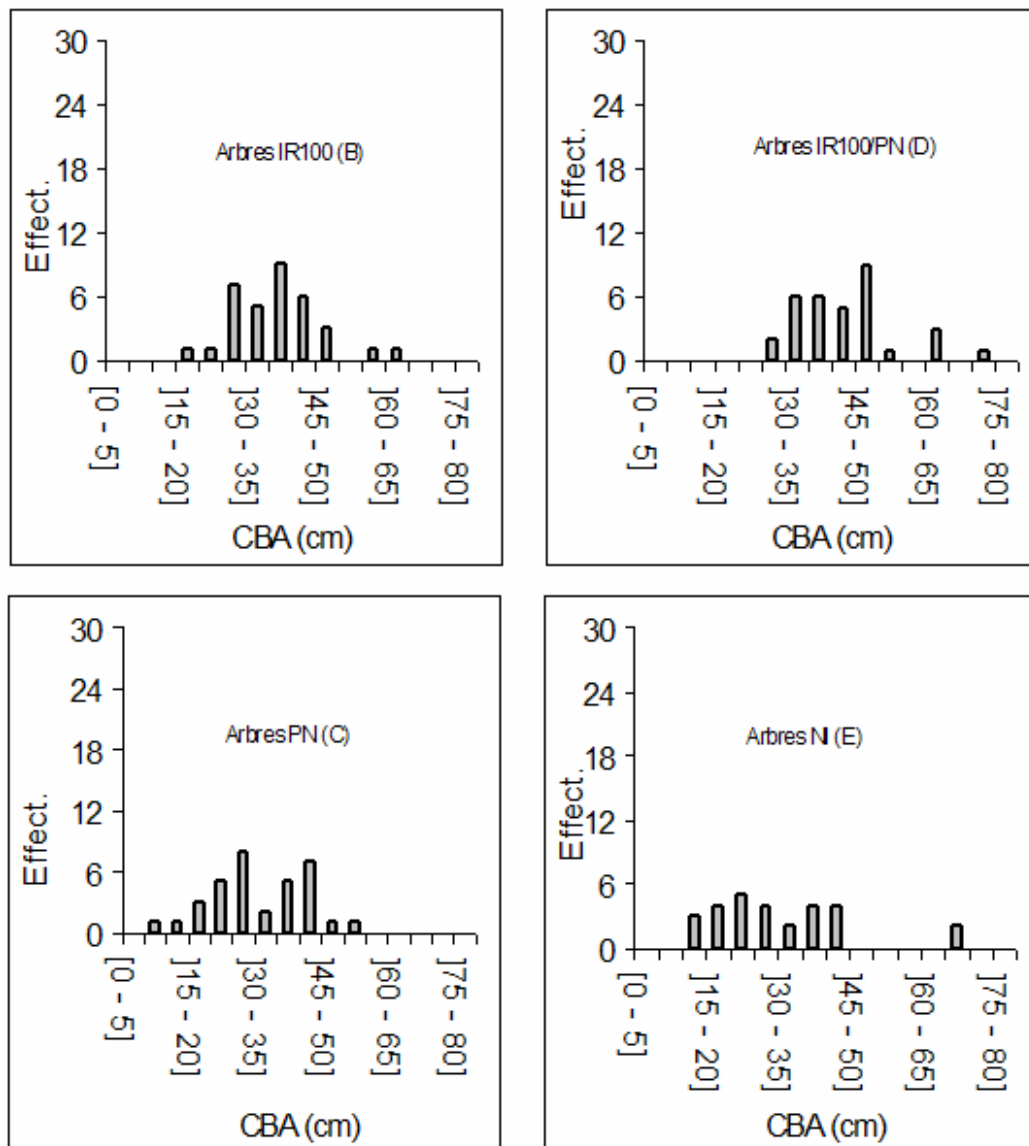


Figure 2. Effectif des arbres des traitements selon la circonférence de base des arbres

Il apparaît aussi que les petits troncs sujets sont les témoins et ceux qui ont reçu uniquement l'apport de phosphate, tandis que les plus grands arbres se trouvent chez les individus inoculés du champignon seulement et ceux inoculés avec apport de phosphate.

La structure de la plantation (Fig. 3) est une courbe en cloche, et la distribution est unimodale centrée essentiellement sur la classe]20 – 25 cm]. Trois classes (]15 – 20 cm],]20 – 25 cm] et]25 – 30 cm]) sont largement représentées.

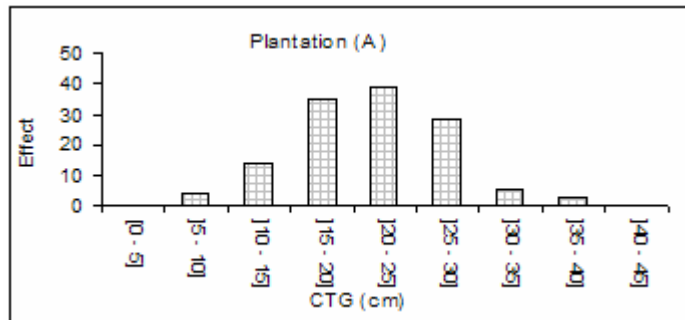


Figure 3. Distribution de la population du boisement selon la plus grosse tige des arbres

La Fig. 4, qui a présenté la structure de la plantation en fonction des traitements, a permis de révéler que dans :

- IR100, les individus sont répartis dans 4 classes de circonférence]15 – 20 cm],]20 – 25 cm],]25 – 30 cm] et]30 – 35 cm] ;
- PN, nous avons retrouvé des individus soit de plus petite circonférence (]5 – 10 cm],]10 – 15 cm]), soit de plus grande circonférences (]35 – 40 cm]), donc en dehors des classes précédentes ;
- IR100/PN, la majorité des individus est concentrée dans les classes]10 – 30 cm]
- NI, nous avons une distribution similaire à celle des IR100 à la différence que chez les NI, les petites tiges]5 – 15 cm] sont bien représentées 38,7%.

Ainsi les traitements PN et NI favorisent l'émergence des petites tiges contrairement aux autres traitements IR100 et IR100/PN où les grosses tiges prédominent.

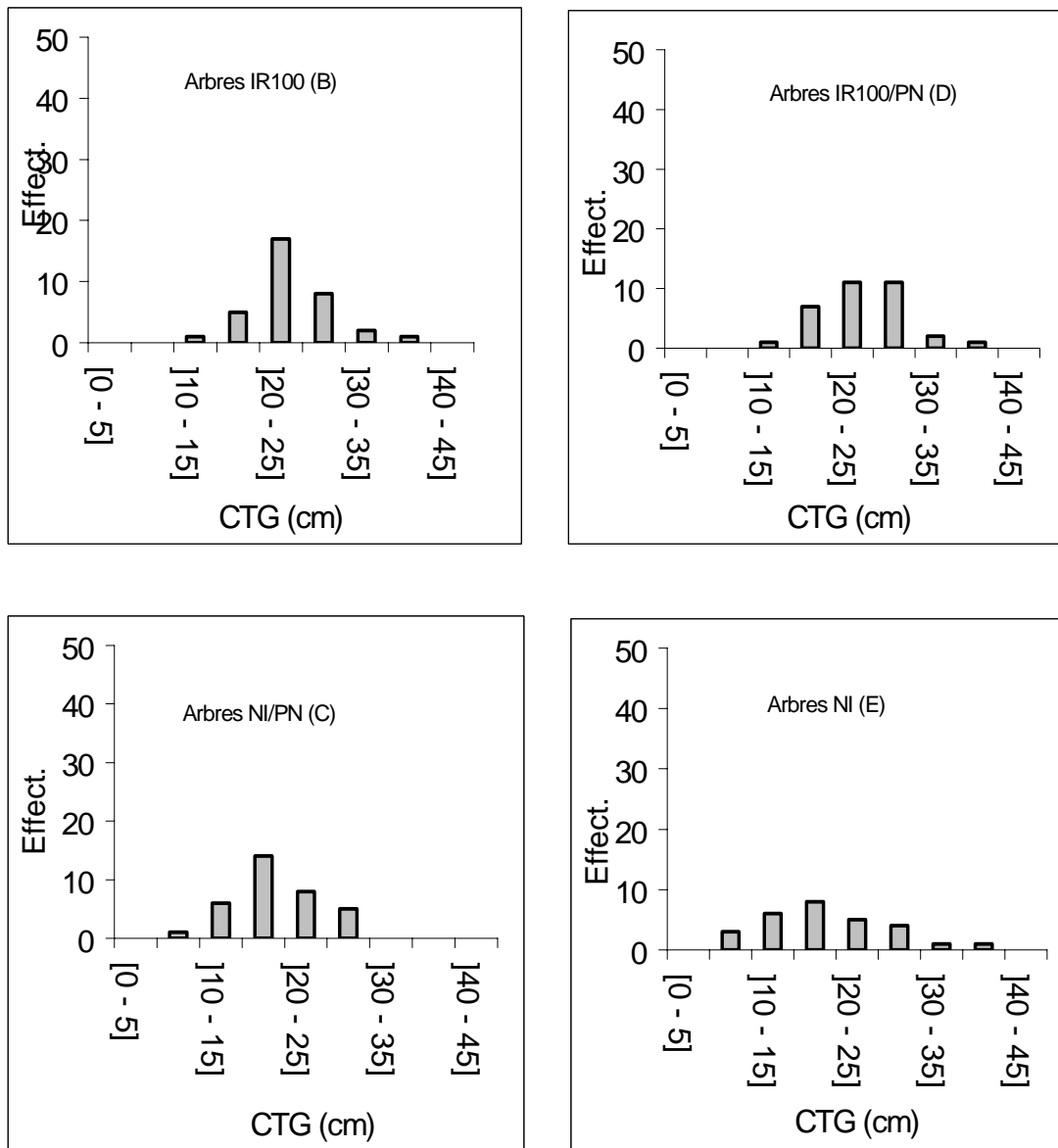


Figure 4. Effectif des arbres des traitements selon la circonférence de la plus grosse tige

Le tableau 1, présente les surfaces terrières des arbres dans les différents traitements en fonction des mesures à la base du tronc ou à la plus grosse branche. Il, révèle que la surface terrière à la base du tronc de l'arbre est plus importante que celle de la tige la plus grosse.

En ce qui concerne les traitements, la surface terrière aussi bien au niveau de la base du tronc que de la tige la plus grosse a été plus élevée chez les arbres inoculés ayant bénéficié d'un apport phosphaté et plus faible chez les témoins.

Tableau 1. Répartition de la surface terrière (1 : circonférence à la base des arbres : 2 : circonférence de la tige la plus grosse des arbres)

ST	Plantation	IR100/PN	NI	IR100	PN
1(cm ²)	76254.4	30624.7	8370.1	21606.5	15653.1
2(cm ²)	31443.5	14055.3	4449.5	17358.6	9635.5
(1-2)/1*100 (%)	54.1	54.1	46.8	19.7	38.4

Ainsi, nous avons obtenu un gain de la surface terrière (+54,1%) chez les arbres inoculés et ayant reçu un apport phosphaté tandis que chez les autres traitements nous avons observé une diminution particulièrement chez les sujets qui n'ont été qu'inoculés. Dans ces conditions, l'association champignon et apport de phosphate a été assez efficace.

III . 2 Variation selon la hauteur des arbres

La distribution des arbres selon la hauteur est représentée par la figure 5. Les trois quarts des arbres de la plantation sont hauts de 4 à 6 m.

La variation selon les traitements est présentée dans les figures 5 (B ; C et D).

Ainsi, chez les individus n'ayant été inoculés seulement (IR100) (Fig. 3. B), la majorité des individus a une taille comprise entre 4 et 6 m (88,24%) et que les grands individus (supérieure à 6 m) ne représentent que 11,76%.

La répartition des pieds ayant reçu uniquement l'apport phosphaté (PN) (Fig. 3. C) est la suivante : 11,8% pour les petits pieds (inférieure ou égale à 4 m) et 88,24% pour ceux dont la hauteur est comprise entre 4 et 6 m. Il n'existe pas de sujets de taille supérieure à 6 m.

Chez les sujets ayant reçu l'association (IR100/PN) (Fig. 3. D) l'essentiel des individus se retrouve entre 4 et 6 m (69,69%), les grands individus sont de 27,3%. Quant aux témoins (NI), (Fig. 3. E) nous avons 39,3% pour les hauteurs inférieures ou égales à 4 m, 50% pour celles comprises entre 4 et 6m enfin 10,7% pour les plus grands pieds.

Ainsi, les plus petits individus se trouvent au niveau des arbres témoins et les sujets qui n'ont reçu que l'apport phosphaté. Les individus les plus grands ont été observés au niveau des arbres à association IR100/PN.

Des mesures de hauteur des arbres effectuées à des intervalles de temps donnés (tous les 45 jours) et du 21 juillet 1999 au 2 mars 2001 sont présentées à la figure 6.

La taille des arbres IR100 et IR100/PN est supérieure à celle des arbres NI et PN. Cette différence est d'autant plus marquée au-delà du 2 septembre 1999. En outre, les individus IR100 et IR100/PN ont la même taille du 21 juillet au 23 novembre 1999 puis au-delà de cette dernière date, la taille des individus IR100 devient légèrement supérieure à celle des IR100/PN. Toutefois, la taille de ces individus ne varie pas du 21 juillet au 2 septembre 1999.

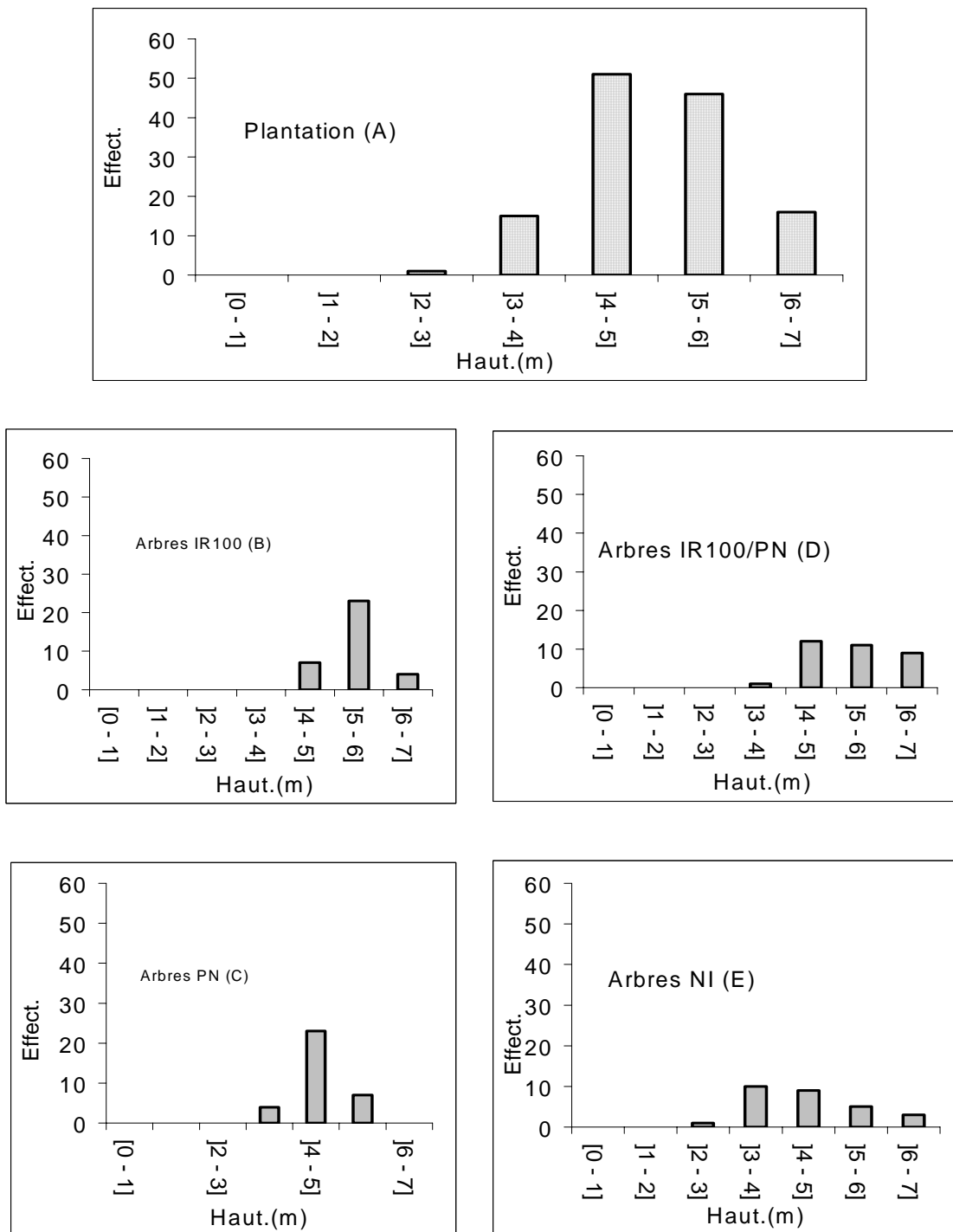


Figure 5. Structure des arbres du boisement villageois selon leur hauteur

Les mêmes observations sont faites pour les individus PN et NI avec une taille des individus PN légèrement plus importante après la saison des pluies (au-delà du 23 novembre 1999). Durant toute la période de suivi, la hauteur des arbres a été inférieure à 5 m.

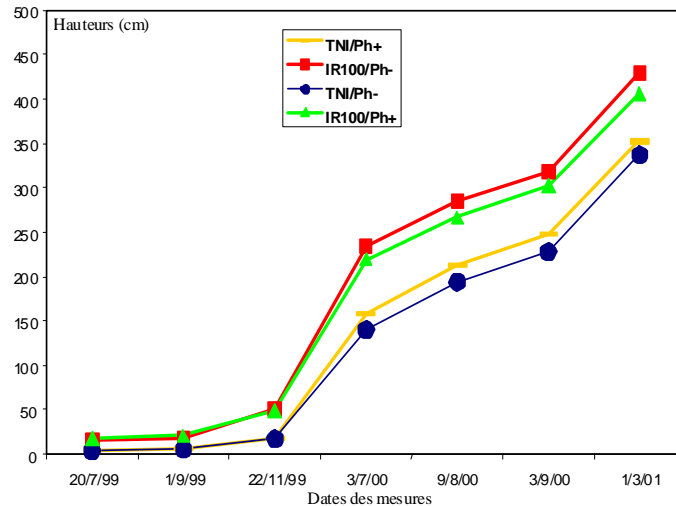


Figure 6. Hauteur des arbres en fonction du temps (TNI/Ph+ : P, TNI/Ph- : témoin ; IR100/Ph- : inoculation seulement, IR100/Ph+ : inoculation et apport phosphaté)

IV . DISCUSSION - CONCLUSION

Le travail a étudié le comportement écophysio­logique des plants de *Acacia holosericea* biologiquement améliorés avec ou sans apport phosphaté. La structure et la croissance des arbres dans les différents traitements ont été étudiées. Les différences observées sur la grosseur, la hauteur et ainsi sur la croissance des arbres suivant les traitements ont indiqué que le phosphore est un élément très important dans la croissance du végétal. Les plants devraient avoir des difficultés à utiliser le phosphore du sol surtout lorsque les teneurs sont devenues faibles, comme c'est généralement le cas dans les sols tropicaux (Pieri, 1989), très pauvres en P, surtout en P assimilable. Les associations plante – champignon, qui caractérisent les mycorhizes, favorisent non seulement la solubilisation de l'élément mais aussi et surtout sa mise à disposition de la plante. Ainsi, les plants inoculés par *Pisolithus alba*, ont les mieux développés (et qui ont présenté les plus gros troncs, et ainsi la plus grosse tige). Ils ont été aussi les plus hauts. Le champignon *Pisolithus alba* prélève le phosphore du sol au profit du végétal. Selon Bolan (1991), l'hypothèse la plus couramment admise est que les plantes mycorhizées ont une plus grande capacité d'absorption du phosphore que les plantes non mycorhizées grâce au réseau d'hyphes extramatricielles qu'elles développent et qui permet d'explorer un volume de sol plus important. L'association plante – champignon – phosphate améliore les différents paramètres. Guissou *et al* (1998) ont trouvé des résultats analogues sur le jujubier. En effet, ils ont montré que la croissance du jujubier est très faible en l'absence de mycorhizes et de phosphate naturel. L'utilisation du phosphate naturel est plus efficace chez les arbres inoculés que chez ceux non inoculés quelle que soit la dose utilisée. Les témoins ont des valeurs plus faibles que les plants qui ont reçu uniquement un apport de phosphate naturel (PN), l'apport supplémentaire PN constitue un avantage pour ces plants. Le phosphate naturel en application directe aurait un effet bénéfique sur la plupart des plantes cultivées dans les sols acides (Lompo *et al*, 1995). Le sol de cette étude ne paraît pas acide.

Aussi quel que soit le traitement, l'effet est relativement remarquable au niveau de la circonférence du tronc des arbres par rapport à la circonférence de la plus grosse branche.

Enfin, cette étude nous a permis de mettre en évidence l'importance des mycorhizes et du phosphate sur la hauteur, la circonférence du tronc à la base et de la tige la plus grosse des arbres de *Acacia holosericea*. L'association mycorhize - phosphate a permis de fournir aux populations et en un

temps relativement court d'importantes quantités de bois de feu et de réduire ainsi la pression sur les formations boisées naturelles.

V. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bolan N. S.(1991). A critical review on the rôle of mycorrhizal fungi in the uptake of phosphorus by plants. *Plant soil* **134**, pp 189 – 207.
- De Ploey J. & Poesen J. (1985). Aggregate stability, runoff generation and interill erosion. In : Richards K., Arnett R., Ellis S. (Eds.), *Geomorphology and soils*. George Allen and Unwin, London, pp. 99 – 120.
- Diaz E., Roldan A., Lax A. & Albaladejo J. (1994). Formation of stable aggregates in degraded soil by amendment with urban refuse and peat. *Geoderma*, **63** : pp 277 – 288.
- Duponnois, R. & Plenchette, C. (2002). A Mycorrhizal Helper Bacterium (MHB) enhances ectomycorrhizal symbiosis of australian Acacia species. *Mycorrhiza*.
- Duponnois, R. & Garbaye, J. (1991). Techniques for controlled synthesis of the Douglas fir – Laccaria laccata ectomycorrhizal symbiosis. *Annales des Sciences Forestières*, **48** : pp 239 –251.
- Founoune, H.(2000) La symbiose ectomycorhizienne des acacias australiens en Afrique de l'Ouest : impact sur le développement de la plante hôte et sur le biofonctionnement du sol. Thèse de l'Université Moulay Ismaïl, Faculté des Sciences, Meknes, 186 p.
- Lopez B.F. & Albaladejo J. (1990). Factores ambientales de la degradacion del suelo en el area Mediterranea. In : Albaladejo J., Stocking M.A., Diaz E. (Eds.), *Soil degradation and Rehabilitation in Mediterranean Environmental Conditions*. Consejo Superior de Investigaciones scientificas, Murcia, pp. 15 – 45.
- Lompo F., Sedogo M.P., Hien V. (1995). Impact agronomique du phosphate et la dolomie du Burkina – Faso. In : Gerner H., Morkwunye A.U. (éds.). L'utilisation des phosphates naturels pour une agriculture durable en Afrique de l'Ouest, IFDC, pp. 60 – 72.
- Pieri C.(1989). Fertilité des terres de savanes. Ministère de la coopération – CIRAD, Paris (English edition : Pieri C., 1992. *Fertility of soils* : a future for farming in the west African Savannah. Springer series in physical environment. Sringer – Verlag, Berlin), 444 p.
- Sadio S.(1986). Etude pédologique des facteurs de mortalité des essences forestières introduites en milieux salés au Sénégal : reboisement des Niayes et du Sine – Saloum.