



***Cordyla pinnata* améliore les propriétés du sol et la productivité des cultures**

Samba Arona NDIAYE SAMBA^{1*}, Faye ELHADJI¹, Gueye TALA¹, Margolis HANK² et Claude CAMIRE²

¹Université de Thiès - Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture (ENSA),
Cité Malick Sy, villa n° 326 BP 967 Thiès – Sénégal.

²Département des sciences du bois et de la forêt, Faculté de Foresterie et de Géomatique,
Université Laval, Québec, Canada G1K7P4.

*Auteur correspondant ; E-mail: bathie_samba@yahoo.fr, Tél. (221) 77 652 80 21

RESUME

Dans les systèmes agroforestiers, les cultures sous le couvert des arbres (SC) bénéficient de plus de nutriments, après décomposition et minéralisation des litières, que celles hors de leur couvert (HC). La fertilité des sols et la productivité du mil et de l'arachide ont été évaluées sur des sols prélevés à différentes distances de *Cordyla pinnata*, une légumineuse arborée qui forme un parc agroforestier au Sénégal. Les analyses de sols ont montré des valeurs plus élevées pour N total, Ca échangeable et CEC sous le couvert de l'espèce. Pour le mil, la hauteur, les biomasses aérienne et racinaire ont également été plus élevées sur les sols SC. Par conséquent, la biomasse totale du mil a fortement augmenté (+ 90%) sur les sols SC. Pour l'arachide, la longueur totale, les biomasses (tiges, feuilles, gousses, racines) ont été supérieures sur les sols SC. Comme pour le mil, la biomasse totale de l'arachide a augmenté (+ 94%) sur les sols SC par rapport au découvert. La plupart des variables des cultures ont été plus élevées sur les sols SC, probablement à cause de leur meilleur statut nutritif. L'introduction des arbres dans les systèmes de production au Sahel pourrait ainsi constituer une bonne stratégie pour améliorer la fertilité des sols et contribuer au développement d'une agriculture durable.

© 2012 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés : Arachide, Fertilité des sols, Mil, Parc agroforestier, Sénégal.

INTRODUCTION

En Afrique sud - saharienne, l'arbre joue un rôle important dans les systèmes traditionnels d'utilisation des terres. L'effet mécanique de ses racines fixe le sol et la décomposition de sa litière constitue souvent la principale source de nutriments pour la croissance des végétaux (Switzer et Nelson, 1972 ; Diallo et al., 2008) et permet d'entretenir la vie biologique dans le sol. Les nutriments sont indispensables dans le cycle végétatif ou dans la reproduction des plantes

(Sauvageot, 1980 ; Genot et al., 2009). Par l'incorporation de la litière au sol et la formation d'agrégats stables, mélange de matière organique et de particules argileuses, les organismes du sol contribuent à la création de la structure grumeleuse des sols. Cette activité d'enfouissement de la litière aboutit à la création d'humus, dont la dégradation ultérieure contribue à la libération d'éléments minéraux directement assimilables pour les plantes. La fertilité de ces sols dépend principalement du taux de décomposition de

la litière végétale (Hashim, 1996) et de remise en circulation de ses composants, sous l'action de ces organismes. La réintroduction de l'arbre dans ces systèmes de production est donc une des conditions fondamentales de la restauration de la fertilité des sols tropicaux. C'est sur la base de cette stratégie qu'il faut créer une agriculture durable au niveau des tropiques.

Ces systèmes agroforestiers représentent les systèmes de production les plus courants et les plus étendus dans les pays sahéliens : au Sénégal, le parc à *Cordyla pinnata*, situé dans le Bassin arachidier, constitue un exemple. Dans cette zone qui occupe le tiers du territoire national et produit 75% de l'arachide (principale culture de rente) et 80% du mil (principale culture vivrière) et du sorgho (*Sorghum vulgare*) (AFRENA, 1990), *Cordyla pinnata* (Lepr. ex A. Rich.) Milne-Redh. est associée, dans la partie sud, à la culture de l'arachide en rotation annuelle avec le mil. L'arbre développe une cime sphérique relativement importante et dense qui produit une quantité élevée de litière foliaire en plus de celle des branches, racines, fruits et écorce. Les cultures associées, situées sous le couvert de l'espèce, bénéficient ainsi de plus de nutriments, après la décomposition et la minéralisation de cette matière organique, que celles qui se trouvent hors du couvert.

Le Centre International d'Agroforesterie, en concert avec les pays membres du Réseau Ouest-Africain sur l'Agroforesterie avait retenu les parcs agroforestiers comme une priorité de la recherche pour la région semi-aride d'Afrique de l'Ouest (ICRAF, 1995). La présente recherche se propose d'étudier, à travers un essai biologique conduit en serre, l'influence de la distance (par rapport au tronc de *C. pinnata*) de prélèvement du sol de culture sur la fertilité du sol et le rendement du mil et de l'arachide.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Site de l'étude

L'étude a été réalisée au Sénégal, à Darou Keur Balla, village de 100 ha situé dans le département de Nioro à 14° N et 16° O

(Figure 1). Cette zone appartient au climat soudano-sahélien caractérisé par deux saisons nettement distinctes: la saison sèche (7 à 8 mois) et la saison des pluies (4 à 5 mois). La moyenne des précipitations annuelles est d'environ 750 - 800 mm.

Les sols, dont la structure est peu développée et instable, appartiennent à la catégorie des sols ferrugineux tropicaux lessivés (classification française) et sont caractérisés par une pauvreté chimique et une faible capacité de rétention en eau et en éléments nutritifs. La végétation ligneuse est composée de plusieurs espèces avec une prédominance de *C. pinnata*.

Influence de la distance de prélèvement sur les propriétés chimiques des sols

Les propriétés physico-chimiques des sols sous et hors du couvert de *C. pinnata* ont été évaluées sur des échantillons prélevés dans les champs. Un échantillon composite a été formé à partir de quatre échantillons prélevés à l'aide d'une tarière, à la profondeur de 0 - 20 cm, suivant quatre orientations (est, ouest, nord, sud). Les prélèvements ont été effectués suivant trois distances des arbres (R/2, 1R, 2R, où R représente le rayon du houppier de l'arbre considéré).

Les variables suivantes ont été analysées au laboratoire: le taux de carbone organique, l'azote total, le phosphore assimilable, les cations échangeables (K, Ca, Mg), la capacité d'échange cationique et le pH (eau).

La matière organique a été oxydée par un mélange de bichromate de potassium et d'acide sulfurique concentré. L'excès de bichromate a été titré par le sel de Mohr. L'azote total a été évalué par la méthode Kjeldahl (Bremner et Mulvaney, 1982) et le phosphore par la méthode Bray (NH_4F 1N + HCl 0,5N) (Bray et Kurtz, 1945). Les bases échangeables ont été déterminées par la méthode de l'acétate d'ammonium à pH 7. Les dosages ont été effectués par titrage. La capacité d'échange cationique a été déterminée par la saturation au NH_4 . Puis, l'excès de sel a été enlevé avec l'éthanol et

l'ion NH_4^+ remplacé par l'ion K^+ (KCl 10% à pH 2,5). Finalement le NH_4 de la solution de déplacement a été dosé par titrage après distillation.

Le dispositif expérimental était complètement randomisé avec quatre répétitions et un seul facteur étudié: la distance de prélèvement (D_p) avec trois niveaux (R/2, 1R et 2R, où R représentait le rayon de la cime de l'arbre considéré). Les prélèvements ont été effectués autour de quatre arbres.

L'analyse statistique a été effectuée à l'aide du logiciel SAS (SAS Institute Inc., 1988). Une analyse de variance a été réalisée pour vérifier l'existence de différences significatives entre les moyennes des traitements (au seuil de 5% de probabilité). Une analyse par les contrastes *a posteriori* a ensuite été réalisée pour étudier la nature des effets et leur seuil de signification.

Influence de la distance de prélèvement du sol de culture sur le rendement du mil et de l'arachide

Des plants de mil et d'arachide ont été cultivés (durant trois et quatre mois respectivement) en pépinière dans des sachets de polyéthylène (30 cm de long x 22 cm de large) remplis de sols prélevés à différentes distances de *C. pinnata*. L'objectif de cet essai était de mettre en évidence les différences au niveau des variables de rendement [croissance, poids des gousses, des fanes, des tiges, biomasse aérienne (gousses + fanes) et souterraine (racines + gousses) pour l'arachide, croissance, poids des épis et des tiges, biomasse aérienne (épis + tiges) et biomasse souterraine (racines) pour le mil] des plants cultivés sur des sols prélevés sous et hors de la cime des arbres et dont les niveaux de fertilité étaient différents.

Les sols ont été prélevés avant la saison des pluies (pour éviter le lessivage des éléments nutritifs), dans des champs de cultures, suivant quatre orientations (est, ouest, nord, sud), à l'aide d'une tarière et à la profondeur de 0-20 cm. Ils ont ensuite été mélangés pour former un échantillon composite par arbre et pour chacune des trois

distances de prélèvement (R/2, 1R, 2R des troncs de *Cordyla pinnata*, R représentant le rayon du houppier) qui constituaient les trois traitements du dispositif expérimental.

Quarante-cinq plants de chacune des deux cultures (mil et arachide) ont été produits par traitement, soit 270 sachets au total (45 plants x 3 distances x 2 cultures). Les variables suivantes ont été mesurées pour le mil: la biomasse anhydre (85 °C pendant 24 h) des parties aérienne et racinaire, la longueur de la partie aérienne ainsi que la longueur maximale de la racine. Pour l'arachide, la longueur des parties aérienne et souterraine, la largeur moyenne de la partie aérienne (ou étalement), la biomasse totale anhydre (85 °C pendant 24 h) et la biomasse anhydre des parties aérienne et souterraine ont été évaluées. Les mesures ont été effectuées sur tous les plants qui représentaient chacun une répétition. Les variables de croissance des cultures ont été mesurées à l'aide d'une règle graduée en cm. Les biomasses des cultures ont été pesées avec une balance de précision (0,001 g).

Le test de Bartlett (Bartlett, 1947) a permis de vérifier l'homogénéité des variances. Des transformations logarithmiques ont été effectuées sur les biomasses aérienne et totale de l'arachide pour rendre les variances homogènes. Une analyse de variance a été effectuée pour vérifier l'existence ou non de différences significatives entre les traitements (constitués par les trois distances au tronc de *C. pinnata*). Une analyse par les contrastes *a posteriori* a ensuite été réalisée pour étudier la nature des effets des traitements et leur niveau de signification. Une analyse de corrélation a permis d'étudier les relations linéaires entre les variables de rendement des cultures et les variables de fertilité du sol. Le coefficient R de Pearson a servi d'indice de pronostic de l'étroitesse de la relation entre les variables. Le seuil de signification a été fixé à 5% pour l'ANOVA, les contrastes *a posteriori* et la corrélation.

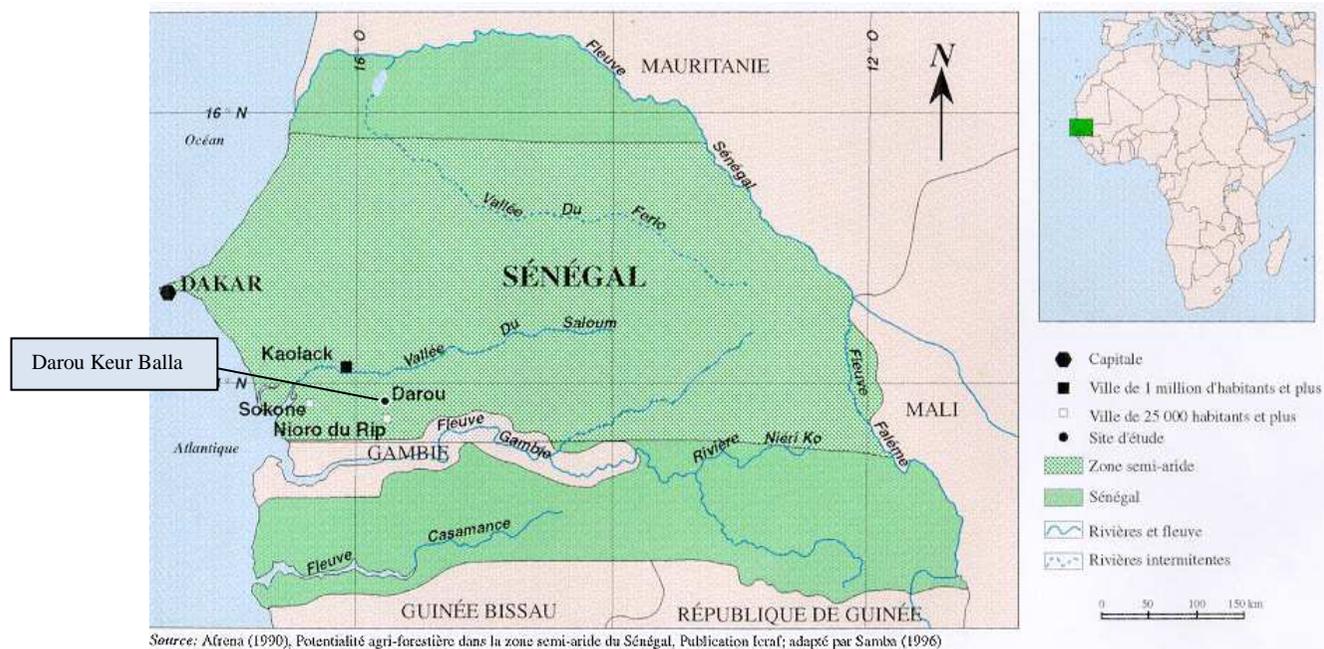


Figure 1 : Situation géographique du Sénégal en Afrique et site de l'étude (Darou).

RÉSULTATS

Effet des arbres sur la fertilité des sols de cultures

Les teneurs en C organique ($p = 0,002$, linéaire) et en N total ($p = 0,001$, linéaire) ainsi que la CEC ($p = 0,050$, linéaire; $p = 0,054$, quadratique) et le rapport $K/(Ca + Mg)$ ($p = 0,029$, linéaire) ont diminué avec une augmentation de la distance de prélèvement des échantillons de sol par rapport aux arbres (Tableau 1). La teneur en P assimilable ($p = 0,042$, quadratique) des sols a également varié avec la distance de prélèvement, avec toutefois des valeurs plus élevées pour les échantillons prélevés sous les arbres. Par contre, les teneurs en K, Ca, Mg, le pH (eau) et les rapports Ca/Mg, Ca/K et Mg/K n'ont pas varié en fonction de la distance de prélèvement.

Productivité du mil en fonction de la distance de prélèvement du sol de culture

La longueur maximale des racines du

mil n'a pas varié suivant la distance de prélèvement du sol ($p = 0,088$). La longueur de la partie aérienne ($p = 0,008$, linéaire; $p = 0,007$, quadratique; Figure 2a), la biomasse aérienne ($p = 0,025$, linéaire; Figure 2b) et la biomasse des racines ($p = 0,036$, quadratique; Figure 2c) des plants cultivés sur le sol prélevés à R/2 de *C. pinnata* ont respectivement augmenté de 39, 111, et 61% par rapport à ceux cultivés sur le sol prélevé à 2R. Par conséquent, la biomasse totale du mil a augmenté de 90% sur le sol prélevé à R/2 comparé à 2R ($p = 0,0363$, linéaire; Figure 2d). La longueur de la partie aérienne et la biomasse des racines des plants ont par contre respectivement été significativement réduites (Figure 2c) de 13 et 19% sur le sol prélevé à 1R par rapport à 2R.

Productivité de l'arachide suivant la distance de prélèvement du sol de culture

Après quatre mois, la hauteur de l'arachide n'a pas varié entre les plants d'arachide cultivés sur les sols prélevés

Tableau 1: Caractéristiques chimiques des sols prélevés à différentes distances du tronc (R/2, 1R, 2R) de *Cordyla pinnata*, $n = 12$.

Variables	Distance au tronc de <i>C. pinnata</i>			P > F
	R/2	1R	2R	
C (%)	0,55	0,56	0,35	0,002 (L)
N (%)	0,050	0,050	0,031	0,001 (L)
C/N	10,9	11,2	11,5	ns
P (mg kg ⁻¹)	14,2	8,42	9,67	0,042 (Q)
K (cmol(+) kg ⁻¹)	0,35	0,34	0,25	ns
Ca (cmol(+) kg ⁻¹)	1,80	1,67	1,47	ns
Mg (cmol(+) kg ⁻¹)	0,83	0,97	0,63	ns
CEC (cmol(+) kg ⁻¹)	3,30	3,64	2,86	0,050 (L) 0,054 (Q)
pH (eau)	6,0	6,3	6,2	ns
Ca/Mg	4,08	1,81	2,36	ns
Ca/K	5,3	5,6	7,5	ns
Mg/K	2,57	3,13	2,91	ns
K/(Ca+Mg)	1,05	1,16	0,82	0,029 (L)

L = effet linéaire; Q = effet quadratique; ns = $p > 0,05$; P représente le phosphore assimilable et K, Ca et Mg représentent respectivement K, Ca et Mg échangeables.

à 2R (13,9 cm) et R/2 (14,0 cm) de *C. pinnata*; elle a toutefois été 9% supérieure sur le sol prélevé à 1R (15,2 cm) ($p = 0,030$, quadratique; Figure 3a). La longueur des racines des plants a respectivement augmenté ($p < 0,0001$, linéaire; Figure 3b) de 33 et 12% sur les sols prélevés à R/2 (48,7 cm) et 1R (40,9 cm) du tronc de *C. pinnata* par rapport à celle des plants cultivés sur le sol prélevé à 2R (36,6 cm). La longueur totale (partie aérienne + partie racinaire) des plants a augmenté avec une réduction de la distance de prélèvement des sols de culture, passant de 50,6 cm sur le sol prélevé à 2R à 56,2 cm et 62,8 cm respectivement à 1R et R/2, soit des augmentations respectives de 11% et 24% ($p < 0,0001$, linéaire).

Les biomasses des tiges ($p < 0,0001$, linéaire; $p < 0,0001$, quadratique; Figure 3c), des feuilles ($p < 0,0001$, linéaire; $p < 0,0008$, quadratique; Figure 3d), des gousses ($p < 0,001$, linéaire; Figure 4a) et des racines ($p = 0,002$ linéaire; $p = 0,053$, quadratique; Figure 4b) des plants d'arachide ont augmenté avec la proximité de la distance de prélèvement du sol. Par conséquent, la biomasse totale des plants a augmenté de 11% de 2R (192 g plant⁻¹) à 1R (213 g plant⁻¹) et de 94% de 2R à R/2 (372 g plant⁻¹) ($p < 0,0001$, linéaire; $p < 0,0001$, quadratique; Figure 4c).

Le rapport entre la biomasse des fanes d'arachide (tiges + feuilles) et celle des gousses n'a pas significativement varié entre les plants cultivés sur les sols prélevés à 2R (3,6) et 1R (3,3). Il a par contre augmenté sur le sol prélevé à R/2 (4,5) comparé aux deux autres distances de prélèvement ($p = 0,037$, linéaire; Figure 4d). Le rapport entre la biomasse des tiges et celle des racines des plants d'arachide a augmenté de 2R à 1R, passant de 1,8 à 2,0 et 3,8 respectivement ($p < 0,0001$, linéaire et $p < 0,0001$, quadratique; Figure 4d).

En somme, toutes les variables mesurées sur les plants des deux cultures ont été plus élevées sur les sols prélevés à R/2 du tronc de *C. pinnata*, probablement à cause de

leur statut nutritif plus élevé (Tableau 1).

Relations entre le rendement de l'arachide et la fertilité du sol de culture

La longueur maximale de la partie souterraine ($R = 0,558$; $p = 0,059$), la longueur totale ($R = 0,643$; $p = 0,024$), la biomasse aérienne ($R = 0,603$; $p = 0,038$), la biomasse totale ($R = 0,563$; $p = 0,056$) et les ratios biomasse des feuilles / biomasse des gousses ($R = 0,585$; $p = 0,046$) et biomasse aérienne (feuilles + tiges) / biomasse souterraine ($R = 0,679$; $p = 0,015$) des plants ont positivement été corrélés à la teneur en P assimilable des sols de culture. La biomasse des gousses a par contre été négativement corrélée au rapport N/K ($R = -0,602$; $p = 0,0382$).

La corrélation canonique entre la fertilité du sol (N total, P assimilable, K, Ca et Mg échangeables, CEC, pH_{eau}) et le rendement de l'arachide (longueur et biomasse des parties aérienne et souterraine et diamètre au collet) a été significative ($R_c = 1,00$; $p < 0,0001$). Les coefficients de corrélation entre les variables d'origine de fertilité du sol et la variable canonique de rendement ont respectivement été de 0,633, 0,500 et 0,489 pour N total, Mg échangeable et P assimilable.

Relations entre le rendement du mil et la fertilité du sol de culture

La longueur de la partie aérienne des plants a négativement été corrélée à la teneur en C organique ($R = -0,552$; $p = 0,063$) et aux rapports N/P ($R = -0,711$; $p = 0,010$), N/Ca ($R = -0,547$; $p = 0,066$) et N/K ($R = -0,611$; $p = 0,035$) du sol. La longueur totale avait également tendance à diminuer avec l'augmentation du rapport N/Ca ($R = -0,543$; $p = 0,068$).

Les biomasses souterraine (BS) et totale (BT) des plants étaient corrélées (1) positivement à la teneur en K échangeable du sol de culture ($R = 0,717$; $p = 0,009$ pour BS et $R = 0,699$; $p = 0,011$ pour BT) et (2) négativement à N/K ($R = -0,650$; $p = 0,022$ pour BS et $R = -0,747$; $p = 0,005$ pour BT).

La biomasse aérienne des plants était négativement corrélée à la teneur en C organique du sol ($R = -0,551$; $p = 0,063$) et à N/K ($R = -0,623$; $p = 0,030$). Le ratio biomasse aérienne / biomasse souterraine des plants était négativement corrélé au pH (eau) du sol ($R = -0,585$; $p = 0,046$).

La corrélation canonique entre la fertilité du sol (N total, P assimilable, K, Ca et Mg échangeables, N/P, N/Ca et pH_{eau}) et le

rendement du mil (longueur totale, biomasse des parties aérienne et souterraine et ratio longueur partie aérienne / longueur partie souterraine) a été significative ($R_c = 1,00$; $p < 0,0001$). Les coefficients de corrélation canonique entre les variables d'origine de fertilité du sol et la première variable canonique de rendement du mil ont respectivement été de 0,542 et 0,385 pour le rapport N/Ca et l'azote total.

MIL

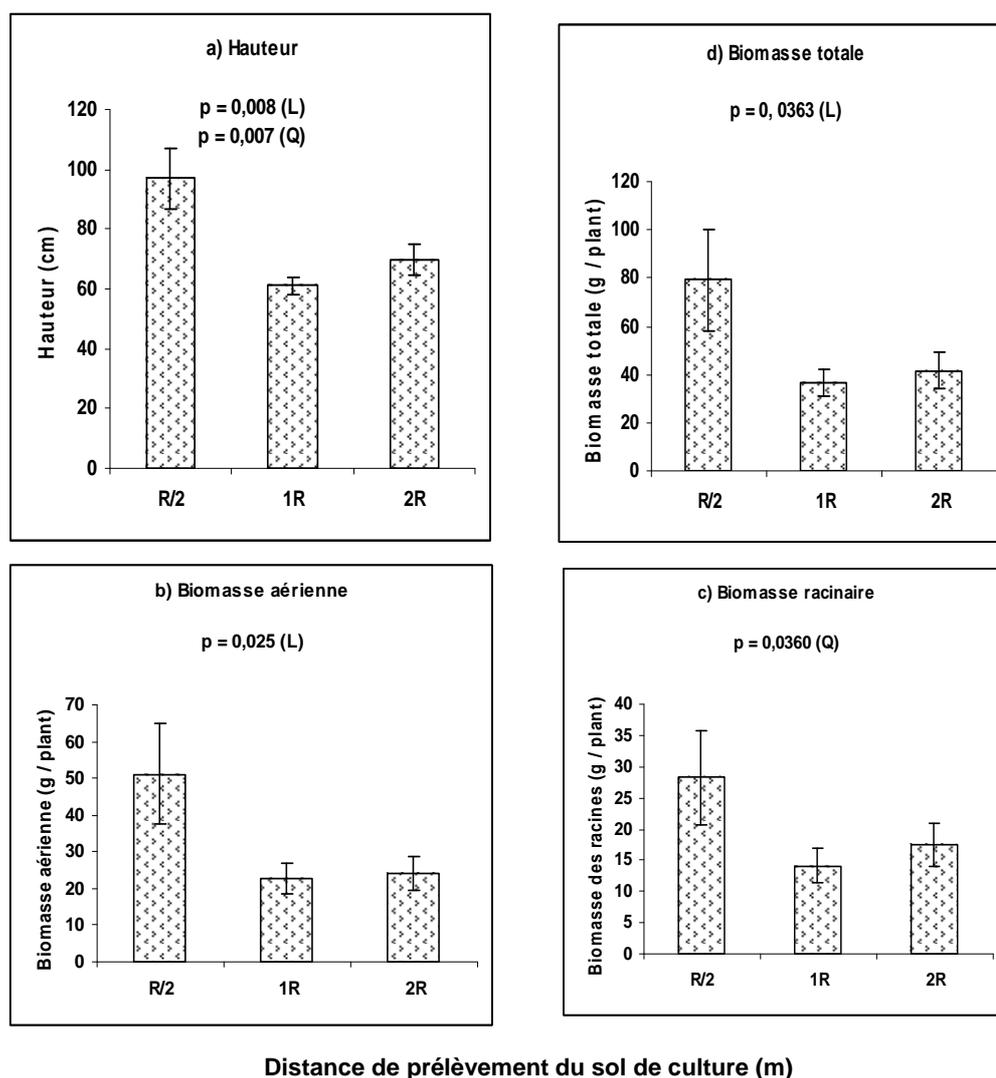


Figure 2 : Mil : Influence de la distance de prélèvement du sol de culture par rapport au tronc de *Cordyla pinnata* sur les variables a) hauteur b) biomasse aérienne, c) biomasse racinaire et d) biomasse totale des plants de mil, $n = 45$ pour chaque moyenne.

ARACHIDE

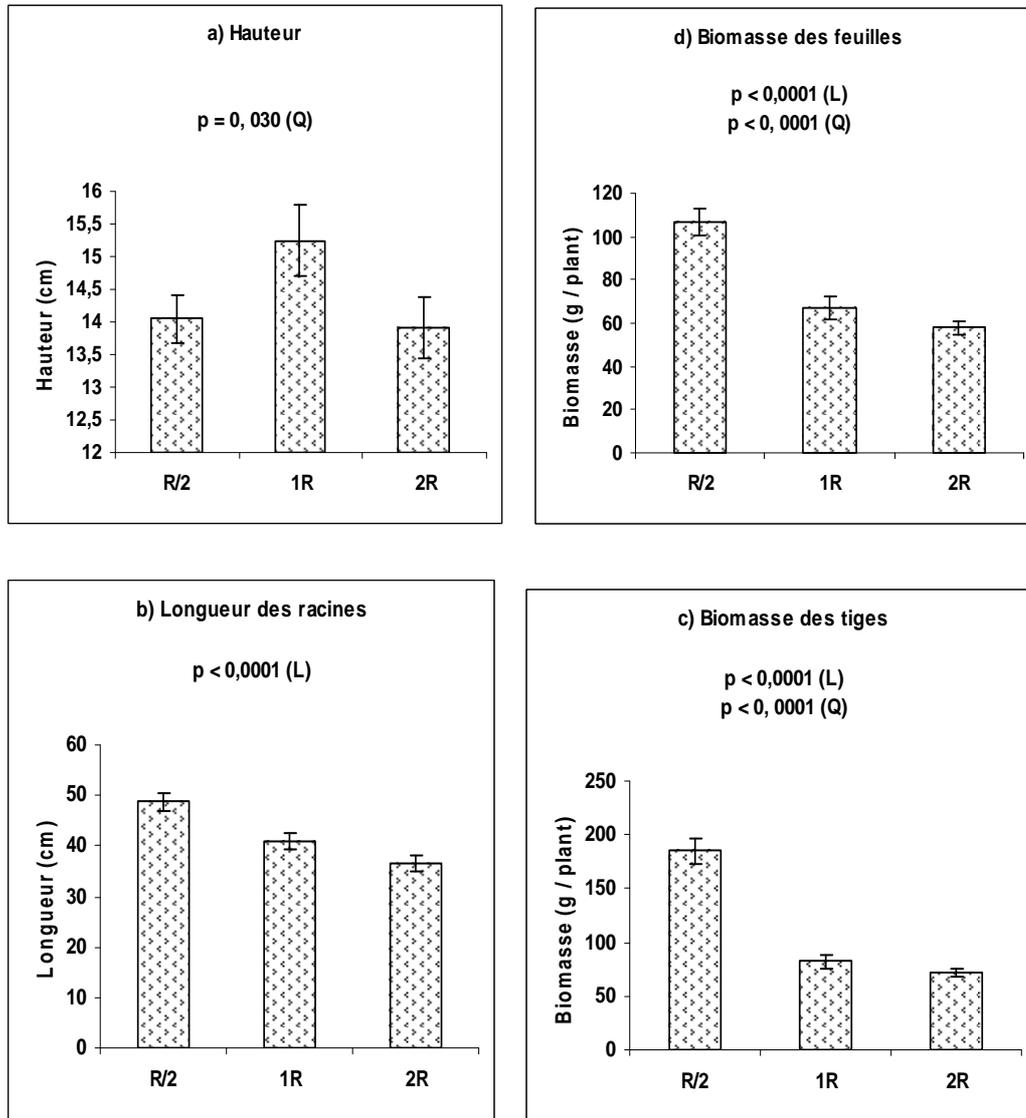


Figure 3 : Arachide : influence de la distance de prélèvement du sol de culture par rapport au tronc de *Cordyla pinnata* sur a) la hauteur, b) la longueur des racines, c) la biomasse des tiges, d) la biomasse des feuilles des plants, n = 45 pour chaque moyenne.

ARACHIDE

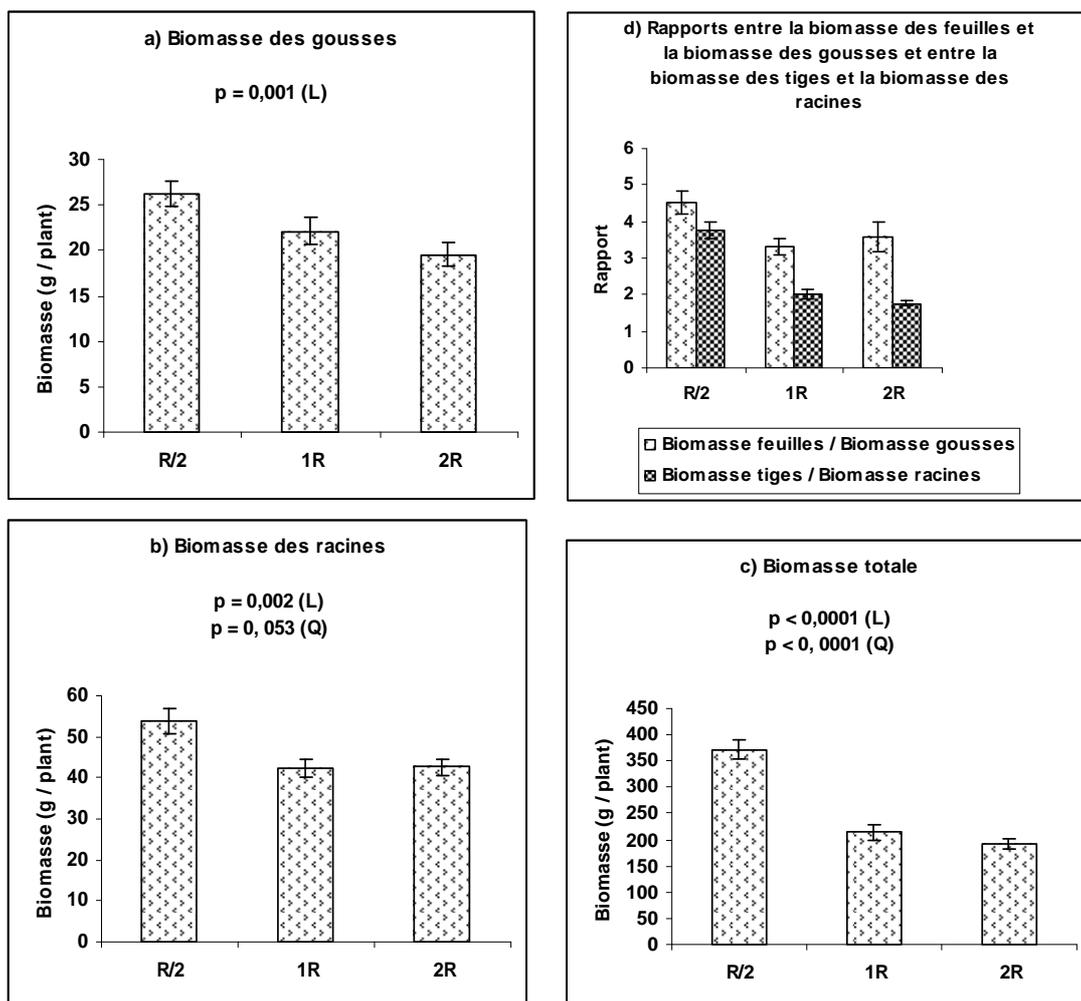


Figure 4 : Arachide : influence de la distance de prélèvement du sol de culture par rapport au tronc de *Cordyla pinnata* sur a) la biomasse des gousses, b) la biomasse des racines, c) la biomasse totale, d) les rapports entre la biomasse des feuilles et la biomasse des gousses et entre la biomasse des tiges et la biomasse des racines, $n = 45$ pour chaque moyenne.

DISCUSSION

Pour l'arachide, plus la distance de prélèvement du sol par rapport au tronc de *C. pinnata* a augmenté, plus la quantité de racines nécessaires pour produire une unité de tige a été élevée. Il est probable que le plus faible statut nutritif du sol prélevé hors du

couvert oblige l'arachide à prospector un volume de sol plus important (par rapport au plant cultivé sur un sol plus riche) pour avoir accès à suffisamment d'éléments nutritifs. En outre, plus la distance de prélèvement du sol a augmenté, plus la quantité de fanes d'arachide nécessaires pour produire une unité de gousse

était réduite.

Pour le mil, la hauteur, la longueur totale, la biomasse de la partie aérienne et la biomasse totale ont également été plus élevées sur le sol prélevé à R/2 des troncs. Verinumbe (1993) avait observé, à l'aide d'un essai biologique, que la biomasse aérienne ainsi que la croissance en hauteur de *Sorghum vulgare* étaient plus importantes sur le substrat collecté sous le couvert que hors du couvert de *A. albida* et *Ziziphus spina christi*. Selon l'auteur, les deux espèces avaient amélioré la fertilité du sol sur une distance équivalente à deux fois le rayon du houppier des arbres.

Par ailleurs, Sama-Lang et al. (2007) ont noté dans un système de culture en couloirs que 10 ans après leur plantations, les haies d'arbres de *Senna spectabilis*, *Leucaena leucocephala*, *Calliandra calthyrus* et *Gliricidia sepium* avaient enrichi les sols des couloirs par rapport aux témoins sans arbres et amélioré le rendement de la culture associée constituée de bananiers plantains.

Les résultats obtenus sur les analyses de sols effectuées dans notre étude (Tableau 1) ont effectivement montré des valeurs significativement plus élevées pour l'azote total, le calcium échangeable, les bases totales et la capacité d'échange cationique sous le couvert de *Cordyla pinnata* (à R/2) comparativement aux valeurs obtenues à 2R des troncs.

Notre essai biologique a aussi révélé que les variables de rendement de l'arachide et du mil n'étaient pas liées aux mêmes variables de fertilité du sol et que les relations pouvaient être positives ou négatives suivant la culture et l'élément du sol concerné. Globalement, le rendement de l'arachide a été positivement corrélé aux teneurs en N total, P assimilable et Mg échangeable, plus élevées sur le sol prélevé sous la cime de *C. pinnata*. Borget (1989) avait également noté qu'un supplément de P était toujours positif pour l'arachide. Le phosphore a un rôle dans une

série de fonctions du métabolisme de la plante et il est l'un des éléments nutritifs essentiels nécessaires pour la croissance et le développement des végétaux (Maba, 2007). Cet élément a une influence sur la quantité des nodosités, leur densité et sur le taux d'azote fixé par unité de poids de nodosités (Ndao, 1989).

Globalement, le rendement du mil a positivement été corrélé à N total et au rapport N/Ca qui étaient également plus élevés sur les sols prélevés sous la cime de *C. pinnata*. Le meilleur statut nutritif du sol sous le couvert de *C. pinnata* (Tableau 1) a ainsi été à l'origine de la meilleure productivité des plants cultivés sur ce sol.

Ces résultats suggèrent, d'une part, que *Cordyla pinnata* puise les éléments nutritifs dans les horizons du sol, les ramène à la surface sous forme de litière (feuilles, branches, écorces, fruits) et se comporte comme une importante source d'éléments nutritifs et que, d'autre part, l'espèce est compatible avec la culture du mil et de l'arachide.

Dans ces systèmes agroforestiers traditionnels où les apports de fertilisants minéraux ou organiques sont très souvent insuffisants sinon inexistantes, la litière est la principale source d'éléments nutritifs (excepté pour K) pour la production végétale. L'importance des débris organiques produits annuellement par *C. pinnata* a ainsi augmenté les teneurs en éléments dans les environs immédiats de l'arbre. Ces apports constituent un recyclage d'éléments sous la cime des arbres. *Cordyla pinnata* s'est ainsi comporté comme une espèce qui concentre au sein de sa litière et sous son couvert les éléments nutritifs prélevés dans le sol. De plus, les pluviollessivats ont probablement apporté, sous le couvert de l'espèce, un supplément d'éléments nutritifs disponibles pour la production végétale, particulièrement K.

Conclusion

Le prélèvement d'échantillons de sols à différentes distances de *Cordyla pinnata* a permis d'isoler le facteur fertilité et de montrer que la différence observée sur le terrain au niveau du statut nutritif des sols prélevés explique la différence notée au niveau de la productivité des plants de mil et d'arachide cultivés sur ces échantillons de sol.

Cependant, si le rendement de l'arachide a positivement été corrélé à N total, P assimilable et Mg échangeable, le rendement du mil n'a par contre été positivement corrélé qu'à N total et au rapport N/Ca. Il est cependant intéressant de noter que l'étude confirme encore une fois l'importance de l'azote pour les deux cultures. En diminuant avec une augmentation de la distance de prélèvement du sol par rapport au tronc de *C. pinnata*, la productivité des deux cultures a suivi le gradient de fertilité observé sur le terrain.

Il importe toutefois de souligner que les apports d'éléments nutritifs sur le terrain ont des origines diverses qui englobent non seulement ceux issus de la minéralisation de la litière foliaire mais également les apports des autres litières (branches, fruits, écorces, racines, cadavres de microorganismes) ainsi que des pluviocessivats.

REFERENCES

- AFRENA. 1990. Potentialités agroforestières dans les systèmes d'utilisation des terres de la zone semi-aride du Sénégal. Rapport AFRENA, n°33, Agroforestry Research Network for Africa. International Centre for Research in Agroforestry (ICRAF), Nairobi, Kenya, 194 p.
- Bartlett MS. 1947. The use of transformations. *Biom.*, **3**: 39-52.
- Borget M. 1989. *Les Légumineuses Vivrières Tropicales*. Agence de Coopération Culturelle et Technique (ACCT). Centre de Coopération Agricole et Rurale (CTA). Collection Le Technicien d'Agriculture Tropicale, n° 09. Editions Maisonneuve et Larousse: Paris; 161.
- Bray RL, Kurtz LT. 1945. Determination of total, organic and available form of phosphorus in soils. *Soils Sci.*, **59**: 39-45.
- Bremner JM, Mulvaney CS. 1982. Nitrogen - Total. In *Methods of Soils Analysis. Part 2. Chemicals and Microbiological Properties* (2nd edn), Page AL, Miller RH, Keeney DR (eds). Soil Science Society of America, Madison: Wisconsin; 595-624.
- Diallo MD, Chotte JL, Guissé A, Sall SN. 2008. Influence de la litière foliaire de cinq espèces végétales tropicales sur la croissance du mil (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.) et du maïs (*Zea mays* L.). *Science et changements planétaires. Sécheresse*, **19**(3): 207-10.
- Genot V, Colinet G, Brahy V, Bock L. 2009. L'état de fertilité des terres agricoles et forestières en région wallonne. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, **13**(1): 121-138.
- Hashim GM. 1996. Sustainable land management in tropical tree-crop ecosystem. Extension Bulletin ASPEC No. 424, Malaysian Agricultural Research and Development Institute, Kuala Lumpur, Malaysia.
- ICRAF. 1995. Agroforestry for natural resource management and food production in the Sahel. A research strategy. International Centre for Research in Agroforestry (ICRAF), Nairobi, Kenya, 27 p.
- Maba B. 2007. Identification des éléments nutritifs majeurs limitants et des stratégies appropriées de fertilisation sous culture de maïs dans l'Ogou - Est de la région de Plateaux. Université de Lomé, TOGO, Mémoire Online.
- Ndao A. 1988. Analyse des effets induits par *Acacia senegal* sur une culture d'arachide

- (*Arachis hypogaea*, var. 55-437). Cas de la forêt de Déaly (Sénégal). Direction Nationale de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique, République du Mali, 42 p.
- Sama-Lang P, Nwaga D, Tomekpe K, Bilong P. 2007. Apport des Légumineuses agroforestières pour l'amélioration du rendement des bananiers plantains. Résumés des communications. Réseau de chercheurs en Biotechnologies végétales. Animation scientifique régionale: Biotechnologies et maîtrise des intrants agricoles en Afrique centrale, 17-19 décembre 2007, CRESA Forêt-Bois, Yaoundé - Cameroun.
- SAS Institute Inc. 1988. *SAS / STAT User's Guide*. Release 6.03 Edition. SAS Institute Inc : Cary, NC, USA, 1028 p.
- Sauvageot A. 1980. Contribution à l'étude de la nutrition minérale de quelques résineux au Maroc. *Ann. Rech. For.*, **20**: 291-330.
- Switzer GL, Nelson LE. 1972. Nutrient accumulation and cycling in loblolly pine (*Pinus taeda* L.) plantation ecosystems: the first twenty years. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, **36**(1972): 143-147.
- Verinumbe I. 1993. Soil and *Leucaena leucocephala* L. growth variability under *Faidherbia albida* Del. and *Ziziphus spina christi* L. Desf. *Agroforestry Systems*, **21**(3): 287-292.