



Evaluation des effets comparatifs de 11 Légumineuses herbacées ou subligneuses sur la croissance du maïs

¹AKÉDRIN Tetchi Nicaise, ¹N'GUESSAN Koffi, ¹AKÉ-ASSI Emma, ¹KASSI N'da Justin, ²AKE Sévérin
¹Université de Cocody-Abidjan (Côte-d'Ivoire) ; Unité de Formation et de Recherche (U.F.R.) Biosciences ; Laboratoire de Botanique ; 22 BP 582 Abidjan 22 ; ²Université de Cocody-Abidjan (Côte-d'Ivoire) ; Unité de Formation et de Recherche (U.F.R.) Biosciences ; Laboratoire de Physiologie végétale ; 22 BP 582 Abidjan 22
Corresponding author e-mail : akedrinick@yahoo.fr Téléphone 00 (225) 05 52 18 49 ; 00 (225) 07 40 11 35.

Original submitted in 11th November 2010. Published online at www.biosciences.elewa.org on January 10, 2011.

RÉSUMÉ

Objectif : En Côte d'Ivoire, la surexploitation des terres a appauvri les sols. Les apports d'intrants azotés, envisagés comme solution, se sont avérés inappropriés du fait de la destruction de la microfaune du sol. Les Légumineuses arborescentes nécessitent une longue période d'attente de fertilisation, contrairement aux Légumineuses herbacées ou subligneuses.

Méthodologie et Résultats : Pour conduire cette étude, un dispositif expérimental comprenant 3 blocs de Fisher, subdivisés chacun en 12 parcelles élémentaires de 4 m x 2 m, a été utilisé. Des semis de 500 graines de Légumineuses ont été réalisés par parcelle. Après l'amendement organique provenant de la biomasse végétale de ces Légumineuses, 60 graines de maïs ont été semées et la hauteur des plants a été mesurée. Les parcelles amendées stimulent mieux la croissance du maïs. Avec *Crotalaria goreensis* et *Mimosa invisa*, on note une croissance qui atteint 160 cm environ, au 49^{ème} jour de semis. Avec *Clitoria ternatea*, on enregistre la plus faible croissance (127 cm).

Conclusion et Application : Cette étude a permis de répertorier 11 espèces de Légumineuses (*Abrus precatorius*, *Calopogonium mucunoides*, *Centrosema pubescens*, *Clitoria ternatea*, *Crotalaria goreensis*, *Crotalaria retusa*, *Indigofera arrecta*, *Mimosa invisa*, *Phaseolus adenanthus*, *Pueraria phaseoloides* et *Schrankia leptocarpa*). Elles proviennent toutes des milieux anthropiques. Ce sont des arbustes, des herbes et des lianes, pour la plupart. Lorsqu'elles sont utilisées comme biomasse végétale pour amender les parcelles d'expérimentation, ces plantes induisent une meilleure croissance de la culture subséquente (le maïs) par rapport à la parcelle témoin (dépourvue d'amendement). Cependant, cette croissance varie d'une parcelle à l'autre. Elle est donc fonction des Légumineuses ensemencées. *Crotalaria goreensis* et *Mimosa invisa* semblent constituer les espèces qui assurent la meilleure production de biomasse végétale. Ainsi donc, ces Légumineuses, induisant d'importantes biomasses végétales, sont bien indiquées pour être utilisées comme engrais verts par les paysans démunis.

Mots clés : Association culturale, Côte-d'Ivoire, Engrais vert, Fertilité du sol, Légumineuses herbacées.

Evaluation of comparative effects of 11 herbaceous or subwoody leguminous plants on maize growth

ABSTRACT

Objective: In Côte d'Ivoire, the overexploitation of suitable earths for cultivation has increased the poverty of soil nutriment. The contributions of azotized inputs are proved to be inappropriate because they are

responsible of the destruction of soil microfauna. More, the use of arborescent leguminous plants, as solution, requires a long period of wait of fertilisation. Herbaceous or subwoody leguminous plants seem to constitute the best alternative.

Methodology and Results: To conduct this study, an experimental block comprising 3 Fisher, each subdivided into 12 elementary plots of 4 m x 2 m was used. Planting 500 seeds of legumes were made per plot. After the organic amendment coming from plant biomass, 60 maize seeds were sown and plant height was measured. Amended plots stimulate better growth of maize. With *Crotalaria goreensis* and *Mimosa invisa*, there is a growth that reached 160 cm, the 49th day of sowing. With *Clitoria ternatea*, we recorded the lowest growth (127 cm).

Conclusion and Application: This study helped identify 11 species of legumes (*Abrus precatorius*, *Calopogonium mucunoides*, *Centrosema pubescens*, *Clitoria ternatea*, *Crotalaria goreensis*, *Crotalaria retusa*, *Indigofera arrecta*, *Mimosa Invisa*, *Phaseolus adenanthus*, *Pueraria phaseoloides* and *Schrankia leptocarpa*). They come from all anthropogenic environments. They are shrubs, herbs and lianas, mostly. When used as a biomass plant to amend the experimental plots, these plants induce better growth of maize, compared to the control plot. However, growth of the succeeding crop (maize) varies from one plot to another. It is therefore a function of legumes sown. *Crotalaria goreensis* and *Mimosa Invisa* seem to be the species that provide the best production of plant biomass. Thus, these pulses, inducing significant plant biomass, are indicated for use as green manure for poor farmers.

Keys words: Cultural association, Green fertilizer, soil fertility, herbaceous leguminous plants.

INTRODUCTION

En Côte d'Ivoire, la pratique des systèmes de cultures continues a entraîné la baisse des potentialités de production agricole des sols puis la diminution et la disparition d'espèces herbacées indispensables à la reconstitution de l'horizon humifère (Bado, 2002). Cette méthode culturale, combinée à la pression foncière, a accentué la pauvreté des sols et favorisé la migration des agriculteurs à la recherche de nouvelles terres cultivables vers les aires protégées (forêts classées, forêts sacrées, parcs nationaux et réserves naturelles). Dès lors, la disponibilité des terres cultivables, le problème de leur dégradation et de leur reconstitution sont devenus une préoccupation majeure à l'échelle nationale.

Il apparaît alors urgent de développer des techniques de fertilisation de courte durée et plus facilement accessibles aux paysans. Les apports d'intrants azotés et de phosphore, comme solution, ont causé la destruction de la microfaune du sol, l'eutrophisation rapide des écosystèmes aquatiques et la pollution de la nappe souterraine (Mackenzie et al., 2002). De plus, ces nitrates qui peuvent s'accumuler dans certains organes végétaux consommables tels que les feuilles de laitue, d'épinard et de tabac, les tubercules de

potomme de terre et les racines tubérisées de carotte, sont considérés comme un danger potentiel pour la santé de l'homme (Morot-Gaudry, 1997). Dans la recherche de solutions, les Légumineuses, du fait de leurs nombreux avantages (autonomie en matière de nutrition azotée, production abondante de la biomasse végétale, lutte contre les mauvaises herbes), sont généralement plus indiquées (Diouf et Rippstein, 2004 ; Lesueur, 1992). Malheureusement, l'utilisation des arbres fixateurs d'azote, en particulier les Légumineuses arborescentes, semble inappropriée du fait de la longue période d'attente de fertilisation par rapport à leur croissance et leur développement (N'guessan et Dupuy, 1989). Les Légumineuses herbacées ou subligneuses semblent être une alternative, du fait de leur capacité d'enrichissement rapide des sols par la fixation d'azote atmosphérique, la production abondante de biomasse végétale (Berger et al., 1987) et leur aptitude à lutter contre les adventices (Toure, 2001). L'objectif de cette étude est d'évaluer la croissance en hauteur des plants de maïs (*Zea mays* L., Poaceae) sur des parcelles différemment amendées avec 11 espèces de Légumineuses herbacées.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Présentation du milieu d'étude : Les essais se sont déroulés au Centre National de Floristique de l'Université de Cocody-Abidjan (Côte-d'Ivoire). Ce centre couvre une superficie d'environ 11 hectares dont un arboretum (5 ha) et une jachère (6 ha), actuellement dégradée, du fait des activités anthropiques. Il abrite une importante collection vivante d'espèces estimées à près de 750 plantes vasculaires introduites ainsi que l'herbier national de la Côte-d'Ivoire qui renferme 58.500 spécimens. A l'instar de toute la région Sud de la Côte d'Ivoire, Abidjan est abondamment arrosée ; on note une pluviométrie moyenne annuelle de 1 650 mm d'eau. Juin est le mois le plus pluvieux (454 mm) et janvier, le mois le plus sec (14 mm de pluie). Les températures moyennes annuelles oscillent entre 24°47 et 28°95 ° C. Ce centre appartient au domaine guinéen à secteur ombrophile caractérisé par la forêt dense humide sempervirente et 2 saisons : une saison sèche durant le mois de janvier et une longue saison des pluies de février à décembre, avec 2 pics ; l'un, le plus important, est obtenu en juin et l'autre est enregistré en octobre.

Matériel végétal : Les grains de maïs (*Zea mays* L. Poaceae) comme culture principale et les graines de 11 espèces de Légumineuses herbacées, utilisées dans les différentes parcelles expérimentales, ont servi à la réalisation de cette expérience.

Produits chimiques pour l'entretien des parcelles : Pour assurer l'entretien et la protection du site d'expérimentation, 40 ml de Cypercal 50 dilué dans 15 ml ont servi à lutter contre les insectes et les mollusques. Le Caldehyde à métaldéhyde 5 % a été employé pour la destruction des escargots et autres gastéropodes. Le Callirat a également servi à lutter contre les rongeurs (rats et souris).

Inventaire, récolte et identification des espèces : Sur la base de la liste publiée par Botton (1957), la recherche des Légumineuses herbacées, présentant un intérêt à la fois agronomique et zootechnique, s'est déroulée dans divers milieux écologiques d'Abidjan et ses alentours. Au Laboratoire, à partir de l'herbier du Centre National de Floristique, les échantillons récoltés ont été identifiés par leur nom scientifique. La vérification des noms d'espèces a été faite par le Professeur Aké-Assi Laurent. A différents moments de l'année, la récolte des graines sur des semenciers, pour la réalisation des semis a été réalisée.

Dispositif expérimental : Le dispositif expérimental est constitué de 3 blocs de Fisher (figure 1). Chaque bloc est subdivisé en 12 parcelles élémentaires de 4 m

x 2 m, soit 8 m². Au total trente trois (33) parcelles ont été utilisées pour l'ensemencement des graines de 11 Légumineuses, objet de cette étude. Trois (03) parcelles, sans amendement organique, servent de témoin. Les blocs sont séparés les uns des autres par des allées de 1 m. Les interlignes des parcelles élémentaires, au sein d'un même bloc, sont de 0,5 m. L'agenda cultural adopté comporte deux dates de semis (semis des graines de Légumineuses et semis de maïs).

Traitement des graines de Légumineuses : Les graines de Légumineuses retenues après tri, du fait de la dureté de leur tégument (De la mensbrugge, 1966), sont soumises à la scarification mécanique en vue de lever la dormance tégumentaire et assurer une germination rapide. Les graines sont semées immédiatement après ce traitement.

Semis des graines de Légumineuses dans les parcelles expérimentales : Les graines de Légumineuses, au nombre de 500, ont été ensemencées dans chacune des parcelles élémentaires. Pour rechercher des conditions édaphiques identiques, les parcelles expérimentales sont installées les unes proches des autres. Les conditions d'arrosage, de température et d'éclairement sont les mêmes, pour les 36 parcelles des 3 blocs de Fisher. Pour la réalisation des tests statistiques, l'expérience sur chaque bloc a été répétée 3 fois. Après les premières levées, un désherbage des adventices est pratiqué à la main. Quatre (04) mois après les semis, la fauche a été suivie de l'enfouissement de la biomasse végétale de ces plantes dans les différentes parcelles élémentaires. Les souches des plantes, comportant racines et nodosités, sont maintenues en place.

Semis du maïs dans les parcelles expérimentales : Dans chacune des parcelles élémentaires, le maïs est semé sur deux lignes droites distantes de 80 cm. Les poquets réalisés sur billons sont distants de 40 cm (figure 2) et contiennent chacun trois caryopses enfouis à 2 cm de profondeur, le même jour. Soixante (60) grains de maïs sont semés par parcelle. Deux semaines après le semis, seul un plant de maïs est préservé, par poquet, en vue de son bon développement. Le semis des grains de maïs a eu lieu trois semaines après l'amendement organique (enfouissement de la biomasse végétale constituée par les Légumineuses).

Entretien des parcelles : Pour réduire les effets de l'enherbement sur la croissance des plants de maïs

dans les différentes parcelles, plusieurs sarclages sont effectués lorsque cela s'avérait nécessaire au cours du cycle. Initialement, le premier s'est fait à deux semaines après l'enfouissement de la biomasse végétale. Ensuite, le second, de façon superficielle, est réalisé à la main une semaine après la levée des plants de maïs.

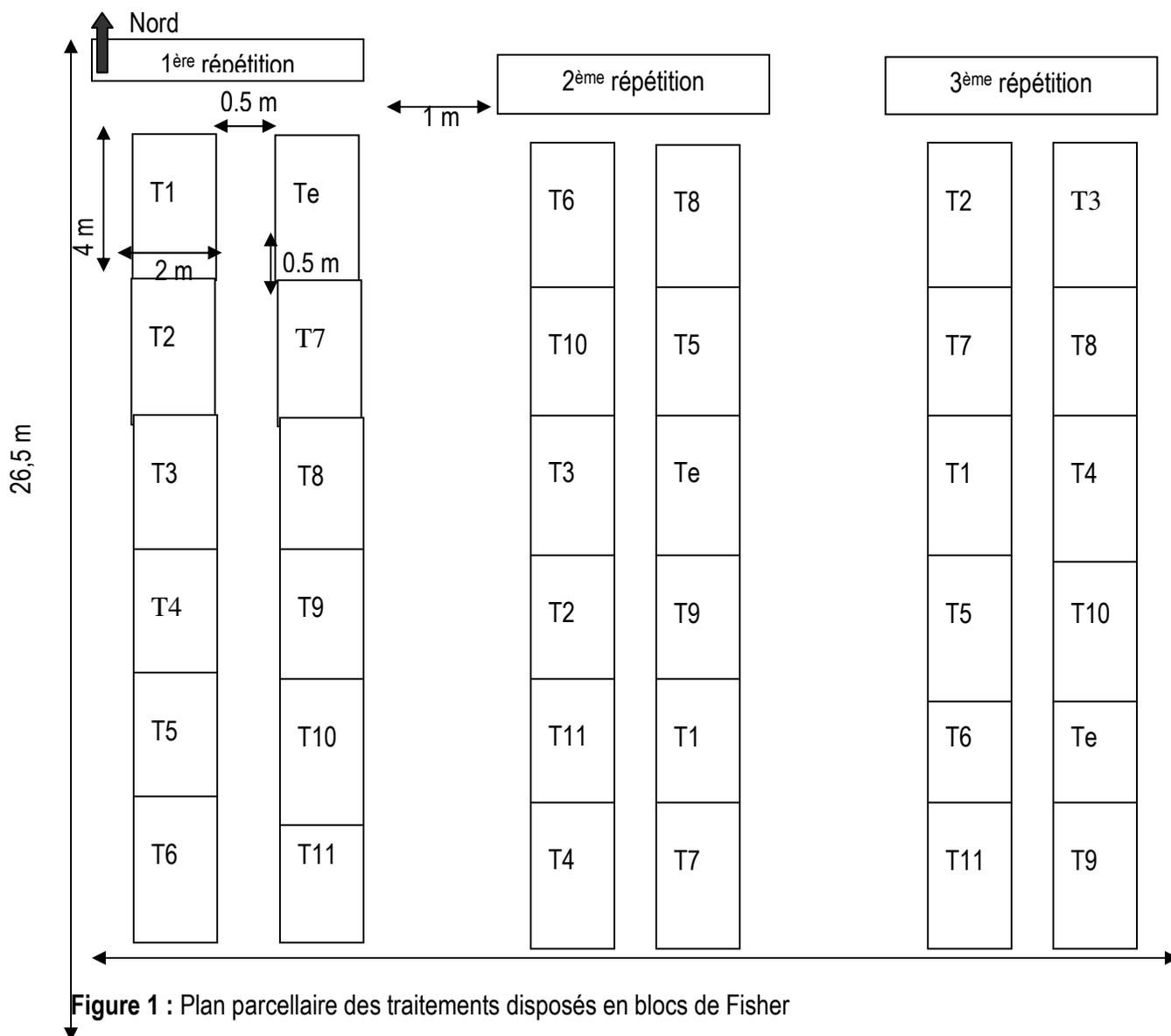
Collecte des données : Sur chaque parcelle traitée, pour mieux apprécier les effets comparatifs des Légumineuses sur la croissance en hauteur du maïs, un échantillon de 10 pieds est pris au hasard par parcelle élémentaire au sein de chaque bloc. La variable retenue est la croissance en hauteur.

Vitesse de croissance (VCr) : Dix (10) pieds de maïs sont choisis au hasard par parcelle. Sur chaque pied, la

longueur de la tige (du collet au dernier nœud) est mesurée par semaine à l'aide d'un ruban mètre jusqu'à ce quelle soit quasiment constante. La longueur (L_i) prise comme longueur initiale est mesurée 15 jours après le semis des grains de maïs. La variation de la longueur (L) de la tige est la différence entre sa longueur finale (L_f) et sa longueur initiale (L_i) comme l'indique la formule suivante :

$$L = L_f - L_i$$

La variation de longueur (L) ainsi obtenue est ramenée sur la durée (dt) de la phase de croissance en jours. La vitesse moyenne journalière est calculée à l'aide de la formule suivante (N'Goran et Kanga, 2000 ; Svecnjak *et al.*, 2006 ; Djè Bi, 2005) :



Une ligne de bordure des parcelles traitées dans la direction Nord-Sud et Est- Ouest.

T1= *Phaseolus adenanthus* G. F. W. Mey.; T2 = *Clitoria ternatea* L.; T3 = *Pueraria phaseoloides* (Roxb.) Benth. ; T4 = *Indigofera arrecta* Hochst. ex A. Rich. ; T5 = *Abrus precatorius* L.; T6 = *Centrosema pubescens* Benth. ; T7 = *Crotalaria retusa* L. ; T8 = *Schrankia leptocarpa* DC.; T9 = *Calopogonium mucunoides* Desv. ; T10 = *Mimosa invisa* Mart. ; T11 = *Crotalaria goreensis* Guill. et Perr. ; Te = Témoin

1/n

= $\frac{1}{n} \times \sum (L/dt)$ où n = nombre de répétitions
 L = variation de longueurs exprimée en cm
 dt = différence de temps exprimée en jours
 VCr = vitesse de croissance exprimée cm/jr

Analyses statistiques des données : Les résultats relatifs à l'étude de la croissance en hauteur du maïs en fonction des Légumineuses ont été soumis à une analyse de variance (ANOVA) à mesures répétées, $\alpha = 5 \%$. Concernant la comparaison des moyennes, elle a été réalisée à l'aide du test de Newman Keuls ($\alpha = 5 \%$). Le logiciel utilisé pour traiter les données est

XLSAT version 7.1 pour Windows XP. L'analyse de variance est significative lorsque le niveau de probabilité (P) est inférieure au niveau de probabilité théorique au risque ($\alpha = 5 \%$) c'est-à-dire $P < 0,05$. Si $P > 0,05$, la différence est non significative. Lorsqu'une différence significative est observée, l'on complète l'ANOVA, par des comparaisons multiples en effectuant le test de la plus petite différence significative (ppds). Ce test permet donc d'identifier les traitements qui diffèrent significativement les uns des autres. Les données ont été exprimées, sous la forme Moyenne \pm Ecartype de 3 observations.

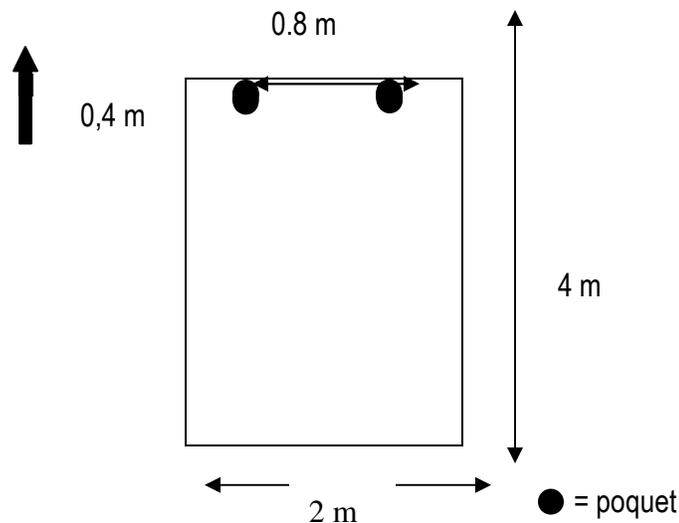


Figure 2 : Détail des parcelles élémentaires des différents traitements

RESULTAT ET DISCUSSION

Tous les milieux de culture stimulent la croissance du maïs (tableau 2). Par rapport à la parcelle témoin, on note un effet plus bénéfique des Légumineuses dans les parcelles amendées. En effet, la hauteur moyenne du maïs provenant de la parcelle témoin passe de $6,87 \pm 0,17$ cm au 7^{ème} jours après semis (JAS) à $118, 23 \pm 2,91$ cm au 49^{ème} JAS, soit une croissance de 111,36 cm alors que celle des parcelles traitées passe de $9,18 \pm 0,83$ cm au 7^{ème} JAS à $147,59 \pm 9,53$ cm au 49^{ème} JAS, soit une croissance moyenne de 138,41 cm, dans le même laps de temps. Par rapport au témoin, la

meilleure croissance de maïs est obtenue avec les parcelles amendées : les Légumineuses semblent donc indispensables à une meilleure croissance du maïs. Cependant, on note une diversité des mesures de hauteurs d'une parcelle à l'autre, donc d'une Légumineuse à l'autre. *Crotalaria goreensis* et *Mimosa invisa* induisent la meilleure croissance du maïs (150 cm). En effet, l'on passe entre le 7^{ème} et le 49^{ème} jour, de 10 à 160 cm. *Clitoria ternatea* exerce le moindre effet sur la croissance du maïs (120 cm, environ). En effet,

l'on passe de 8 à 128 cm, dans le même laps de temps.

Tableau 1 : Caractéristiques botaniques des Légumineuses recensées.

Nom scientifique d'espèces	Type	Type	Affinité
	Morphologique	Biologique	Chorologique
<i>Abrus precatorius</i> L. (Fabaceae)	Liane	np	GC-SZ
<i>Calopogonium mucunoides</i> Desv. (Fabaceae)	Liane	mp	GC
<i>Centrosema pubescens</i> Benth. (Fabaceae)	Liane	mp	I
<i>Clitoria ternatea</i> L. (Fabaceae)	Liane	np	I
<i>Crotalaria goreensis</i> Guill. et Perr. (Fabaceae)	Herbe	np	GC-SZ
<i>Crotalaria retusa</i> L. (Fabaceae)	Herbe	np	GC-SZ
<i>Indigofera arrecta</i> Hochst. ex. A. Rich. (Fabaceae)	Arbuste	np	SZ
<i>Mimosa invisa</i> Mart. (Mimosaceae)	Liane	np	I
<i>Phaseolus adenanthus</i> G.F.W. Mey (Fabaceae)	Liane	mp	GC-SZ
<i>Pueraria phaseoloides</i> (Roxb.) Benth. (Fabaceae)	Liane	mp	I
<i>Schrankia leptocarpa</i> DC. (Mimosaceae)	Liane	np	GC

Signification des symboles empruntés à Aké-Assi (1984) :

GC : Guinéo-Congolais ; SZ : Soudano-Zambésien ; GC-SZ : Guinéo-Congolais et Soudano-Zambésien ; I : introduits ; np : nanophanérophytes ; mp : microphanérophytes

La dynamique de croissance du maïs dans les parcelles amendées est donc principalement influencée par l'apport de la biomasse végétale. Skerman (1982) indique que l'intégration d'une culture d'engrais verts dans un système d'assolement vise à reconstituer les réserves de matières organiques et à y ajouter de matériaux azotés. Le maïs, comme toutes les plantes,

exige pour sa croissance, des éléments minéraux qu'il puise dans le sol. La matière organique ainsi fournie par l'apport de la biomasse végétale, intervient dans les mécanismes de la libération de l'azote minéral, donc de la nutrition du maïs (Rouanet, 1984).

Tableau 2 : Evolution de la hauteur moyenne des pieds de maïs (cm) dans les différentes parcelles.

Traitements	7 JAS	14 JAS	21 JAS	28 JAS	35 JAS	42 JAS	49 JAS
<i>Crotalaria goreensis</i>	10,46 ± 0,61 ^a	18,46 ± 0,55 ^a	32,76 ± 1,26 ^a	61,62 ± 2,22 ^a	101,93 ± 8,03 ^a	123,66 ± 10,27 ^a	160,54 ± 4,44 ^a
<i>Mimosa invisa</i>	10,37 ± 1,47 ^a	18,40 ± 1,88 ^a	30,27 ± 1,88 ^a	58,53 ± 4,68 ^a	98,63 ± 10,09 ^a	118,12 ± 3,88 ^{ab}	159,09 ± 3,91 ^a
<i>Crotalaria retusa</i>	10,12 ± 0,46 ^a	17,25 ± 0,71 ^{ab}	29,90 ± 0,80 ^{ab}	51,90 ± 1,63 ^{ab}	91,08 ± 3,19 ^{ab}	113,30 ± 1,20 ^b	155,13 ± 5,85 ^{ab}
<i>Abrus precatorius</i>	9,35 ± 0,51 ^{ab}	17,19 ± 1,33 ^{ab}	24,20 ± 2,27 ^b	51,89 ± 1,19 ^{ab}	88,55 ± 20,15 ^{ab}	110,55 ± 3,29 ^b	150,95 ± 3,04 ^b
<i>Pueraria phaseoloides</i>	9,15 ± 0,86 ^{ab}	16,87 ± 1,59 ^b	23,41 ± 3,35 ^b	48,31 ± 5,05 ^b	85,23 ± 7,85 ^b	108,86 ± 7,29 ^b	150,24 ± 5,51 ^b
<i>Calopogonium mucunoides</i>	8,91 ± 0,91 ^b	16,71 ± 0,53 ^b	23,07 ± 15,28 ^{bc}	47,21 ± 1,55 ^{bc}	83,69 ± 5,31 ^{bc}	107,90 ± 3,39 ^b	149,37 ± 3,24 ^b
<i>Phaseolus adenanthus</i>	8,90 ± 1,50 ^b	16,59 ± 0,98 ^b	22,93 ± 0,79 ^c	46,98 ± 1,06 ^{bc}	81,47 ± 8,12 ^c	102,55 ± 7,09 ^c	147,12 ± 12,32 ^{bc}
<i>Centrosema pubescens</i>	8,85 ± 0,38 ^b	14,97 ± 1,92 ^c	22,47 ± 4,97 ^c	46,80 ± 8,49 ^{bc}	81,25 ± 4,08 ^c	95,69 ± 16,40 ^d	143,74 ± 17,94 ^c
<i>Schrankia leptocarpa</i>	8,68 ± 0,64 ^b	14,39 ± 1,27 ^c	18,97 ± 1,75 ^d	42,99 ± 2,70 ^c	64,88 ± 18,02 ^d	94,35 ± 6,37 ^d	140,09 ± 8,38 ^c
<i>Indigofera arrecta</i>	8,39 ± 0,62 ^b	14,03 ± 1,56 ^c	18,56 ± 1,44 ^d	37,50 ± 1,01 ^d	61,62 ± 4,72 ^e	82,32 ± 7,10 ^e	139,49 ± 12,10 ^{cd}
<i>Clitoria tematea</i>	7,84 ± 0,48 ^{bc}	12,67 ± 2,58 ^d	18,22 ± 3,44 ^d	36,93 ± 9,11 ^{de}	59,47 ± 12,89 ^e	79,89 ± 12,77 ^f	127,76 ± 6,36 ^d
Témoin	6,87 ± 0,17 ^c	11,15 ± 0,66 ^e	15,01 ± 1,67 ^e	33,46 ± 3,38 ^e	46,85 ± 9,52 ^f	79,20 ± 3,75 ^f	118,23 ± 2,91 ^f
Paramètres du test	F = 4,20 P = 0,002	F = 7,56 P < 0,001	F = 1,79 P = 0,11	F = 10,93 P < 0,001	F = 6,29 P < 0,001	F = 8,64 P < 0,001	F = 4,07 P = 0,002
Signification	HS	HS	NS	HS	HS	HS	HS

Au niveau de chaque colonne, les valeurs portant la même lettre en exposant ne sont pas statistiquement différentes (p < 0,001)

HS = Hautement significatif.

En effet, selon ce même auteur, elle influe, selon sa nature, sur les propriétés physico-chimiques et biologique du sol et a la capacité d'emmagasiner les réserves en eau. Parlant de l'humidité, Bationo et Mokwunye (1991) signalent qu'elle représente un facteur susceptible d'influencer la croissance des cultures et l'utilisation des éléments nutritifs. En dehors de son rôle si important dans le sol, la biomasse végétale enfouie se présente comme un réservoir d'éléments minéraux très variés pour le maïs. Selon Rouanet (1984), elle contiendrait au moins cinq (5) éléments minéraux majeurs à savoir l'azote (N), le calcium (Ca), le magnésium (Mg), le potassium (K), le soufre (S) et le phosphore (P) qui, mis à la disposition du maïs, peuvent influencer considérablement sa croissance. Bado (2002), dans ces travaux, affirme que la croissance, la production de la biomasse et les rendements sont les premiers indicateurs de l'état nutritionnel des plantes ; ce sont des indicateurs de la disponibilité des éléments nutritifs et leur utilisation par la culture subséquente. Dans les parcelles 2 à 12, on fournit de l'azote grâce aux résidus des Légumineuses incorporés au sol en plus de l'azote minéral (azote nitrique ou azote ammoniacal). L'interaction azote organique et azote minéral, favorise l'utilisation de l'azote des deux (2) sources, conduisant à une meilleure nutrition en azote des plants de maïs. Aussi, dans les parcelles amendées, les exsudats racinaires des Légumineuses laissées sur place, seraient capables de solubiliser les phosphates de calcium et le

phosphore occlus, augmentant ainsi la disponibilité du phosphore assimilable et son absorption par la culture subséquente (Alvey et al., 2001). La séquestration de cet azote contenu dans la biomasse végétale enfouie associée à l'azote minéral du sol crée ainsi une dynamique de croissance du maïs au sein des parcelles traitées. La dynamique de croissance enregistrée dans les parcelles utilisant *Crotalaria goreensis* et *Mimosa invisa* comme amendement contrairement aux autres espèces de Légumineuses pourrait s'expliquer par la cinétique accélérée de minéralisation de l'azote des résidus de récolte de ces deux (2) espèces, étroitement corrélée par la disponibilité de l'azote minéral. Comme le souligne Stevenson (1984), les résidus organiques se décomposent à des rythmes variables selon leur nature, chaque type d'amendement organique influe sur la fourniture de l'azote. Comparativement aux parcelles traitées, la parcelle non amendée est particulièrement pauvre en matière organique avec des teneurs variant de 1 et 8 mgckg⁻¹ (Palo, 1993 ; Bationo et Buerkert, 2000) ayant comme conséquence une faible disponibilité en azote. Cependant, la croissance enregistrée dans cette portion de terre pourrait se justifier par l'effet de la jachère. La pauvreté originelle des sols en éléments nutritifs explique cette efficacité des fumures organiques (employé comme engrais) sur la production du maïs (Berger et al., 1987 et Bado et al., 1997).

CONCLUSION

Au terme de cette étude, nous avons recensé 11 espèces de Légumineuses appartenant à 9 genres, qui se répartissent sur deux (02) familles (Fabaceae et Mimosaceae). Du point de vue des types morphologiques, ces plantes sont représentées par des arbustes (1), des herbes (2) et des lianes (8). Elles proviennent toutes des milieux anthropiques. Comparativement à la parcelle témoin non amendée, leur présence dans les parcelles amendées est déterminante pour la croissance ; elles induisent chez le maïs (culture associée) une augmentation significative de la production de biomasse

concomitante à une accélération de la croissance en hauteur. Dans l'ensemble des essais avec apport d'azote consécutif à l'enfouissement de la biomasse végétale, c'est avec *Crotalaria goreensis* et *Mimosa invisa*, prises isolément, que nous avons obtenues de meilleures croissances estimées respectivement à 160,54 ± 4,44 cm et 159,09 ± 3,91 cm au 49^{ème} jour après semis. Malgré l'existence de produits de substitution pour assurer une meilleure croissance des cultures, l'utilisation des Légumineuses comme engrais verts semble mieux indiquée.

BIBLIOGRAPHIE

Aké-Assi L, 1984. Flore de la Côte-d'Ivoire : étude descriptive et biogéographique, avec quelques notes ethnobotaniques. Thèse de Doctorat d'Etat, Université d'Abidjan, Faculté des

Sciences et Techniques, N° d'ordre : 008/84, 1206 pp.

Alvey S, Bagayoko M, Neumann G, Buerkert A, 2001. Cereal / legume rotations affect chemical

- properties and biological activities in two West African soils. *Plant and Soil* 231 : 45-54.
- Bado BV, 2002. Rôle des Légumineuses sur la fertilité des sols ferrugineux des zones guinéenne et soudanienne du Burkina Faso. Ph. D., Faculté des sciences de l'Agriculture et de l'alimentation. Université Laval, Québec (Canada). 176 pp.
- Bado BV, Sedogo MP, Cescas MP, Lompo F, Bationo A, 1997. Effet à long terme des fumures sur le sol et les rendements du maïs au Burkina Faso. *Cahiers Agricultures* 6 (6): 571-575.
- Bationo A et Buerkert A, 2000. Soil organic carbon management for sustainable land use in Sudano-Sahelian. *West African. Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 61: 131-142 pp.
- Bationo A et Mokwunye AU, 1991. Alleviating soil fertility constraints to increased crop production in West Africa: The experience of the Sahel. In: *Alleviating soil fertility constraints to increased crop production West Africa*. Mokwunye A. ed. Kluwer Academic Publisherq, Dordrecht. 195-215 pp.
- Berger M, Belem PC, Dakouo D, Hien V, 1987. Le maintien de la fertilité dans l'Ouest du Burkina Faso et la nécessité de l'association agriculture-élevage. *Coton et Fibres Tropicaux* ; Volume XLII Fascicule 3, 10-13 pp.
- Botton H, 1957. Les plantes de couverture. Guide pratique de reconnaissance et d'utilisation des Légumineuses en Côte d'Ivoire. *Journal d'Agronomie Tropicale et de Botanique Appliquée, T.V.*, n° 1-2-3 : 45-170 pp.
- De la mensbrughe G, 1966. La germination et les plantes des essences arborées de la forêt dense humide de la Côte d'Ivoire ; n° 26 du Centre technique Forestier Tropical. Nogent- sur Marre. 389 pp.
- Diouf A et Rippstein G, 2004. Développement des cultures fourragères dans le bassin de l'arachide au Sénégal : Typologie socioéconomique des exploitations et rentabilité de ces cultures. ISRA-LNERVT. Dakar (Sénégal), 68 pp.
- Djè Bi IR, 2005. Essai d'association *Citrullus lanatus* (Thunberg) Matsumara et Nakai (Cucurbitaceae)- *Zea may L.* (Poaceae) : effet sur la croissance et production. Mémoire de Maîtrise, Université d'Abobo-Adjamé, UFR SN (Laboratoire de Génétique). 26 pp.
- Lesueur D, 1992. Optimisation de la fixation d'azote chez la symbiose *Acacia mangium-Bradyrhizobium* : relation de la plante-hôte et la bactérie symbiote avec l'acidité et les oligoéléments. Thèse de Doctorat de l'Université Paris VI, 151 pp.
- Mackenzie FT, Ver LM et Leman A, 2002. Century-scale nitrogen and phosphorus controls of the carbon cycle, *chem. Geol.* 190: 13-32 pp.
- Morot-Gaudry JF, 1997. Assimilation de l'azote chez les plantes. Aspects physiologique, biochimique et moléculaire. Institut National de la Recherche Agronomique. 254 pp.
- N'Goran A et Kanga NA, 2000. Influence d'un précédent de Légumineuse herbacée et d'une jachère courte de deux ans sur la productivité du maïs au Nord de la Côte d'Ivoire. *La jachère en Afrique Tropicale*. Floret C., Pomader R., Libbey J. ; Eurotext, Paris. 616-621 pp.
- N'guessan K et Dupuy B, 1989. Essais comparatifs de provenance d'Acacias australiens- *Acacia mangium*, *Acacia auriculiformis*, *Acacia crassicarpa* en basse Côte d'Ivoire. Rapport Scientifique. CTFT Côte d'Ivoire, 5-10 pp.
- Palo FJP, 1993. Evolution of soil organic matter in some soils under shifting cultivation practices in Burkina Faso, in: *Soil organic matter dynamics and sustainability of tropical agriculture*. Mulongoy K. and Merckx R. (Eds), John Wiley and Sons, New York. 77-88 pp.
- Rouanet G, 1984. Le maïs: Technicien d'Agriculture Tropicale. Agence de Coopération Culturelle et Technique. Ed. Maisonneuve et Larose. 142 pp.
- Skerman PJ, 1982. Les Légumineuses fourragères tropicales. Collection F.A.O. : production végétale et protection des plantes. 666 pp.
- Svecnjak Z, Varga B, Butorac J, 2006. Yield components of apical and subapical Ear Contributing to the Grain yield Responses of prolific Maize at High and Low plant populations. *Journal of Agronomy and Crop sciences* 192: 37-42.
- Toure A, 2001. Etude compare de l'influence de quatre plantes de couverture sur la flore et la végétation de parcelles en jachère à la station Coton du CNRA de Bouaké (Côte d'Ivoire). Mémoire de DEA de Botanique, Option Ecologie Végétale. Université de Cocody Abidjan, UFR Biosciences 78