

**Etude d'adaptation des différentes variétés de soja (*Glycine max* L.) introduites dans les conditions éco-climatiques de Ndjokele en R.D Congo**

Bakua BUESO<sup>1</sup>, Alphonse Muninga ATUNGALÉ<sup>2</sup>, Athanase Divuidi BAZIKUKIDI<sup>3</sup>, Poncel Vita MASAMPU<sup>3</sup>, Beni Kileke KIANGEBENI<sup>4</sup>, Emile Kayalu MISANGI<sup>4</sup>, Hans Basangi BOLONGA<sup>4</sup>, Jean Paul Kampoyi TSHIBANGU<sup>4</sup>, Blanchard Menayaku BAFWIDINSONI<sup>4</sup> et Kondi KADI<sup>4</sup>

1. Institut Supérieur Pédagogique de LUOZI « ISP/Luozi » et Centre de Recherche en Sciences Humaines de Kinshasa « CRESH »,
2. Université Pédagogique Nationale (UPN), Faculté de Sciences de la santé, Membre de la cellule LMD en Sciences Infirmières/UPN,
3. Institut Supérieur Pédagogique de LUOZI « ISP/Luozi »
4. Centre de Recherche en Sciences Humaines de Kinshasa « CRESH »,

**Résumé**

Le soja, une alimentation très riche en nutriment organique est en perte de vitesse en terme de productivité. Cette étude vise à étudier l'adaptation des différentes variétés de soja (*Glycine max* L.) introduites dans les conditions éco-climatiques de Ndjokele en R.D Congo en vue de palier à une production avancée de cette variété dans des conditions agro-climatique spécifique. Une étude expérimentale a été réalisée dans le territoire de Mushie dans la localité de Ndjokele, évaluant les valeurs agronomiques et morphologiques de 7 variétés de soja. L'expérience a été menée selon un dispositif en blocs complets randomisés avec 5 répétitions et 7 traitements (correspondant à 7 variétés). Les variétés VUANGI, KITOKO et AFIA ont été plus performantes de façon significative concernant tous les paramètres de production observés à l'exception du diamètre collet par parcelle par rapport aux autres variétés étudiées. Une analyse bromatologique soit faite pour voir la qualité nutritive des graines des variétés adaptées en condition pluvieuse pour confirmer leur performance.

**Mots-clés :** Changement climatique, Interactions génotype-environnement, *Glycine max*, Phénologie variétale, Photopériode, alimentation

Date of submission 28 June, 2025; Date of Acceptance 20 July, 2025; Date of publication 30 August, 2025

---

## Introduction

L'alimentation très riche en nutriment organique est une recommandation pour les sciences des aliments, nutrition et diététique. Le soja est en perte de vitesse en terme de productivité. Les conditions éco-climatiques permettent leur adaptation.

Le soja se positionne donc de plus en plus en tant que culture de rente dans le pays. Il pourrait même constituer une alternative au maïs (Badou *et al.*, 2013). Ses multiples utilisations pour l'alimentation humaine permettent d'obtenir l'huile, le yaourt, le fromage (qui a pratiquement remplacé la viande ou le poisson en milieu rural), la farine infantile, la bouillie, la pâte, les biscuits, les beignets, les galettes, etc. consommés par toutes les couches de la population (Chogou *et al.*, 2018).

Il est également cultivé pour ses tiges et ses feuilles qui servent comme engrais verts et fourrages très appétant pour le bétail (USAID/WACIP, 2014) et à l'industrie pour la composition d'encres, de fibres textiles, de paraffines, d'adhésifs et plus récemment dans celle de biocarburants (Baboy *et al.*, 2015).

L'augmentation de la production alimentaire s'explique beaucoup plus par l'expansion des terres cultivées que par la hausse des rendements agricoles. Par exemple, en vingt ans, la production alimentaire par tête d'habitant (1,6 % de progression annuelle moyenne) est restée en dessous du taux de croissance démographique de 3,5 % (PNUD, 2015).

L'innovation paysanne est l'introduction de nouvelles pratiques culturales ; de nouvelles semences ; de nouveaux outils de culture ; de nouvelles façons de stocker, transformer, commercialiser les produits agricoles ; de nouvelles

façons de communiquer, de s'informer, etc. au niveau d'une exploitation ou d'une organisation paysanne (Dorff, 2007 ; Kananji *et al.*, 2013 ; Kihara *et al.*, 2016 ; Van Vugt *et al.*, 2017).

Elle permet d'accroître de manière durable la productivité et le revenu agricoles (EASYPol, 2007 ; Tchamou, 2016 ; Garane *et al.*, 2019, Anonyme, 2021).

Le soja présente un intérêt stratégique pour la croissance et beaucoup d'avantages agronomiques et environnementaux (Jouffret *et al.*, 2015 ; Terre Univia, 2018). Il constitue une plante à croissance rapide et à forte valeur nutritive en raison de sa teneur en protéines (17 et 27% du poids des graines, soit deux à trois fois plus que les graines des céréales majeures) et en énergie (Mimouna, 2011, Gladden *et al.*, 2012, Cécile, 2019, Adem daci, 2020). Aussi, ses multiples transformations et utilisations constituent, en amont et en aval, une source d'emploi et de revenus pour la population (Ngoyi *et al.*, 2020, Nyembo *et al.*, 2015, Batamoussi *et al.*, 2015).

Dans la plupart des pays d'Afrique centrale, l'agriculture est le secteur économique prépondérant en RD Congo. L'activité agricole est peu diversifiée (Oloumilade et Yabi, 2015). La RD Congo est confrontée au crucial problème d'insécurité alimentaire surtout dans les zones rurales (DPSAA, 2011).

En République Démocratique du Congo, la production est de 4 q/ha en moyenne dont la province de Lomami 6 q/ha et Kwilu 6,8 q/ha pour la campagne agricole 2017- 2018 sont les deux provinces ayant produit plus (CAID, 2019).

Mais dans ce travail, nous nous intéressons à l'innovation en matière d'introduction de nouvelles

semences (semences améliorées). Afin d'augmenter le revenu et le pouvoir d'achat de la population, d'assurer sa sécurité alimentaire et nutritionnelle et de renforcer le flux des produits d'exportation (Konate *et al.*, 2017, Chausse *et al.*, 2012).

Cette réalisation a pour mission d'étudier l'adaptation des différentes variétés de soja (*Glycine max L.*) introduites dans les conditions éco-climatiques de Ndjokele en R.D Congo.

### Matériel et méthodes

Le village Ndjokele dans le territoire de Mushi, Province de Mai-ndombe a servi du milieu d'étude durant une période expérimentale allant du 17 mai au 26 août 2023. Il est situé entre 4° et 6° de latitude sud et à 18° de longitude (GPS, système de position géographique (Omasomba *et al.*, 2012). Il est situé à l'Est de Nioki. Il prend ses limites au nord avec Izeli (Centre de la société SOGENAC), au Sud avec le village Ibia.

Son climat est tropical chaud et humide du type AW4 de la classification de Köppen avec une alternance de deux saisons, saison des pluies et Saison sèche (Bultof, 1950 ; cité par Bueso et Lubaki, 2022).

La grande saison pluvieuse allant de mi- Septembre à mi-mai et celle de la saison sèche qui s'étend demi - janvier à février (ZENGA, 2003).

Le village Ndjokele a presque le même type de sol du plateau de Batéké dont la texture est sablonneuse, acides et lessivés mais quelques-unes d'argiles sont présents (Martin, 1991, Vancustsen *et al.*, 2006, Kouadio *et al.*, 2018), l'apport d'engrais chimiques est donc d'une nécessité primordiale pour la plupart des cultures sur ce site comme au plateau de Batéké. (Makoko *et al.*, 1993).

Sa végétation est caractérisée par la forêt secondaire, les galeries forestières et la savane

herbeuse et arbustive, avec des espèces en forêts comme : *Megaphrynium macrostachum* (Kingungu), *Harungana madascaciensis* (n'tunu), *Milecia excelsa* (N'kamba), *Millensia laurenti* (n'zusu), *Petersianthus macrocorpus* (n'sati), *Trema orientalis* (N'hunganga), *Oncoba welwighie* (n'bamba), *Millestia drastica* (n'ngilu), *Markhania tomentosa* (n'tsusu)... et en savane avec les espèces comme *Dalium englirianum* (n'boti), *Erytrophleum africanum* (n'kwati), *Vitex madiensis* (kikalakamba), *Setaria sp* (n'futa), *Hymenocardia acida* (n'hete)... (Kifukieto, 2016).

Le matériel végétal utilisé était constitué des semences de dix variétés de soja fournies par le Centre Régional d'Etude Nucléaire de Kinshasa, CREN-K en sigle et le programme National Légumineuses de l'INERA M'VUAZI du Kongo-Central. Ces variétés sont : Vuangi, Kitoko, ntela, TGX1830-7F, Afia, Jupiter et Imperial

Les travaux de la préparation du terrain réalisés pour notre essai sont : Le choix du terrain : nous avons porté notre choix sur ce terrain à cause de sa disponibilité étant donné qu'il nous appartient, le piquetage et la délimitation du terrain : ils ont été faits à l'aide d'une chaîne d'arpenteur et des piquets pour déterminer et séparer les parcelles, le débroussaillage : il a été réalisé à l'aide de la houe afin d'éliminer les mauvaises herbes, le semis en poquet à une profondeur d'environ 3 mm aux écartements de 20cm X 20cm. Les soins d'entretiens ont consisté au sarclage, arrosage, démariage, attaque mécanique ou manuelle des ravageurs et à l'enfouissement de la matière organique.

L'expérience a été menée selon un dispositif en blocs complets randomisés avec 5 répétitions et 7 traitements (correspondant à 5 variétés). Le champ était constitué de 10 m de longueur et 10 m de

largeur, soit une superficie de 100 m<sup>2</sup>. Les parcelles avaient chacune une longueur 1,20 m et une largeur de 1 m, soit une superficie de 1,20 m<sup>2</sup>. Les blocs et parcelles étaient séparés de 1 m. Le nombre des plants par parcelles était de .... Les mesures des paramètres observés étaient faites sur 6 plants du milieu.

L'analyse statistique des données était basée sur l'analyse de variance (ANOVA). Les différentes données collectées ont été premièrement consolidées par le logiciel Excel puis analysées avec logiciel SPSS 20. Les tests de la comparaison des moyennes des différents traitements ont été effectués à l'aide du test de Least Significant Difference (LSD) au seuil de 5 %.

**Résultats**

**A. Paramètres végétatifs**

**Tableau 1 : Diamètre au collet et hauteur des plants**

<b>TRAITEMENTS</b>	<b>DIAMETRE AU COLLET (mm)</b>	<b>HAUTEUR DE PLANT (cm)</b>
<b>VUANGI</b>	3,37	1625
<b>KITOKO</b>	3,81	1856
<b>NTELA</b>	00	00
<b>TGX1830-7F</b>	11,1	1661
<b>AFIA</b>	3,63	1668
<b>IMPERIAL</b>	3,63	1393
<b>JUPITER</b>	4,22	1621
<b>Moyenne</b>	4,97	1637,33
<b>Ecart-type</b>	3,01	147,94

**B. Paramètres de production.**

**Tableau 2 : Nombres des fruits, production par parcelle et rendement estimatif**

<b>TRAITEMENTS</b>	<b>NOMBRES DES GOUSSES PAR PARCELLE</b>	<b>PRODUCTION PAR PARCELLE (en Kg)</b>	<b>RENDEMENT ESTIMATIF (en T/ha)</b>
<b>VUANGI</b>	184,4	32,6	0,1304
<b>KITOKO</b>	148,4	29,6	0,1184
<b>NTELA</b>	00	00	00

<b>CV (%)</b>	0,60	0,09
<b>p. value (5%)</b>	<b>0,13</b>	<b>98,2</b>

**Diamètre au collet**

Concernant le diamètre au collet, il ressort du tableau 4 que les valeurs moyennes ont varié de 3,37 mm à 11,1 mm. La valeur moyenne la plus élevée du diamètre au collet a été observée chez la variété TGX1830-7F (11,1 mm) suivi des JUPITER (4,22 mm), KITOKO (3,81 mm), AFIA (3,63 mm) et IMPERIAL (3,63 mm). Le diamètre au collet le plus faible a été observé chez VUANGI (3,37 mm). Par ailleurs, les analyses statistiques relatives au diamètre au collet révèlent que la probabilité obtenue (Prob : 0.13) est supérieure au seuil de significativité de 5 % (Prob=0.13 > 0.05). Dans cette condition, nous concluons qu'au seuil de 5 %, Les moyennes ne sont pas globalement différentes.

**Hauteur des plants**

Les données concernant la hauteur des plantes à la floraison indiquent que les variétés KITOKO, AFIA, TGX1830-7F et VUANGI (1856, 1668, 1661 et 1625 cm respectivement) présentent une hauteur supérieure par rapport aux autres variétés. La hauteur la plus faible a été observée chez les variétés IMPERIAL et JUPITER (1393 et 1621 cm respectivement). (Prob : 98,2) est supérieure au seuil de significativité de 5 % (Prob=98,2 > 0.05). Dans cette condition, nous concluons qu'au seuil de 5 %, Les moyennes ne sont pas globalement différentes.

<b>TGX1830-7F</b>	156,6	20,0	0,08
<b>AFYA</b>	257,6	27,2	0,1088
<b>IMPERIAL</b>	169,0	23,2	0,0928
<b>JUPITER</b>	203,8	26,5	0,106
<b>Moyenne</b>	186,63	26,51	0,1060
<b>Ecart-type</b>	40,02	4,48	0,0179
<b>CV (%)</b>	0,21	0,16	0,1690
<b>p. value (5%)</b>	1,32	0,89	1,3651

### Nombre de gousses par plant

Par rapport au nombre de gousses par plant, la valeur la plus élevée était observée avec la variété AFYA (257,6) suivi de la variété JUPITER (203,8) et de la variété VUANGI (184,4). Les données numériques enregistrées ont montré de différences claires entre les variétés et que les plants de la variété AFYA ont donné plus de gousses. De ces résultats, l'analyse statistique n'a pas présenté des différences significatives au seuil de probabilité 5% ( $\text{Prob}=1.32 > 0.05$ ) entre les différentes variétés de la culture du soja.

### Production Par Parcelle

Les plants de la variété VUANGI ont donné une production la plus élevée par rapport aux autres (32,6 kg par parcelle). La plus faible production était obtenue avec la variété TGX1830-7F (20,0 kg/parcelle). L'analyse statistique n'a pas montré de différences significatives entre les variétés ( $\text{Prob}=0.89 > 0.05$ ).

### Rendement Estimatif

Le rendement estimatif a donné une moyenne de 0,1060 T/ha. L'analyse statistiques des rendements estimatifs de variétés ne sont pas significativement différents ( $\text{Prob}=1.3651 > 0.05$ ). La variété Ntela sur les cinq répétitions n'as donné qu'un plant, nous passons que ladite variété n'as pas pu bien s'adapté aux conditions pédoclimatiques de Ndjokele. On remarque ainsi que sous l'effet du stress hydrique, la variété Ntela a tendance à beaucoup plus se

ramifier mais à produire moins de gousses par ramification.

### Discussion

En ce qui concerne la hauteur à floraison, seule la variété IMPERIAL présente la faible hauteur respectivement 1393 cm. Les autres variétés présentent chacune au moins 1621 cm (Tableau V).

Boni (2015) renchérit que la variété KITOKO est de grande taille à ce stade de leur cycle que les autres variétés. Ce constat n'est pas indéniable à la maturité car avec l'arrêt précoce des pluies en fin mai, le développement des plantes aurait été perturbé. Selon C.R.E.A.B. MP (2015), la hauteur des plantes d'une variété peut diminuer de 7 à 28 cm d'une saison de bonne pluviométrie à une saison de mauvaise pluviométrie. Et le développement végétatif des plantes est conforme aux conditions pédoclimatiques du site (IRAD/CNSPG, 2006).

Le nombre moyen de gousses par pied globalement faible. L'ensemble des variétés a produit moins de gousses. Cela s'expliquerait par l'arrêt des pluies au moment de la formation des gousses et la mise en place tardive de notre essai (semé le 17 mai 2023).

Cet arrêt des pluies a fait que nos plantes n'ont bénéficié que les dernières pluies de mois de mai (soit 86,9 mm d'eau). Ce qui explique la différence de nos résultats et ceux de Boni (2015) qui a trouvé de nombres de gousses allant du double au triple des nôtres. En fait, la bonne production de gousses

serait due en partie à la date de mise en place de son essai (12 juin) qui a permis aux plantes de bénéficier d'au moins 889,3 mm d'eau de pluie. A cela, s'ajoute l'utilisation de compost à la dose de 2t/ha.

Par ailleurs, le remplissage des graines aurait été affecté par cet arrêt des pluies ; d'où le faible rendement moyen (en g/pied) constaté.

L'ensemble de ces conditions (semis tardif, arrêt des pluies) pourrait être à l'origine des faibles rendements obtenus. Ces rendements sont meilleurs chez les variétés les VUANGI, KITOKO, AFYA et JUPITER. Cependant, ces rendements sont inférieurs à ceux obtenus par Zagre (2007) qui a testé 6 variétés de soja dont 3 sont burkinabè et les 3 autres sont des variétés de Delta Pine. En effet, un semis tardif pénalise les variétés à cycle trop long (IRAD/CNSPG, 2006). Concernant la sensibilité à la sécheresse, seule NTELA s'est avérée sensible.

### Conclusion

Les conditions écologiques de la localité Ndjokele est favorable à la culture du soja. Les variétés VUANGI, KITOKO et AFIA ont été plus performantes de façon significative concernant tous les paramètres de production observés à l'exception du diamètre collet par parcelle par rapport aux autres variétés étudiées.

Les résultats les plus élevés obtenus avec les variétés VUANGI (32.6 Kg par parcelle), KITOKO (29.6 Kg) et AFIA (27.2 Kg) peuvent se justifier par la meilleure adaptation. Le rendement le plus faible a été observé avec les variétés TGX1830-7F (20.0 Kg) et IMPERIAL (23.3 Kg).

Il apparaît de manière claire que les variétés VUANGI, KITOKO et AFIA peuvent être utilisées à Ndjokele pour la production de soja (*Glycine*

*max*) à condition qu'une analyse bromatologique soit faite pour voir la qualité nutritive des graines des variétés adaptées en condition pluvieuse pour confirmer leur performance.

### Références

- Adem daci N. (2020). Valorisation du compost sur la culture du poivron (*Capsicum annuum*) sous serre. Mémoire de Master 1, amélioration des productions végétales, Université AbdeldamidIbn-Badis-Mostaganem. Algérie.
- Anonyme. (2021). Terres Inovia – Listes recommandées soja 2021 - 18 décembre 2020.
- Baboy L., Kidinda L., Kilumba M., Langanu S., Mazinga M., Tshipama D. et Kimuni L. (2015). Influence du semis tardif sur la croissance et le rendement du soja (*Glycine max* Merrill) cultivé sous différents écartements à Lubumbashi, RD Congo. International Journal of Innovation and Applied Studies 12, 1, 104-109.
- Badou A., Akonde P. T., Adjanohoun A., Adjei. T., Aïhou K. & Igue A. M. (2013). « Effets de différents modes de gestion des résidus du soja sur le rendement du maïs dans deux zones agro écologiques du Centre-Bénin » *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB) Numéro spécial*

- Fertilité du maïs – Janvier 2013. BRAB en ligne (on line) sur le site web <http://www.slire.net>, ISSN sur papier (on hard copy) : 1025-2355 et ISSN en ligne (on line) : 1840-7099*
- Batamoussi M., Tovihoudji P., Tokore O., M., Boulga J. et Iboukoun E. (2015). Effet des engrais organiques sur la croissance et le rendement de deux variétés de tomate (*Lycopersicum esculentum*) dans la commune de Parakou (Nord Bénin).
- Boni B. (2015). Caractérisation agromorphologique des variétés de soja (*Glycine max* (L.) Merr) de la collecte vivante au Burkina Faso. Mémoire d'ingénieur d'agriculture. Centre agricole polyvalent de Matourkou, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso 84 p.
- Bueso B. et Lubaki M. (2022). Effet de la durée de compétition des mauvaises herbes sur la culture du poivron (*Capsicum annum*) dans les conditions éco-climatiques de Luozi en République Démocratique du Congo.
- CAID. (2019). Cellule d'Analyses des Indicateurs de Développement (CAID). Résidence FikHuss, 65, Boulevard Tshatshi, Kinshasa / Gombe [contact@caid.cd](mailto:contact@caid.cd) - +243 822 000 201 / +243 825 830 222, Mise à jour le 31 mars, 2017,
- Cécile G. (2019). Adaptation de l'itinéraire technique du soja en dehors de sa zone de production « traditionnelle »
- Chausse J., Kembola T. et Ngonde R. (2012). L'agriculture : pierre angulaire de l'économie de la RDC. In Johannes Herberschee, Daniel Mukoko Samba et Moïse Tsshibangu (éd.), *Résilience d'un Géant Africain : Accélérer la Croissance et Promouvoir l'Emploi en République Démocratique du Congo*, Volume II : Etudes sectorielles, MEDIASPAUL, Kinshasa, p. 1-97.
- Chogou S., et al. (2018). « Efficacité technique des producteurs de soja du Bénin », *Annales des Sciences Agronomiques*, 22(1), pp. 93–110.
- C.R.E.A.B. MP. (2015). Résultats de l'essai variétés de soja conduit en sec en agriculture biologique : campagne 2015. Midi-pyrénées, France, 18 p.
- Dorff E. (2007). Le soja, la culture « bonne à tout faire » de l'agriculture, gagne du terrain dans tout le Canada. Dans un coup d'œil sur l'agriculture canadienne.

- Statistique Canada. No 96-325XIF2007000. 14 p.
- DPSAA (Direction Prospective et Statistique Agricole et Alimentaire). (2011). Rapport d'analyse du module maraichage RGA 2006-2010, Direction prospective et Statistique agricole et alimentaire, 318p.
- Easypol. (2007). Ressources pour l'élaboration des politiques : Analyse de la filière maraichage au Burkina Faso. EASYPol, Burkina Faso. [www.fao.org/easypoldu08/07/2013](http://www.fao.org/easypoldu08/07/2013).
- Garane A., Yonli D., Koussao S., Nikiema J., Mamadou T. et Sawadogo M. (2019). Influence des niveaux de fertilisation sur l'enherbement et l'efficacité des herbicides dans les parcelles d'oignon au centre du Burkina Faso
- Gladden L. A., Wang Y., Hsieh C., Tsou I. (2012). Using deficit irrigation approach for evaluating the effects of water restriction on field tomato (*Lycopersicon esculentum*). *Afr. J. Agri. Res.*, 7 (14): 2083-2095.
- IRAD/CNSPG. (2006). Cultures de diversification : Étude de faisabilité du soja et du tournesol dans la zone cotonnière du Nord Cameroun. Résultats de la campagne expérimentale 2006. Institut de recherche agricole pour le développement/Centre du nord, station polyvalente de Garoua, Garoua, Cameroun, 55 p.
- Jouffret P., Labalette F., Parachini E. (2015). Analyse multicritère de la production de soja dans des exploitations agricoles contrastées du Sud-Ouest de la France. *OCL*, 22, D505.
- Kananji G., Yohane E., Siyeni D., Kachulu L., Mtambo L., Chisama B., Mulekano O. (2013). A Guide to Soybean Production in Malawi. Department of Agricultural Research Services (DARS), Lilongwe, Malawi. Retrieved November 29, 2016, from
- Kifukieta M. (2016). Contribution à l'étude de la diversité des termites au plateau de Batéké (RDC), Thèse de doctorant, université de Kinshasa.
- Kihara J., Nziguheba G., Zingore S., Coulibaly A., Esilaba A., Kabambe S., Njoroge S., Palm C., HUUising J. (2016). Understanding variability in crop response to fertilizer and amendments in Sub-saharian Africa. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 229.

- Konate M., Parkouda C., Tarpaga V., Guira F., Rouamba A. et Sawadogo – Lingan H. (2017). Evaluation des potentialités nutritives et l'aptitude à la conservation de onze variétés d'oignon (*Allium cepa L.*) bulbe introduites au Burkina Faso.
- Kouadio T., Bomisso E, Ouattara G., Dick A. (2018). Effets de la fertilisation à base des sous-produits de la pelure de banane plantain sur les paramètres agromorphologiques de la variété d'Aubergine F1 kalenda (*Solanum melongena*) dans la localité de Bingerville en Côte d'Ivoire.
- Makoko. M., Ndembo. L. et Nsimba M. (1993). Les sols du Mont-Amba, caractérisation pédologique, mécanique et stock d'eau. Revue zaïroise des sciences nucléaires vol 12, n°112, p.12.
- Martin D. (1991). les sols du Gabon : Pédologie, réparation et aptitudes.
- Mimouna G. (2011). : contribution à l'étude du développement de la culture du soja ; effets du sol et de l'inoculation, rendement et caractérisation des bactéries associées. Mémoire de Master 1, exploitation des interactions plantes- microorganismes, Université d'Oran Es-senia. Algérie.
- Ngoyi N., Masanga K., Mukendi T., Mualukie A. et Ngoy. (2020). Influence de l'apport des matières organiques sur la culture de poivron (*Capsicum annum L.*) Cultivé sur un sol sableux à Kabinda, province de Lomami, en République Démocratique du Congo.
- Nyembo K., Banza M., Selemani S., Tshipama T., Kilumba K., Mpoyo M., Langunu S., et Muteba K. (2015). Les faibles doses d'engrais azotés ne permettront pas d'optimiser le rendement des nouvelles variétés de maïs dans la région de Lubumbashi (RD Congo). International Journal of Innovation and Applied Studies Vol. 12, pp. 176-182.
- Oloumilade M. et Yabi J. (2015). Facteurs explicatifs de l'adoption des variétés améliorées de soja dans le département du Borgou au Nord du Bénin.
- Omasomba T., Guillaume L., M'pene N., Zana E., Edwene S., Joris K., Zenga K., et Mohamed L. (2012). Kwango, le pays de bana lunda, le cri collection Bruxelles.
- PNUD. (2015). Rapport National sur le Développement Humain 2014-2015. Available at: [http://www.bj.undp.org/content/benin/fr/home/library/crisis\\_prevention\\_and\\_](http://www.bj.undp.org/content/benin/fr/home/library/crisis_prevention_and_)

- recovery1/publication\_111.html (Accessed: 7 June 2018).
- Terres Univia. (2018). Chiffres clés - Oléagineux et plantes riches en protéines-2017.  
<http://www.terresunivia.fr/sites/default/files/chiffres%20cl%C3%A9s/TerresUnivia-chiffresCles-2017PREP.pdf>. Consulté le 19/11/2018.
- Tchamou Meughoyi C. (2016). « Semences améliorées et productivité agricole des exploitations familiales agricoles au Cameroun », in *Banque africaine de développement. Conférence Economique Africaine*, Abouja.
- Tshilumba M., Kabeya K., Kazadi B., et Chiwengo B. (2021). Etude d'Adaptation des Différentes Variétés de Soja (*Glycine max* (L.) Merrill) Introduites dans les Conditions Eco-climatiques de Gandajika, RD Congo. Journal en ligne de l'ACASTI et du CEDESURK. ISSN : 2410-4299.
- USAID/WACIP. (2014). Boîte à outils du Programme Module 1 : Gestion Intégrée de la Fertilisation des sols adaptées aux conditions locales, pp. 18-21.
- Vancusstsens C., pekel J., Evrard C., Malouse F., et Dufourt. (2006). Carte de l'occupation du sol de la République Démocratique du Congo au : 3000000. Notice explicative. Presse universitaire de Louvain.
- Van vugt D., Ffanke A., Gilller K. (2017). Participatory research to close the soybean yield gap on smallholder farms in Malawi. *Experimental Agriculture* 53 ,3, 396-415.
- Zagre M. B. (2007). Rapport technique des tests de soja conduit en 2006 au Burkina Faso dans le cadre de la collaboration entre Delta Pine et l'INERA. INERA, Ouagadougou, Burkina Faso 18p.
- Zenga K. (2003). Abattage des palmiers à huile *Elaeis guineensis* à Kenge1, Déforestation ou rentabilité, In pistes et recherches, Kikwit.