



Original Paper

<http://ajol.info/index.php/ijbcs>

<http://indexmedicus.afro.who.int>

Effets de six légumineuses spontanées les plus répandues dans les jachères naturelles sur la fertilité des sols dans la région de Daloa (Côte d'Ivoire)

Nicaise Tetchi AKEDRIN^{1*}, Bi Bianuvrin Noël Boué VOUP², Odi Faustin AKOTTO³ et Sévérin AKE⁴

^{1,2} Université Jean Lorougnon Guédé, UFR Agroforesterie, Laboratoire d'Amélioration de la Production Agricole, BP 150 Daloa.

³ Université Félix Houphouët-Boigny, UFR Science de la Terre des Ressources Minières, Département de la Science du Sol/Phytopedologie/ Relation sol-plante ; 22 BP 582 Abidjan 22.

⁴ Université Félix Houphouët-Boigny, UFR Biosciences, Laboratoire de Physiologie Végétale, 22 BP 582 Abidjan 22.

*Auteur correspondant ; E-mail : akedrinick@yahoo.fr ; Tél. : (+225) 07 40 11 35

RESUME

En Côte d'Ivoire, les pressions exercées sur les terres agricoles ont réduit la durée des jachères naturelles dominées par une végétation herbacée et dont la présence constitue une opportunité pour l'amélioration de la fertilité azotée des sols et la reconstitution minérale des sols dégradés. Pour cette étude, un inventaire floristique des légumineuses herbacées spontanées les plus répandues dans les jachères en constitution ont été effectuées suivie de la caractérisation physicochimique des échantillons du sol sous ces légumineuses ou non (témoin). Au total 6 espèces appartenant à deux familles (Fabaceae et Mimosaceae) et quatre genres (*Calopogonium*, *Centrosema*, *Crotalaria* et *Pueraria*) ont été inventoriées. Toutes ces espèces sont des Phanérophytes constitués majoritairement de lianes (83%) contre une minorité d'herbacées (17%). Le rapport C/N a varié de 09,5 à 12,8, demeurant ainsi dans la norme (9-12). Les sols prélevés sont quasi riches en matière organique (>1,30 g kg⁻¹) à l'exception de celui recueilli sous *Mimosa invisa* (1,18±1,1g kg⁻¹). La matière organique intervient dans les mécanismes de la libération de l'azote minéral, donc de la nutrition de la culture associée. Elle influe selon sa nature sur les propriétés physico-chimiques et biologiques du sol et a la capacité d'emmagasiner les réserves en eau.

© 2020 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés : jachères naturelles, légumineuses subligneuses, inventaire, fertilisation, Côte d'Ivoire.

Effects of six most common spontaneous legumes in natural fallows on soil fertility in the region of Daloa (Côte d'Ivoire)

ABSTRACT

In Côte d'Ivoire, pressures on agricultural land have reduced the duration of natural fallows dominated by herbaceous vegetation and whose presence constitutes an opportunity for improving the nitrogen fertility of soils and the mineral replenishment of degraded soils. For this study, a floristic inventory of the most recurrent spontaneous herbaceous legumes colonizing these fallows in constitution was carried out followed by the

physicochemical characterization of the soil samples under these legumes or not (control). A total of six species belonging to two families (Fabaceae and Mimosaceae) and four genera (*Calopogonium*, *Centrosema*, *Crotalaria* and *Pueraria*) were inventoried. All these species are Phanerophytes made up mainly of lianas (83%) against a minority of herbs (17%). The C / N ratio varied from 09.5 to 12.8, thus remaining within the norm (9-12). The soils sampled are almost rich in organic matter ($> 1.30 \text{ g kg}^{-1}$) with the exception of that collected under *Mimosa invisa* ($1.18 \pm 1.1 \text{ g kg}^{-1}$). Organic matter is involved in the mechanisms of the release of mineral nitrogen, and therefore of the nutrition of the associated crop. Depending on its nature, it influences the physicochemical and biological properties of the soil and has the capacity to store water reserves.

© 2020 International Formulae Group. All rights reserved.

Keywords: Natural fallows, sublimers legumes, inventory, fertilization, Côte d'Ivoire.

INTRODUCTION

En Côte d'Ivoire, la pratique la plus courante d'utilisation des terres dans les systèmes agricoles traditionnels, consiste en une phase de culture suivie de l'abandon en jachère du champ dès qu'une baisse du rendement de la production est constatée (Fournier et al., 2001). Cette période de jachère permet, entre autres, le relèvement de la fertilité des sols par l'accumulation de la matière organique et la remontée dans les horizons superficiels des éléments lixiviés sous les cultures (Gnahoua, 2008). Cette pratique qui paraît archaïque, est adaptée aux conditions de faibles densités de populations (Serpantié, 1993). De nos jours, la forte pression exercée sur les terres du fait de l'explosion démographique, a eu pour conséquence la pratique des systèmes de cultures continues et la réduction de la durée des jachères qui est passée de 10-30 ans à moins de 5 ans (Gnahoua, 2004). Tout cela influence négativement la capacité des sols à produire la biomasse nécessaire aux besoins de l'homme en produits végétaux (Bado, 2002). Ne permettant pas à la jachère naturelle de restaurer efficacement la fertilité des sols, cette pratique rompt les équilibres écologiques et conduit à la dégradation des paysages ruraux. De plus, elle favorise la vulnérabilité des sols à l'érosion et surtout la prolifération des plantes adventices parmi lesquelles se trouvent des espèces récurrentes de légumineuses herbacées spontanées. Ces légumineuses de par leur présence dans cette diversité biologique,

procurent de nombreux avantages tels que la protection des sols contre l'érosion (Touré, 2001), l'emménagement d'éléments nutritifs, la fixation de l'azote atmosphérique et la capacité à produire abondamment de la biomasse (Nacro et al., 2010). Selon Traoré et al. (2012), le développement de la biomasse aérienne d'une espèce est d'autant plus important que le sol est plus riche en élément fertilisant comme l'azote, le phosphore et le potassium. Dès lors, ces légumineuses constituent une opportunité pour l'amélioration de la fertilité azotée des sols et la reconstitution minérale des sols dégradés. Par ailleurs, dans ces jachères en constitution, de fortes variations du stock organique du sol pourraient avoir une influence sur les processus rapides du sol comme les cycles de minéralisation et d'immobilisation de l'azote, les transferts de nutriments vers des formes assimilables ou l'organisation des constituants du sol (Feller et al., 1993).

Cette étude qui s'inscrit dans le cadre de la biodiversité et de la conservation de l'environnement a pour objectif général d'étudier l'impact des légumineuses spontanées les plus répandues sur la fertilité des sols. De façon spécifique, il s'agit de (i) faire le recensement et la description botanique de ces légumineuses spontanées les plus répandues dans les jachères et (ii) déterminer les caractéristiques physico-chimiques du sol au pied de ces légumineuses.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Matériel de l'étude

Matériel végétal

Le matériel végétal est constitué des espèces de légumineuses herbacées spontanées les plus répandues dans les jachères.

Matériel technique

La réalisation de cette étude a nécessité l'utilisation de matériels de sortie de botanique et d'analyse de sol. Ainsi pour le matériel classique de sortie botanique, le sécateur a servi au prélèvement des échantillons d'espèces végétales ; la fiche a été utilisée pour les collectes de données ; le sac plastique a été nécessaire pour le transport de spécimens de plantes récoltées. Un appareil photographique numérique (x-790 version 7.1 méga pixel), de marque Olympus Lens, a permis les prises de vues. Un appareil GPS (Global Positioning System) a été utilisé pour la localisation géographique des sites de relevés.

Pour ce qui relève du matériel utilisé pour l'analyse de sol, une tarière pédologique a permis le prélèvement des échantillons de sols ; le tamis à maille de 2 mm de diamètre a servi à tamiser les échantillons de sols séchés à l'air ambiant. Un mortier en porcelaine a été nécessaire pour écraser ces échantillons de sols. Une balance électronique a servi à la pesée du poids d'échantillon de sol. Le sachet de conditionnement a été utilisé pour le stockage de la masse de terre. Le seau propre a permis le transport des échantillons de sol.

Méthode d'étude

Site d'étude

L'étude a été réalisée à Daloa (Figure 1), une région du Centre-ouest de la Côte d'Ivoire. Elle est située entre 06°51' et 06°59' de latitude Nord et 06°36 et 06°44' de longitude Ouest. Le climat est de type équatorial et subéquatorial caractérisé par deux saisons pluies : une grande saison (Avril-Juillet) et une petite saison (Septembre-Novembre). La pluviométrie est comprise entre 1000 et 1500 mm/an avec des températures

variant de 24,65 °C à 27,75 °C en moyenne (N'Guessan et al., 2014). La presque totalité du bassin se trouve en zone tropicale humide avec une végétation de forêt dense à évolution régressive. Cette végétation est fortement dégradée suite à l'activité humaine. Les terres sont couvertes, soit de cultures pérennes (cacao, café, palmier à huile et hévéa) ou de cultures vivrières, soit de formations secondaires dominées par une végétation herbacée comprenant des espèces de légumineuses couplée à d'autres espèces. Le sol prélevé autour des différents sites d'étude est de type Ferralisol (DystricPlinthic).

Inventaire floristique, récolte et identification des espèces

Sur la base de la liste publiée par Botton (1957), un inventaire floristique a été effectué dans diverses jachères naturelles en constitution afin de recenser les espèces de légumineuses les plus répandues. C'est une méthode qui a consisté à parcourir l'ensemble des jachères pour rechercher les échantillons d'espèces. Ainsi, au Laboratoire d'Amélioration de la production végétale de l'UFR Agroforesterie (Université Jean Lorougnon Guédé), ces spécimens ont été identifiés et leur nom scientifique noté. La nomenclature de ces espèces a suivi la classification Cronquist selon les flores de Hutchinson et Dalziel (1954) puis celle de Lebrun et Stork (1997).

Caractérisation du sol

Avant la collecte des rameaux de feuilles parfois fertiles de légumineuses pour l'identification ultérieure, des échantillons composites de sol aux pieds des spécimens ont été prélevés à 0-10 cm de profondeur pour une analyse physico-chimique. En effet, dix échantillons composites de sols ont été prélevés à l'aide d'une tarière pédologique. Ces échantillons ont été séchés à l'air ambiant, puis tamisés au tamis à maille de 2 mm, afin de déterminer le pourcentage des éléments grossiers. La terre fine de moins de 2 mm de diamètre, de chaque échantillon, a servi à la

détermination de la granulométrie et des éléments chimiques. Les analyses ont été effectuées au Laboratoire des Sciences des Sols de l'Université Félix Houphouët-Boigny (UFHB) de Côte d'Ivoire. Ces analyses ont porté sur les critères de fertilité suivants : la granulométrie, la matière organique (C organique, N total et C/N), le phosphore assimilable (P ass), les cations échangeables (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+), la capacité d'échange cationique (CEC), la somme des bases échangeables (S) et le pH. La méthodologie utilisée a varié selon le type d'élément recherché. Ainsi, la granulométrie a été déterminée par la méthode de la pipette Robinson, le pH par la méthode électronique au pH-mètre de verre sur une suspension, l'azote total par combustion sèche en utilisant l'auto-analyseur LECO TruSpec™ CN (LECO Corporation), le carbone organique par la méthode d'oxydation au bichromate (Motsara et Roy, 2008), P assimilable par la méthode du

phosphomolybdate d'ammonium et le K a été déterminé par la méthode de spectrophotométrie d'absorption atomique et par incinération décrite par Eneji et al. (2005). Enfin, les bases échangeables ont été déterminées par spectrophotométrie d'adsorption atomique pour Ca^{2+} et Mg^{2+} et par photométrie de flamme pour K^+ et Na^+ . Les valeurs de ces différents paramètres de fertilité chimique ont été comparées aux normes du Laboratoire National de Pédologie de l'Université de Cocody (Assa, 1998).

Méthodes de traitement des données

Le logiciel Windows XP version a été utilisé pour traiter les données. A cet effet, les données recueillies au cours de l'inventaire ont été saisies dans une matrice Excel 2016 conçue au préalable, puis soumises à des analyses statistiques. Les résultats sont présentés sous forme de spectre.

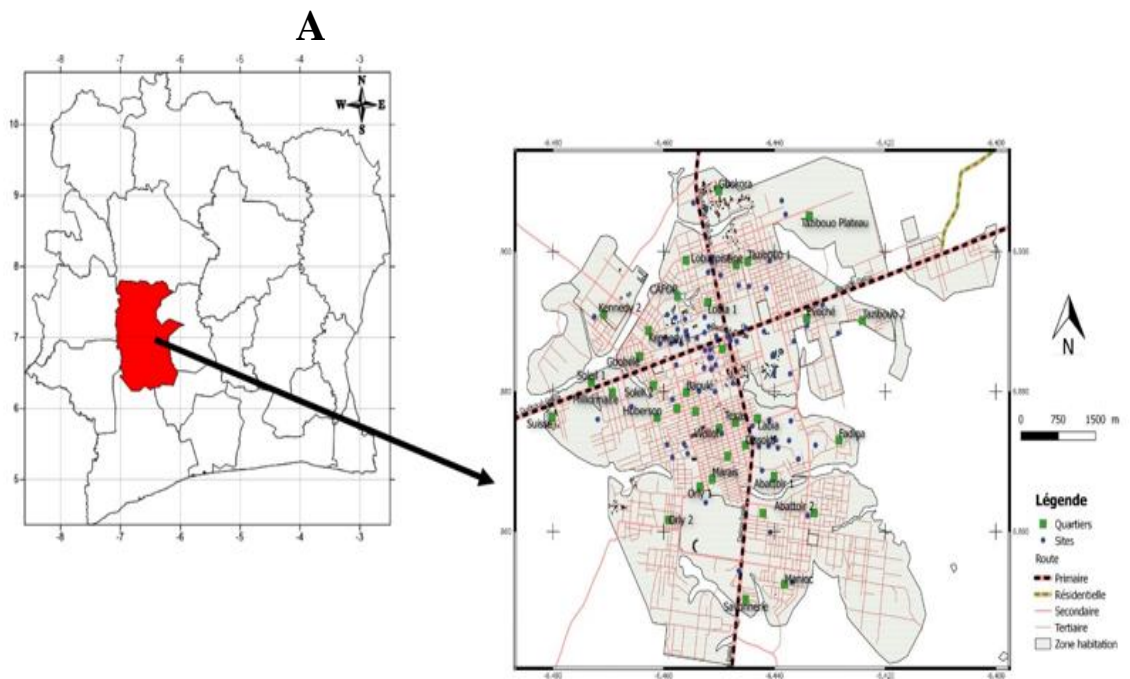


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude, A : Découpage Administratif de la Côte d'Ivoire B : Région du Haut-Sassandra et zone d'étude.

RESULTATS

Au terme de nos investigations, les six espèces de légumineuses récurrentes dans les jachères en constitution inventoriées sont réparties en quatre espèces de Fabaceae comprenant quatre genres (*Calopogonium*, *Centrosema*, *Crotalaria* et *Pueraria*) et deux espèces de Mimosaceae comportant un seul genre (*Mimosa*).

Description botanique des espèces inventoriées

Calopogonium mucunoides Desv. (Fabaceae)

Liane à poils sellés (Figure 2), *Calopogonium mucunoides* est rampante, verte, assez rigide et densément couverte de poils. Sa tige peut s'enraciner au niveau des nœuds, au contact du sol et donner naissance à de nombreuses tiges secondaires. Les feuilles, alternes, pétiolées, sont composées pennées trifoliolées et densément pubescentes. Les fleurs, à pubescence rousse, axillaires, subsessiles et sous-tendues par les bractées ovales-elliptiques, forment des grappes. Le calice possède 5 lobes poilus. La corolle est de couleur variable. L'étendard est suburbicaire. La fleur possède 10 étamines ; il y a une étamine à filet libre et les autres sont soudées. Le fruit est une gousse linéaire. Cette plante se reproduit naturellement par les graines ou par boutures.

Centrosema pubescens Benth. (Fabaceae)

Petite liane rampante ou grimpante, elle est grêle et très ramifiée. Elle est volubile, légèrement velue et se lignifie tardivement. Les feuilles, alternes, composées, pennées à 3 folioles vert-foncé, elliptiques ou ovales, obtuses, cordiformes à la base et apiculées au sommet, sont formées de folioles stipellées et pubescentes. Les inflorescences en racèmes, sont constituées de fleurs roses souvent blanchâtres, tachetées de pourpre (Figure 3). L'étendard est auriculé à la base et muni à la face interne de 2 appendices plus ou moins distincts. Les ailes, souvent plus longues que l'étendard, sont plus ou moins adhérentes au-dessus de l'onglet à la carène. La carène est linéaire et spiralée, parfois repliée. Les étamines, en 10 filets, sont soudées en tube ou en 9 soudées, la vexillaire alternant avec 5

basifixes. Le fruit est une gousse linéaire, glabre, à marge large avec un bec apical. *Centrosema pubescens* se multiplie par graines.

Crotalaria retusa L. (Fabaceae)

Espèce buissonnante, subligneuse, elle peut atteindre 1 m de hauteur. La plante est peu ramifiée. La tige est cylindrique pleine et faiblement cannelée. Elle est couverte d'une pubescence rase. Les feuilles, simples, alternes, sont disposées en spirales assez serrées tout autour de la tige. Le limbe est obovale, à base atténuée et au sommet arrondi et légèrement émarginé. Les fleurs jaunes (Figure 4), à étendard raté en brun, courtement pédicellées, forment des grappes. Les filets des 10 étamines sont tous soudés à la base en un tube. Les fruits, des gousses cylindriques terminées par un bec brusquement recourbé, prennent une couleur noire à maturité. Les gousses contiennent une dizaine de graines qui cliquettent à maturité. Les graines sont lisses et brillantes de couleur brun-clair. La plante se multiplie uniquement par graines.

Pueraria phaseoloides (Roxb.) Benth. (Fabaceae)

Liane rampante et parfois grimpante, elle est pubescente. La tige principale peut atteindre 5 à 6 m de longueur ; elle développe des racines adventives au niveau des nœuds en contact avec le sol. Les feuilles sont composées pennées trifoliolées (Figure 5). Les folioles de formes variables (ovales, triangulaires, arrondies), possèdent des bases tronquées et des apex arrondis ou très obtus. Les fleurs, violettes, mauves, roses ou bleues et parfois blanches sont portées par un pédicelle court ; elles forment un racème axillaire. Le fruit est une gousse aplatie, linéaire, à bec apical. *Pueraria phaseoloides* se propage naturellement par les stolons. Elle peut aussi se reproduire par des graines et par des boutures.

Mimosa invisa Mart. (Mimosaceae)

Herbe plus ou moins vivace, sarmenteux, la plante comporte des tiges rampantes, parfois dressées. Les feuilles, composées bipennées à pétioles et rachis aiguillonnés, possèdent plusieurs paires de pennes (Figure 6). Elles sont très sensibles au toucher ; les pennes, subsessiles, sont linéaires

et finement pubescentes. Les fleurs rondes, pédonculées, de couleur rose à pourpre, comportent des pétales longuement soudés. L'inflorescence est un capitule axillaire, solitaire. Le fruit est une gousse oblongue, aplatie, légèrement arquée et éparsement pubescente. *Mimosa invisa* se multiplie par graines.

***Mimosa pudica* L. (Mimosaceae)**

Espèce herbacée à base ligneuse généralement rampante parfois grimpante, pouvant atteindre jusqu'à 1 m de hauteur (Figure 7), *Mimosa pudica* est poilue à glabre et épineuse. La tige, cylindrique et pleine est pourvue d'épines éparsement faiblement recourbées. Elle est rapidement lignifiée à la base, lâchement hispide. Les feuilles, alternes, composées, bipennées, sont portées par un pétiole long de 2 à 6 cm, pubescent, portant des épines. Le limbe est composé de 1 à 2 paires de pennes presque digitées. Chaque penna porte 10 à 28 paires de folioles linéaires-oblongues et sessiles. Les feuilles sont sensibles et ont la particularité de se replier au moindre choc. L'inflorescence, de couleur rose à pourpre, contenant de nombreuses fleurs, est formée de 1 à 4 glomérules axillaires et terminaux. La fleur est constituée d'un calice minuscule et d'une corolle campanulée et de 4 étamines, roses à anthères blanches. Le fruit est une gousse sessile, linéaire oblongue, aplatie, à marge armée de longs poils raides. Les gousses sont agglomérées au sommet du pédoncule. *Mimosa pudica* se propage uniquement par graines.

Types morphologique et biologique des espèces recensées

En rapport avec les Types Biologiques (Figure 8), toutes les plantes inventoriées ont été des Phanérophytes. Les Nanophanérophytes ont été minoritaires (2 espèces soit 33,33%) contre une majorité de Microphanérophytes (4 espèces soit 66,67%). Du point de vue des Types Morphologiques, en fonction de leur taille, la répartition des taxons recensés, s'est fait en 2 groupes (Figure 9) : une espèce d'herbes (soit 17%) et cinq espèces de lianes (soit 83%). Les lianes ont été donc majoritairement représentées. Certaines, parmi

celles-ci, ont été volubiles (*P. phaseoloides*), d'autres ont été rampantes (*C. mucunoides* et *C. pubescens*). *Mimosa invisa* et *Mimosa pudica* ont été grimpantes grâce à leurs organes de préhension que sont les épines.

Impact de la jachère sur les caractéristiques organiques et physico-chimiques des sols

Dans le but de bien percevoir l'évolution des éléments organiques et chimiques des sols sous les jachères en reconstitution, un sol forestier dominé par la plantation de bois d'œuvres en vue de la commercialisation a été pris comme témoin (Tableau1). Du point de vue granulométrique, les textures observées sous les sols des jachères ont été quasi identiques à celle sous sol forestier. Il s'agit de la texture sablo-argilo-limoneuse (SAL). Toutefois, le tableau 1 a présenté les teneurs des différents paramètres de fertilité des sols sous des différentes espèces de légumineuses. En rapport avec la matière organique, tous les sols prélevés aux pieds des espèces de légumineuses ont été quasi riches ($>1,30 \text{ g kg}^{-1}$) à l'exception de celui recueilli sous *Mimosa invisa* qui a présenté une valeur de $1,18 \pm 1,1 \text{ g kg}^{-1}$. Ainsi, la teneur en matière organique la plus forte a été enregistrée sous le sol forestier dominé par la plantation de bois d'œuvres (témoin). A l'inverse c'est sous *Calopogonium mucunoides* que la plus faible teneur en matière organique a été notée. En ce qui concerne les cations échangeables, les analyses des sols réalisées sous légumineuses et le témoin ont présenté des valeurs des teneurs en Calcium échangeable inférieures par rapport à la norme ($<3,30 \text{ cmol kg}^{-1}$). Par ailleurs, les teneurs moyennes en Calcium sous *Calopogonium mucunoides* ont été relativement meilleures par rapport aux teneurs des sols issus des autres espèces y compris celles du témoin (sol forestier). Les sols sous les différentes espèces de légumineuses et celui du témoin ont été déficients en Magnésium échangeables ($< 1,84 \text{ cmol kg}^{-1}$). Comparativement aux différentes espèces de légumineuses, c'est avec le témoin que la valeur de la teneur en Magnésium échangeables a été élevée ($1,28 \pm 1,03 \text{ cmol kg}^{-1}$). A l'inverse, une faible

teneur en Magnésium échangeable a été notée chez *Pueraria phaseoloides* avec une valeur de $0,88 \pm 1,03$ cmol kg⁻¹. L'évaluation en Potassium échangeable des sols sous le témoin et les différentes espèces de légumineuses a donné des valeurs élevées par rapport à la norme ($>0,31$ cmol kg⁻¹). Pris individuellement, c'est sous *Calopogonium mucunoides* que les fortes teneurs en Potassium échangeables ($53,00 \pm 1,1$ cmol kg⁻¹) ont été enregistrées contrairement aux sols sous témoin où l'on a noté la teneur la plus

faible ($14,40 \pm 1,1$ cmol kg⁻¹). Le pH a varié de 6,1 à 7,0.

Pour le Phosphore assimilable, le tableau I a montré que les teneurs en Phosphore assimilable sont inférieures à la norme (2,6 mg kg⁻¹), à l'exception de *Mimosa pudica* qui a présenté une teneur élevée de l'ordre de $3,90 \pm 0,0$ mg kg⁻¹. Le rapport C/N a varié de 09,5 à 12,8 sous les espèces de légumineuses et le témoin tout en demeurant dans les limites de la norme (9-12).



3 cm



3 cm

Figure 2: *Calopogonium mucunoides* Desv. (Fabaceae). Rameaux portant des inflorescences (racèmes) laissant apparaître une fleur épanouie et des fruits (gousses) verts pubescents.

Figure 3: *Centrosema pubescens* Benth. (Fabaceae) : Rameaux portant des fleurs épanouies (couleur violette) et des boutons floraux en formation.



3 cm



3 cm

Figure 4: *Crotalaria retusa* L. (Fabaceae). Rameaux portant des inflorescences (grappe), des fleurs épanouies (couleur jaune) et des fruits à maturité.

Figure 5: *Pueraria phaseoloides* (Roxb.) Benth. (Fabaceae). Rameaux portant des inflorescences (grappes axillaire), des boutons floraux, quelques fleurs épanouies (couleur violette) et des fruits (gousses).



3 cm



3 cm

Figure 6: *Mimosa invisa* Mart. (Mimosaceae). Rameaux portant des inflorescences (capitule), des boutons floraux en formation et des fleurs épanouies (couleur rose pâle).

Figure 7 : *Mimosa pudica* L. (Mimosaceae). Rameaux portant des boutons floraux (vert) en formation et des fleurs épanouies (couleur rose).



3 cm



3 cm

Figure 8: Types biologiques des légumineuses herbacées.

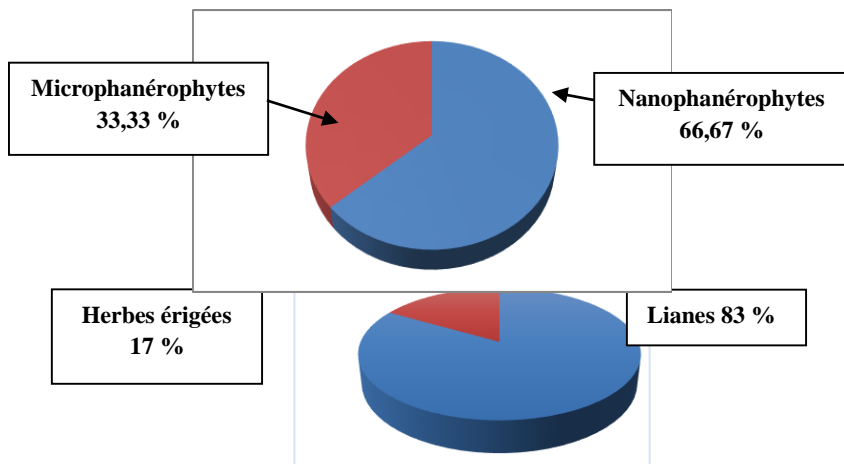


Figure 9 : Types Morphologiques des légumineuses herbacées.

Tableau 1 : Caractéristiques organiques et chimiques du sol en jachère. Échantillons composites de sol prélevés sur l'horizon 0-10 cm.

Espèces	pH	Taille des particules du sol (%)			Teneurs en matière organique En g kg ⁻¹			C/N	mg kg ⁻¹	Bases échangeables et CEC en cmol kg ⁻¹					V (%)
		Argile	Limons	Sables	MO	C org	N tot			P ass	Ca	Mg	K	S	
Témoin	6,3± 1,3	40±3,0	15,7±4,0	44,3±9	2,51±0,3	14±3,1	13±1,2	10,7	0,80±0,5	2,13±1,7	0,91± 0,04	14,40 ±1,1	4,52±2,1	6,1± 3,2	41,00
<i>Mimosa invisa</i>	6,3± 2,1	50±0,2	28,4±2,1	21,6±7	1,18±1,1	18±2,2	16±1,3	11,25	1,60±0,1	2,16±0,9	1,28± 1,03	29,70 ±1,3	3,18±0,6	6,8± 3,2	48,00
<i>Mimosa pudica</i>	6,4±2,0	65±1,1	17,4±1,2	17,6±3,1	1,65±0,4	18±0,0	14±1,5	12,8	3,90±0,0	2,83±1,1	0,96± 0,5	16,80 ±1,2	3,83±1,4	8,6±2,1	50,39
<i>Calopogonium mucunoides</i>	6,5± 1,7	50±0,5	20±1,3	30±4,0	1,56±1,1	19±1,5	20±2,0	09,5	1,40±0,0	3,22±1,9	1,26± 1,4	53,00 ±1,1	4,78±2,0	11,2± 1,8	60,00
<i>Centrosema pubescens</i>	7,0± 1,2	55±0,0	19,2±1,3	25,8±2,5	1,70±0,7	23±2,3	23±1,1	10,0	1,30±1,2	3,15±1,2	0,97± 1,02	17,20 ±2,0	4,19±1,9	13,8± 4,0	65,46
<i>Crotalaria retusa</i>	6,1±1,6	60±1,0	25,8±1,4	14,2±1,9	1,65±1,03	27±1,1	28±1,0	09,6	1,30±0,8	2,88±1,4	1,20± 0,8	29,70 ±1,8	3,96±0,9	13,8± 2,4	47,00
<i>Pueraria phaseoloides</i>	6,7±1,4	65±0,0	22,1±1,7	12,9±2,4	1,87±1,5	26±1,0	26±0,0	10	0,70±1,2	3,21±0,8	0,88± 1,03	31,80 ±1,0	4,15±1,0 6	11,5± 3,4	59,62
Normes selon Assa (1998)					>1,30			[9 à 12]	> 2,6	>3,30	>1,84	>0,31	>4,08	>10,80	[50-100]

MO-Matière organique ; C org-Carbone organique ; N tot-Azote total ; C-Carbone ; N-Azote ; P ass-Phosphore assimilable ; Ca-Calcium ; K-Potassium ; S-Soufre ; CEC-Capacité d'Echange Cationique ; V-Propotion en volume.

DISCUSSION

L'ensemble des espèces recensées se répartissent en deux familles : il s'agit des Fabaceae et des Mimosaceae. Ces deux familles de légumineuses sont susceptibles de restaurer la fertilité du sol. En effet, les espèces de ces familles sont connues pour leur production élevée de la biomasse végétale qui, enfouie dans le sol produit de la matière organique. Ainsi, la matière organique fournie par l'apport de la biomasse végétale intervient dans les mécanismes de la libération de l'azote minéral, donc de la nutrition de la culture associée ou subséquente. Cette disponibilité des éléments nutritifs serait due à la décomposition accélérée de la lignine contenue dans la litière issue des espèces de légumineuses herbacées du fait de leur ratio C/N très bas. Selon Tian et al. (2001), ces légumineuses herbacées maintiendraient mieux le statut du carbone organique que toutes autres espèces y compris les légumineuses arborescentes. Dès lors, les effets des espèces herbacées considérées comme telles sur la fertilité des sols en jachère seraient capables d'améliorer le statut organique du sol (carbone organique et azote total). En effet, selon Kate (2016), la matière organique joue un rôle essentiel dans la stabilité structurale (maintien de la macroporosité), mais également comme support de l'activité biologique dans le sol. De même, elle influe selon sa nature sur la capacité d'emmagasiner les réserves en eau. Parlant de l'humidité, Bazongo et al. (2015) signalent que la matière organique ameublit le sol et permet une bonne alimentation minérale et hydrique, des facteurs susceptibles d'influencer la croissance des cultures. 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 la culture suivante. Selon Rouanet (1984), elle contiendrait au moins cinq 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 de la culture associée ou subséquente non fixatrice d'azote, peuvent influencer considérablement sa croissance.

Aussi ces espèces issues de ces familles ont l'aptitude, par la fixation symbiotique, de capturer l'azote atmosphérique qu'elles fixent dans des nodosités situées sur les racines. Cela leur permettait de solubiliser les phosphores de calcium et le phosphore occlus, augmentant ainsi la disponibilité du phosphore assimilable et son absorption par les cultures associées ou subséquentes. Autrement dit, l'usage également de la fumure organique pourrait permettre une meilleure disponibilité du phosphore dans le sol (Traoré, 2007). Toutefois, par leur aptitude à coloniser rapidement l'espace, ces légumineuses herbacées lianescentes concourent à l'appauvrissement de la biodiversité floristique. Selon Onana et al. (2007), ce caractère nettoyant peut être utilisé pour lutter contre la persistance des adventices des parcelles agricoles. En dehors de leur grande capacité de régénération, elles arrivent à couvrir le sol et le protéger ainsi contre les érosions diverses. Cette analyse est en parfaite concordance avec les travaux de Onana et al. (2007) qui révèlent que ces légumineuses, par leur aptitude à recouvrir les sols, empêchent les adventices de germer abondamment, ce qui peut permettre de diminuer progressivement leur stock de semences viables dans le sol et limiter ainsi la concurrence entre ces adventices et les plantes cultivées dans les systèmes agricoles.

La gestion de la fertilité des sols repose sur les paramètres de fertilité à savoir la granulométrie, la matière organique (C organique, N total et C/N), le phosphore assimilable, les cations échangeables (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^{+}), la capacité d'échange cationique (CEC), la somme des bases échangeables (S) et le pH. En comparant les sols sous les différentes espèces de légumineuses à ceux du témoin, les meilleurs taux de saturation ont été obtenus sous les différentes espèces de légumineuses. Ces taux élevés en cations échangeables (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^{+}) et en capacité d'échange cationique (CEC) sous ces espèces par rapport au sol forestier dominé par la plantation de bois d'œuvres (témoin) serait dû au fait que les légumineuses ont un besoin élevé d'éléments nutritifs comme le phosphore,

le calcium et le soufre pour accroître ses performances dans la fixation symbiotique de l'azote et aussi pour sa croissance (Bado, 2002). En effet, la présence d'éléments nutritifs tels que l'azote, le phosphore permet au végétal de s'en servir pour se nourrir, ce qui va favoriser une croissance importante de ces végétaux. Dès lors, les phases de croissance des végétaux seraient sensibles au déficit en éléments P, K, Ca, Mg et Mn et aux microéléments Fe, Mo, Co. Ce constat met en exergue la disponibilité des éléments minéraux dans les engrais organiques pour la croissance et le développement des cultures (Muyayabantu et al., 2012).

Les fortes valeurs de carbone organique (18-27g kg⁻¹) observées sous ces légumineuses pourraient être liées par le niveau de la fertilité du sol (Bazongo et al., 2015). Par contre, la faible teneur de C org enregistrée sous le sol forestier dominé par la plantation de bois d'œuvres pourrait résulter de la minéralisation trop rapide des litières comme en témoigne le rapport C/N.

La CEC a été élevée sous les légumineuses (6,8 à 13,8 cmol kg⁻¹) comparativement au témoin (6,1 cmol kg⁻¹). Cela se justifie par la production abondante de litières riches en éléments minéraux qui s'accumulent sous les espèces de légumineuses et dont la décomposition favorise la formation de complexes organo-minéraux qui accroissent le statut minéral des sols. Ainsi, selon Beringer (1985), l'évolution de la CEC en rapport avec les teneurs en Ca²⁺ est imputable à l'importance de ce minéral qui constitue 65% des bases échangeables.

Conclusion

Nos investigations ont permis de recenser six espèces de légumineuses spontanées répandues dans les jachères en constitution. Ces espèces appartiennent à deux familles, la plus représentée est celle des Fabaceae avec quatre espèces réparties entre quatre genres : *Calopogonium*, *Centrosema*, *Crotalaria* et *Pueraria*. La seconde famille est représentée par les Mimosaceae avec un genre : *Mimosa*. Toutes ces espèces participent à la protection du sol et améliorent le statut

organique du sol. Les sols sous ces différentes espèces de légumineuses sont non seulement relativement plus saturés en bases échangeables que le sol sous le témoin mais susceptibles de stimuler une dynamique de croissance des cultures subséquentes tout en maintenant la fertilité du sol. Cette étude a permis de mettre en relief l'importance de ces espèces légumineuses herbacées dans les jachères en constitution en occurrence leurs aptitudes à augmenter les rendements des cultures subséquentes, grâce aux quantités importantes de litières qu'elles produisent. Ainsi, la mise en jachère des sols cultivables lorsqu'ils sont colonisés par des légumineuses, permet d'une part de relever les teneurs en éléments nutritifs des sols et d'autre part de stimuler des effets sur les caractéristiques chimiques de ces sols.

CONFLIT D'INTERETS

Les auteurs déclarent qu'il n'existe aucun conflit d'intérêt entre eux ou autre partie au sujet de cet article.

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

NTA et OFA étaient les concepteurs et investigateurs principaux. Ils ont effectué les travaux de terrain, cependant OFA a réalisé les tests physico-chimiques du sol. BBNBV et SA ont coordonné l'ensemble des travaux de recherche et participé à la fois à la rédaction et au financement du présent article.

REMERCIEMENTS

La présente étude a été réalisée grâce à l'apport technique de l'Unité de Formation et de Recherche (UFR) de la Science de la Terre des Ressources Minières du Département de la Science du Sol/Phytopedologie / Relation sol-plante de l'Université Félix Houphouët-Boigny. Nous remercions tout le personnel de cette Unité de Formation et de Recherche.

REFERENCES

- Assa AD. 1998. Normes d'interprétation des analyses des sols. UFR STRM Laboratoire National de Pédologie, Université de Cocody (Abidjan), 6 p.
- Bado BV. 2002. Rôle des légumineuses sur la fertilité des sols ferrugineux tropicaux des

- zones Guinéenne et Soudanienne du Burkina Faso. Thèse de Doctorat, faculté des sciences de l'Agriculture et de l'Alimentation. Université de Laval, Québec (Canada), 176 p.
- Bazongo P, Traore K, Traore O, Yelemou B, Sanon KB, Kabore S, Hien V, Nacro BH. 2015. Influence des haies de *Jatropha* sur le rendement d'une culture de sorgho (*Sorghum vulgare*) dans la zone Ouest du Burkina Faso: cas du terroir de Torokoro. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **9**(6): 2595-2607. DOI: <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v9i6.7>
- Beringer H. 1985. Adequacy of soil testing for predicting fertilizer requirements. *Plant Soil.*, **83**: 21-37. DOI: <https://dx.doi.org/10.1007/BF02182712/> Plant Soil 83, 21–37 (1985)
- Botton H. 1957. Les plantes de couverture. Guide Pratique de reconnaissance en Côte d'Ivoire. *Journal de l'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée*, **1-2-3** : 45-170. DOI: <https://doi.org/10.3406/jatba.1958.2454/jatbav5 n°1-3>
- Eneji AE, Yamamoto S, Wen G, Inanaga S, Honna T. 2005. Comparative evaluation of wet digestion and dry ashing methods for the determination of some major and minor nutrients in composted manure. *Toxicol. Environ. Chem.*, **87**(2) 147–158. DOI: <https://dx.doi.org/10.1080/02772240400029629>.
- Feller C, Lavelle P, Albrecht A, Nicolardot B. 1993. La jachère et le fonctionnement des sols tropicaux. Rôle de l'activité biologique et des matières organiques. Quelques éléments de réflexion. In : Atelier international. La jachère en Afrique de l'Ouest, Floret C, Serpantier G. (Ed.), Montpellier, Orstom, Paris, France, p. 14-32
- Fournier A, Foret C, Ghahoua GM. 2001. Végétation des jachères et succession post-culturale en Afrique tropicale. In *La Jachère en Afrique Tropicale*, Floret C, Serpantié G (Eds). John Libbey Eurotext : Paris ; 123 -168.
- Gnahoua GM. 2004. Contribution des légumineuses à la régénération des jachères : Intérêts et limites des arbres fixateurs d'azote en zone forestière de Côte d'Ivoire. Thèse doctorat Ingénieur, Option Agronomie, Université de Cocody - Abidjan, Côte d'Ivoire, 142 p.
- Gnahoua GM, Kouassi FY, Angui PKT, Balle P, Olivier R, Peltier R. 2008. Effets des jachères à *Acacia mangium*, *Acacia auriculiformis* et *Chromolaena odorata* sur la fertilité du sol et les rendements de l'igname (*Dioscorea spp.*) en zone forestière de Côte d'Ivoire. *Agronomie Africaine*, **20**(3) : 291 – 301. DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/aga.v20i3.46269>
- Hutchinson J, Dalziel JM. 1954. *Flora of WEST Tropical Africa* (2^e éd., vol. 4). Crown Agents for Overseas Governments and Administration : London; 712 p.
- Kate S, Azontonde A H, Dagbenonbakin G D, Sinsin B. 2016. Effets des changements climatiques et des modes de gestion sur la fertilité des sols dans la commune de Banikoara au Nord-Ouest du Bénin. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **10**(1): 120-133. DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v10i1.9>
- Lebrun JP, Stork AL. 1997. *Enumération des Plantes à Fleur d'Afrique Tropicale : Gamopétales : Ericaceae à Lamiaceae* (vol. 4). Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève : Genève ; 712 p.
- Motsara MR, Roy RN. 2008. Guide to Laboratory establishment for plant nutrient analysis. *Fertilizer and Plant Nutrition Bulletin*. Chapitre 6: Mineral and organic fertilizer analysis. FAO : Rome ; 101-122.
- Muyayabantu GM, Kadiata BD, Nkongolo KK. 2012. Response of maize to different organic and inorganic fertilization regimes in monocrop and intercrop systems in a Sub-Saharan Africa Region. *Journal of Soil Science and Environmental Management*, **3**(2): 42-48. DOI: 10.5897/JSSEM11.079
- N'Guessan AH, N'Guessan KF, Kouassi KP, Kouamé NN, N'Guessan PW. 2014.

- Dynamique des populations du foreur des tiges du cacaoyer, *Eulophonotus myrmeleon*. Felder (Lépidoptère : *Cossidae*) dans la région du Haut-Sassandra en Côte d'Ivoire. *Journal of Applied Bioscience*, **83** : 7606-7614. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/jab.v83i1.11>
- Nacro S, Ouedraogo S, Traore K, Sankara E, Kabore C, Ouattara B. 2010. Effets comparés des pratiques paysannes et des bonnes pratiques agricoles de gestion de la fertilité des sols sur les propriétés des sols et les rendements des cultures dans la zone sud soudanienne du Burkina Faso. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **4**(4): 1044-1055. DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v4i4.63042>
- Onana J, Mvondo Ze A, Sadou I, Awa AA, Mainam F, Guibert H, Mvondo JPA, Tarl FN. 2007. Impact des légumineuses fourragères et/ou de couverture sur la biodiversité floristique au Nord-Cameroun. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **1**(2): 165-175. DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v1i2.39687>
- Rouanet G. 1984. Le maïs. Collection : Technicien d'Agriculture Tropicale, n°2. Agence de Coopération Culturelle et Technique. Ed., Maisonneuve et Larose. 142 p.
- Serpantié G. 1993. Rôles et significations de la jachère dans les systèmes de production agricole en Afrique de l'Ouest. In *La Jachère en Afrique Tropicale*. MAB 16. UNESCO : Paris ; 55 – 84.
- Tian G, Stefan H, Koutika LS, Fusako I, Chianu N. 2001. *Pueraria* cover crop Fallow systems: benefits and applicability. In *Sustaining Soil Fertility in West Africa*, Warren A, Jerry L, David M (eds). The Soil Science Society of America and the American Society of Agronomy Minneapolis: Minnesota (USA); 137-155. DOI: 10.1097/00010694-19990900-00007
- Toure A. 2001. Etude comparée de l'influence de quatre plantes de couverture sur la flore et la végétation d'une parcelle de jachère de la station de coton du CNRA (Bouaké, Côte d'Ivoire) DEA de Botanique, Université Cocody-Abidjan (Côte d'Ivoire) U.F.R. Biosciences, 93 p.
- Traoré M, Nacro HB, Tabo R, Nikiéma A, Ousmane H. 2012. Potential for agronomical enhancement of millet yield via *Jatropha curcas* oilcake fertilizer amendment using placed application technique. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **6**(2): 808-819. DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v6i2.23>.
- Traoré O, Traoré K, Bado BV, Lompo DJP. 2007. Crop rotation and soil amendments: impacts on cotton and maize production in a cotton based system in western Burkina Faso. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **1**(2): 143-150. DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v1i2.39684>.