

Effets De Travail Du Sol Et De La Frequence De Desherbage Sur Le Rendement D'arachide (*Arachis Hypogea*) A Oicha

Par Mumbere Ndianabo Emmanuel Est Assistant A L'isp-Oicha/Rd. Congo

Résumé

Ce travail poursuivi l'objectif de montrer laquelle de façon de préparation du sol et la fréquence de désherbage d'arachide permet à un bon développement et rendement optimal dans les conditions climatiques. Pour y parvenir nous avons procédé à un dispositif expérimental en parcelles divisées (ou split-plot). Traitement (T₁) grandes parcelles désherbées à l'herbicide (weed master) lors de travail du sol, traitement (T₂) grandes parcelles ayant subi le défrichage lors du travail du sol, traitement T₃, grandes parcelles labourées lors du travail du sol; petites parcelles n'ayant été désherbées qu'une seule fois durant le cycle cultural qui porte la mention "non" et en fin petites parcelles qu'ont été subi le désherbage manuel chaque 15 jours au cours du cultural, portant la mention "oui" lors de fréquence de désherbage de l'arachide. Eu égard, les résultats ci-après obtenu en are: T1 (non):11,9 kg/are; T1(oui): 18,2 kg/are; T2 (non): 11,4 kg/are; T2(Oui): 18,2kg/are; T3(non):10,9kg/are; T2(oui): 16,7kg/are.

Date of Submission: 21-12-2024

Date of Acceptance: 01-01-2025

I. Introduction

Nourrir les hommes reste l'objectif majeur de l'agriculture toutes les sociétés du monde en générale et en particulier celles des pays sous développées comme la République Démocratique du Congo sont préoccupées par la recherche des solutions aux problèmes de leur développement dont l'alimentation saine et équilibrée fait partie des principaux problèmes à résoudre, (VILAIN. 1983).

Pour arriver à de bons résultats les cultivateurs doit disposer une bonne connaissance des plantes, du milieu et les façons culturales où elles poussent. Il doit observer les plantes et connaître leur comportement. Source (Dupriez, H. Leener, P.1988). Les possibilités de l'Agriculture Congolaise sont déterminées par l'interaction d'une Série de facteurs physiques et humains, les uns agissant dans le sens favorables à son développement, les autres constituant d'interaction entre techniques culturelles, milieu et peuplement végétal et prendre simultanément en considération un ensemble de risques. Source (Fovet. Rabot, C., 2002).

L'agronome doit prendre en compte le contexte Agricole et l'intégrer au raisonnement des techniques (préparation du sol, désherbage, ...). La lutte contre les mauvaises herbes ou plutôt la gestion à long terme de l'enherbement d'une parcelle dans un contexte Agro-écologique donné, représente l'un des principaux enjeux permettant la durabilité des systèmes de production. L'arachide est consommée soit en graine, soit sous forme d'huile, soit sous des formes plus au moins élaborées issues du marché de l'arachide de bouche et de confiserie : beurre, pâte, farine, ... Il peut aussi être utilisé comme fourrage surtout les fanes après la récolte, Combustible, compost (coques), Alimentation humaine ou animale surtout les tourteaux (C. Hekimian, le theve, A Rouzière, R. Schilling et B. Traillez 2002). Les tourteaux contiennent 40-50% de protéines assimilables, 20-25% de glucides et 5-15% de résidus d'huiles (VAN DEN ABELLE et RENE VANDENPUT; 1956). Les graines mures d'arachides contiennent pour 100g de parties comestibles : eau 6,5g, énergie 23Kjoule (567 Kcal) ; protéines : 25,8g lipides : 49,2g glucides : 16,1g ; fibres alimentaires : 8,5g ; ca : 22g ; Mg : 168mg, P=376 mg ; Fe 4,6 ; Zn : 3,3mg ; vitamine A : Thianine : 0,64mg riboflavine : 0,14 ; niacine: 12,1mg ; vitamine B6 ; 0,34mg; ... (Bilay et Brink, 2006; VAN DEN ABELLE et RENE VANDENPUT; 1956, MUGISA SUMUSO, J. 2005). L'arachide est à la fois une culture industrielle, commerciale, vivrière, fourragère et fertilisante (légumineuse fixatrice d'Azote). Avec une conduite culturale simple, l'arachide génère recettes et de ce fait augmente le PIB (Valeur totale de tous les biens et services produits dans un pays donné au cours d'une année donnée) des agriculteurs de certaines zones Agricoles (Anonymes, 2015).

D'où la nécessité de notre étude portant sur la question de préciser si la façon de préparation du sol et de fréquence de désherbage d'arachide influencent-elles son rendement?

Face à cette question, nous avons émis l'hypothèse selon laquelle la façon de préparation du sol et la fréquence de désherbage influeraient positivement l'évolution et le rendement d'arachide dans notre milieu.

L'objectif de ce présent travail est de montrer laquelle de façons de préparation du sol et fréquence désherbage influence positivement le rendement de la culture d'arachide dans notre milieu. Son intérêt est de valoriser les travaux préparatoires du sol et la fréquence de désherbage pour hausser les rendements de culture.

II. Concepts Et Materiel

Nous retenons certains concepts pour la compréhension de notre thématique.

- **Arachide:** une légumineuse originaire du Mexique, cultivée dans les régions tropicales et subtropicales dont les fruits se développent dans la terre après fécondation. Les graines sont riches en huile et en protéine.
- **Défrichage:** action de défricher, transformer en terre cultivée afin de recevoir un ensemencement donné.
- **Désherbage:** action consistant à retirer des adventices manuellement ou chimiquement dans une culture.
- **Enherbement:** fait de multiplication d'herbes sur une surface cultivable.
- **Gynophore:** support né du réceptacle de la fleur et qui ne contient que les organes femelles devenant gousse en maturité.
- **Herbicide:** tout produit phytopharmaceutique doté des propriétés de détruire les herbacés sur le terrain cultivable.
- **Labour:** le travail du sol consistant à remuer et retourner afin de le rendre perméable et propice de recevoir un ensemencement.
- **Préparation du sol:** tout travail qui consiste à rendre propice un terrain cultivable afin de la conduite d'une culture donnée.
- **Semis:** mise en terre des semences, plantules d'une culture donnée, ou la plantation de la dite culture

Le matériel végétal utilisé au cours de notre expérimentation est l'arachide (*Arachis hypogea*). La semence de cette arachide a été prélevée auprès de paysans producteurs, suffisamment adoptée aux conditions culturales de notre milieu. Au cours de la réalisation de l'essai, nous avons utilisé les outils ci-après:

- La machette: nous a servie au défrichage sur les parties concernées coupe de piquets utilisée lors de délimitation de terrain;
- La houe nous a servie pour le labour des parcelles concernées et le traçage de canaux pour l'assolement;
- La ficelle et mètre ruban ont servi à l'alignement lors de semis, délimitation de parcelles;
- Les plantoirs: servis lors de semis pour l'exécution des poquets qui accueillent la semence;
- La houe traditionnelle (petite houe) servant à sarclage-binage et au binage chaque 15 jours pour les parcelles concernées (oui) ;
- La bêche: pour l'entretien des canaux ;
- Les pesticides: l'insecticide (cyperméthrine 4 % et profenofos 40%) servant à la destruction des parasites, Fongicides comme azoxystrobin et Mancozèbe et Metalaxyl pour prévenir les maladies fongiques;
- Herbicide : pour la préparation du sol à détruisant les mauvaises herbes et ameublissement du sol (Weed Master) ;
- Le pulvérisateur : servant à l'utilisation de fongicides, insecticides, booster, weed master.

III. Methodes

Dispositif expérimental

Notre essai expérimental est exécuté suivant le dispositif en bloc aléatoire complet constitué de parcelles subdivisées expérimentales (ou split-plot).

Fuguer 1: dispositif expérimental en parcelles divisées (ou split-plot)

Traitements:

Notre essai nous l'avons expérimenté en choisissant les traitements suivants,

T1= grandes parcelles dés herbées à l'herbicide (weed master) lors de travail du sol,

T2 = grandes parcelles ayant subi le défrichage lors du travail du sol,

T3 = grandes parcelles labourées lors du travail du sol,

- petites parcelles n'ayant été dés herbées qu'une seule fois durant le cycle cultural, et ne porte que la mention « non ».

- petites parcelles qui ont subi le dés herbage manuel chaque 15 jours au cours du cycle cultural, avec la mention « oui ».

Choix et Délimitation du terrain

Notre choix du terrain tient compte des critères ci-après:

- Le terrain à proximité d'un cours d'eau environ 750 m
- Prêt de notre habitation pour assurer une bonne surveillance.

Quant à la pédologie, le sol est sablo-limoneux et peu d'argile contenant une petite quantité de cailloux. Pour ce qui est de la topographie la pente est faible, et le terrain ne contient plus des obstacles comme les souches. Nous avons délimité notre terrain en le subdivisant en neuf grandes parcelles ou soles de 5 m sur 5 m pour trois modalités du travail du sol (herbicide, défrichage, labour). Nous l'avons ensuite divisé chacune de 9 grandes

parcelles en deux petites correspondant à la fréquence de désherbage manuel tous les 15 jours après la levée ou non.

Préparation du sol

Selon notre expérimentation nous avons procédé à des manières suivantes:

- Utilisation de l'herbicide: cette technique à consiste d'utiliser une substance active ayant la propriété de tuer les végétaux dont la molécule est un *Glyphosate*, elle est utilisé dans des parcelles correspondantes aux traitements T1.
- Défrichage à la machette: qui consiste à couper au ras du sol les mauvaises herbes dans le terrain, cette opération correspond aux traitements T2.
- Labour est suivi de l'égalisation des parcelles, correspond aux traitements T3

Semis

Le semis a intervenue après la dernière opération préparatoire du sol.

Les semi était fait à l'aide d'un bâtonnet nommé plantoir en raison d'une graine par poquet aux écartements de 20x40 cm sur une ligne tiré par le ficèle.

Entretien

- Nous avons procédé par désherbage manuel 30 jours à près semis. Il était réalisé une fois pour tout cycle, correspond à des petites parcelles portant la mention « non ».
- Ensuite, les autres parcelles ont connu le désherbage tous les 15 jours tout au long du cycle cultural.

Récolte et rendement

La récolte à intervenue 97 jours après semis soit 3 mois avec une semaine donc du 09/08 au 16/11/2022. Elle a été réalisée par arrachage manuel. Le rendement a été obtenu après séchage et estimé par are.

Paramètres observés

Au cours de la conduite notre essai, nous avons observé les paramètres suivants:

- Nombre moyen des rameaux,
- Nombre moyen de fleurs,
- Le rendement en gousses sèches en kg/are
- Marge bénéficiaire en dollars par are.

Analyse statistique et interprétation des données

Au cours de traitement de données obtenues au cours de notre essai, nous avons recouru au traitement de résultats avec le logiciel R pour l'analyse de la variance et la comparaison des moyennes T de STUDENT et F de Snedecor pour la comparaison de différents test.

IV. Resultats Et Discussion

Resultats

Le dispositif expérimental est constitué des blocs randomisés complets, avec parcelles divisées. Les grandes parcelles ont fait l'objet de trois types de travail du sol: chimique, défrichage et labour; les petites parcelles ont connu de rythme de désherbage manuel de 15 jours dès le semis ou non. Les résultats de notre expérimentation sont consignés dans le tableau 1.

Tableau 1: Résultats de notre essai en split-plot, leurs observations

Travail du sol	Désherbage	Bloc	Nombre de rameaux	Nombre des fleurs	Rendement (en kg par are)
Herbicide	Non	b1	6	23,4	12,4
Herbicide	Non	b2	6,1	24,4	11,8
Herbicide	Non	b3	6,1	23,6	11,6
Herbicide	Oui	b1	9	29,9	16,4
Herbicide	Oui	b2	7,6	32,4	19,4
Herbicide	Oui	b3	7,2	34	18,8
Défrichage	Non	b1	5,5	18,8	11,8
Défrichage	Non	b2	5,6	22,9	11,2
Défrichage	Non	b3	5,3	24,4	11,9
Défrichage	Oui	b1	8,6	30,4	18,7
Défrichage	Oui	b2	8,1	36,2	16,5
Défrichage	Oui	b3	7,8	34,8	19,4
Labour	Non	b1	6,3	22,4	10,9

Labour	Non	b2	5,9	25	10
Labour	Non	b3	6,7	19,9	11,9
Labour	Oui	b1	6,9	29,6	12,6
Labour	Oui	b2	8,4	25,6	18,6
Labour	Oui	b3	7,9	26,2	18,9

Source: nos recherches, 2022

De ce tableau, nous procédons à l'analyse de la variance de différents paramètres observés un après l'autre afin d'en déterminer une interprétation nette donnant une clarté pour mener une discussion permettant d'obtenir une conclusion.

Discussion

A. Nombre de rameaux

Les résultats relatifs au nombre moyen de rameaux sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 2: nombre moyen de rameaux

Travail du sol	Fréquence de désherbage	Bloc			Moyenne
		1	2	3	
Herbicide	Non	6	6,1	6,1	6
Herbicide	Oui	9	7,6	7,2	7,9
Défrichage	Non	5,5	5,6	5,3	5,5
Défrichage	Oui	8,6	8,1	7,8	8,2
Labour	Non	6,3	5,9	6,7	6,3
Labour	Oui	6,9	8,4	7,9	7,7

Source: Nos recherches

Ce tableau nous permet de procéder à l'analyse de la variance de nombre moyen de rameaux de l'arachide de l'essai en dispositif de split-plot. Les résultats y relatifs sont présentés dans le tableau suivant.

Le logiciel R confirme ces calculs. Il suffit de procéder comme suit:

```
split_plot<-aov(nombre_de_rameaux~travail_du_sol*desherbage+Error(bloc+bloc:travail_du_sol),data = DON NEES.TFCndianabo)
```

La sortie R s'obtient par la commande:

```
>summary(split_plot)
```

Error: bloc

DfSumSqMeanSq F value Pr(>F)

Residuals 2 0.1411 0.07056

Error: bloc:travail_du_sol

DfSumSqMeanSq F value Pr(>F)

travail_du_sol 2 0.1478 0.0739 0.204 0.823

Residuals 4 1.4456 0.3614

Error: Within

DfSumSqMeanSq F value Pr(>F)

desherbage 1 18.000 18.000 52.258 0.000355 ***

travail_du_sol:desherbage 2 1.805 0.243404

Residuals 6 2.067 0.344

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Le facteur bloc est aléatoire, on se rend compte que la probabilité de dépasser F-value = 0,204 est de $pr(>F) = 0,823$, la valeur supérieure à 0,05. Il n'y a pas de différence significative entre le bloc et le travail du sol. Le facteur fréquence de désherbage montre une différence très hautement significative: la fréquence de désherbage influence positivement le nombre moyen de rameaux de l'arachide.

B. Nombre moyen de fleurs

Les résultats relatifs au nombre moyen de fleurs sont présentés dans le tableau suivant:

Tableau 3: nombre moyen de fleurs par parcelle

Travail du sol	Fréquence de désherbage	Bloc			Moyenne
		1	2	3	
Herbicide	Non	23,4	24,4	23,6	23,8
Herbicide	Oui	29,9	32,4	34	32,1
Défrichage	Non	18,8	22,9	24,4	20,0
Défrichage	Oui	30,4	36,2	34,8	33,8
Labour	Non	22,4	25	19,9	22,4
Labour	Oui	29,6	25,6	26,2	27,1

Source: nos recherches

Ce tableau nous permet de procéder à l'analyse de la variance de nombre moyen de fleurs de l'arachide de l'essai en dispositif de split-plot. Les résultats y relatifs sont présentés dans le tableau suivant.

Le logiciel R confirme ces calculs. Il suffit de procéder comme suit:

```
> split_plot<-aov(nombre_des_fleurs~travail_du_sol*desherbage+Error(bloc+bloc:travail_du_sol),data = DONNEES.TFCndianabo)
```

La sortie de R montre par la commande:

```
>summary(split_plot)
```

Error: bloc

DfSumSqMeanSq F value Pr(>F)

Residuals 2 12.64 6.32

Error: bloc:travail_du_sol

DfSumSqMeanSq F value Pr(>F)

travail_du_sol 2 39.69 19.847 2.262 0.22

Residuals 4 35.10 8.774

Error: Within

DfSumSqMeanSq F value Pr(>F)

desherbage 1 306.69 306.69 97.864 6.16e-05 ***

travail_du_sol:desherbage 2 37.46 18.73 5.976 0.0373 *

Residuals 6 18.80 3.13

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Le facteur bloc est aléatoire, on se rend compte que la probabilité de dépasser F-value = 2,262 est de $pr(>F) = 0,22$, la valeur supérieur à 0,05. Il n'y a pas de différence significative entre le bloc et le travail du sol. Le facteur fréquence de désherbage montre une différence très hautement significative: la fréquence de désherbage influence positivement le nombre moyen de fleurs de l'arachide par parcelle.

C. Rendement de gousses sèches (en kg/are)

Les résultats relatifs au rendement sont présentés comme suit:

Tableau 4: rendement moyen de gousses en kg par are

Travail du sol	Fréquence de désherbage	Bloc			Moyenne
		1	2	3	
Herbicide	Non	12,4	11,8	11,6	11,9
Herbicide	Oui	16,4	19,4	18,8	18,2
Défrichage	Non	11,2	11,9	11,2	11,4
Défrichage	Oui	18,7	16,5	19,4	18,2
Labour	Non	10,9	10	11,9	10,9
Labour	Oui	12,6	18,6	18,9	16,7

Source: nos recherches

Ce tableau nous permet de procéder à l'analyse de la variance de Rendement moyen (en kg/are) l'arachide de l'essai en dispositif de split-plot. Les résultats y relatifs sont présentés dans le tableau suivant.

Le logiciel R confirme ces calculs. Il suffit de procéder comme suit:

```
> split_plot<-aov(rendement_en_kg_par_are~travail_du_sol*desherbage+Error(bloc+bloc:travail_du_sol),data = DONNEES.TFCndianabo)
```

La sortie R par la commande suite:

```
>summary(split_plot)
```

Error: bloc
 DfSumSqMeanSq F value Pr(>F)
 Residuals 2 7.843 3.922

Error: bloc:travail_du_sol
 DfSumSqMeanSq F value Pr(>F)
 travail_du_sol 2 5.59 2.795 0.994 0.446
 Residuals 4 11.25 2.812

Error: Within
 DfSumSqMeanSq F value Pr(>F)
 desherbage 1 172.98 172.98 56.933 0.000281 ***
 travail_du_sol:desherbage 2 0.49 0.24 0.081 0.923512
 Residuals 6 18.23 3.04

 Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Le facteur bloc est aléatoire, on se rend compte que la probabilité de dépasser F-value = 0,994 est de $pr(>F) = 0,446$, la valeur supérieure à 0,05. Il n'y a pas de différence significative entre le bloc et le travail du sol. Le facteur fréquence de désherbage montre une différence très hautement significative: la fréquence de désherbage influence positivement le rendement (en kg par are) de l'arachide. Toute fois au cours de notre essai, nous avons subi de pluies diluviennes régulières qui ont perturbé le développement de la culture surtout à la phase de la formation de Gynophore et la nouaison jusqu'à la récolte, ainsi entraînant après séchage un taux élevé de gousses vides qui variant de 6 à 9 kg en moyenne par traitement par are.

D. Marge bénéficiaire (en dollars par are)

Les Résultats relatifs à la marge bénéficiaire de notre essai sont présentés dans le tableau suit:

Tableau 5: Marge bénéficiaire (en dollars par are)

Travail du sol	Fréquence de désherbage	Bloc			Moyenne
		1	2	3	
Herbicide	Non	9,6	8,6	8,5	8,9
Herbicide	Oui	13,6	17,2	16,3	15,7
Défrichage	Non	9,4	9,9	11,2	10,1
Défrichage	Oui	17	14,3	17,9	16,4
Labour	Non	6,2	8	9,1	7,7
Labour	Oui	14,8	15	14,4	14,7

Source: Nos recherches

De ce tableau, nous constatons que la fréquence de désherbage influence positivement en doublant le rendement et la marge bénéficiaire dans les parcelles portant la mention « oui » par rapport à celles des parcelles portant la mention « non ». De ce fait, le respect de la fréquence régulière de chaque 15 jour de désherbage au cours du cycle de culture d'Arachide permet à l'agriculteur de bien obtenir de gain en argent. Il est donc très nécessaire de bien respecter le calendrier d'intervention d'entretien de cultures au cours de la phase végétative.

V. Conclusion

L'objectif poursuivi par le présent travail est de montrer laquelle façon de préparation du sol et fréquence de désherbage d'arachide pouvant aboutir à un bon développement et rendement optimal dans les conditions climatiques d'Oïcha. Nous avons observées et mesurés quelques paramètre tel que : le nombre moyen de rameaux des plantes /chaque parcelle, le nombre moyen de fleurs par parcelle, le rendement de gousses sèches (en kg/are) et la marge bénéficiaire (en dollars par are). Pour réaliser notre essai, nous avons procédé à dispositif expérimental split-plot (parcelles divisées). Ce dispositif à 3 blocs et dont les traitements sont disposés aléatoirement : chaque bloc comprend 3 traitements notamment :

Traitement (T₁) grandes parcelles désherbées à l'herbicide (weed master) lors de travail du sol, traitement (T₂) grandes parcelles ayant subi le défrichage lors du travail du sol, traitement T₃, grandes parcelles labourées lors du travail du sol ; petites parcelles n'ayant été désherbées qu'une seule fois durant le cycle cultural qui porte la mention "non" et en fin petites parcelles qu'ont été subi le désherbage manuel chaque 15 jours au cours du cultural, portant la mention "oui" lors de fréquence de désherbage de l'arachide. Des résultats obtenus prouvent que: le nombre moyen de rameaux par parcelle, le nombre moyen de fleurs par parcelle et le rendement de gousses sèches (en kg par are) ne montrent pas une différence significative entre les traitements pour le travail du sol mais une différence très significative entre les traitements de petites parcelles pour la fréquence de désherbage (le

traitement qui porte la mention oui montrent une différence très significative) par rapport au traitement portant la mention Non. Le rendement et la marge bénéficiaire reste respectivement de 52,9% et 76,4% des petites parcelles « O » par rapport aux petites parcelles « N » pour l'herbicide. De 59,6% et 62,4% respectivement pour les parcelles « O » par rapport aux petites parcelles « N » pour le défrichage ; et enfin pour le labour nous avons obtenu 53,2% et 90,9% respectivement pour les petites parcelles « O » par rapport aux petites parcelles « N ». Il est recommandé de passer à la fréquence de désherbage après chaque 15 jour durant le cycle cultural d'arachide (oui) enfin d'obtenir un bon rendement et un bon gain en argent. Pour le travail du sol peu importe car ça n'influence pas le rendement. Il est souhaitable que d'autres, essais soit réalisés pour valoriser la culture d'arachide d'autant plus nutritionnelle pour les paysans Agriculteurs et sources de revenus des ménages Agriculteurs.

References Bibliographiques

- [1] Brink, M., Et Belay, 2006, Céréales Et Légumineuses, Ressources Végétales De L'Afrique Tropicales, Prota1, Wageningen, 328 Page.
- [2] Dosso, M. Ruellan, A. 2002. Le Sol Et La Production De Végétal In Memento, 1698.
- [3] Feldman, P. Fegt (Cirad) H., 2002. Amélioration Des Plantes Et La Production De Matériel Végétal In Memento, 1698p.
- [4] Hekimian, Lethève, C, Rouzière, A, Schilling, R Taillez, B. 2002, Les Plantes Oléagineuse, Cirad-Gret, In Memento De L'agronome.
- [5] Jongen, P., Leclercq, Et Soberon, 1970 ; Carte Des Sols Et De La Végétation Du Congo, Du Rwanda Et Burundi, 26 ; Nord-Kivu Et Haute Semuliki, A Sols, Ineac, Bruxelles.
- [6] Lejeune Et Couteux, 2006, Index Phytosanitaire, Ed. Acta, 976 P.
- [7] Lerner, P. ; Du Priez, H., 1988, Jardins Et Verges D'Afrique, Terre Et Vie, L'harmathan, Apica, Endacta, Wageningen, 354p.
- [8] Mugisa Sumuso, J. 2005. Influence De La Densité Sur Le Rendement Du Maïs Et De L'arachide De Cultivées En Association Dans Le Milieu De Kisangani, Fac Agro, Mémoire, Inédit.
- [9] Sensdeki Isanck, F. Nzeza, J.D, Clubini, C., 2005, Agriculture Tropicale En Milieu Paysan, Wageningen, 264p.
- [10] Van Den Abeel, M. Vandemput, R., 1956, Les Principales Cultures Du Congo Belge, Ministère De Colonies, Bruxelles, 932pg
- [11] Vukaragha, S., 1996, Agriculture Générale Et Guide Pratique De Terrain, Cours Inédit Fac Agro, Iseavf-K, 534 P.