Rev. Afr. Ethnobiol. Ethnomed.
2026, Vol. 4, eISSN: 3107-3263; pISSN:3135-1328; DOI Prefix: 10.65857

Article

Effets des associations fientes de poules–Alsil et NPK–Alsil sur la croissance et le rendement du tournesol (Helianthus annuus L.) en zone périurbaine de Kinshasa, République démocratique du Congo.

Francklin ANSUELE NGWIBABA[1,3], Jean Christian Bitha NYI MBUNZU BANGATA[1], Cherlin ESOBE LOKANYANGA[2], Syntyche GENDE BITHA[1], Aimée ONIA RUTSORU[3], Colette ASHANDE MASENGO[4]

[1] *Université de Kinshasa, Faculté des Sciences Agronomiques, Mention Production végétale, BP 117 Kinshasa XI, République démocratique du Congo*
[2] *Université Pédagogique Nationale, Faculté des Sciences Agronomiques, Mention Production végétale, République démocratique du Congo*
[3] *Service National de Semences (SENASEM), Ministère de l'Agriculture et de la Sécurité alimentaire, République démocratique du Congo*
[4] *Section Biologie médicale, Institut Supérieur des Techniques Médicales de Kinshasa, Kinshasa, République démocratique du Congo*

Article History

Submitted: 03/06/2026 Accepted: 04/08/2026 Published: 07/08/2026

Résumé

Le tournesol est l'une des principales cultures oléagineuses utilisées pour la production d'huile végétale. La présente étude visait à évaluer l'effet des associations de fertilisants fientes de poules–Alsil et NPK–Alsil sur la croissance et le rendement du tournesol à Kinshasa, afin d'identifier les combinaisons les plus performantes. L'essai a été conduit selon un dispositif en blocs complets randomisés comportant trois répétitions. Les traitements ont été comparés par analyse de variance (ANOVA) au seuil de 5 %, complétée, en cas de différence significative, par le test de la plus petite différence significative (PPDS). Les associations de fertilisants ont significativement influencé plusieurs paramètres de croissance et de production. Parmi les traitements dont les résultats sont rapportés dans les tableaux, les meilleurs rendements ont été obtenus avec T2 (250 g de fiente + 70 g d'Alsil), avec un rendement parcellaire de 0,95 kg et un rendement estimé à 2,48 t/ha, puis T3 (250 g de fiente + 80 g d'Alsil), avec 0,88 kg et 2,30 t/ha, respectivement. Ces résultats indiquent que l'association de fientes de poules et d'Alsil peut améliorer la productivité du tournesol dans les conditions édapho-climatiques de Kinshasa.

Keywords:
Tournesol, fientes de poules, Alsil, NPK, fertilisation, rendement.

Abstract

Sunflower is one of the major oilseed crops used for vegetable oil production. This study aimed to evaluate the effects of poultry manure–Alsil and NPK–Alsil fertilizer combinations on sunflower growth and yield in Kinshasa in order to identify the best-performing combinations. The trial was conducted using a randomized complete block design with three replicates. Treatments were compared by analysis of variance (ANOVA) at the 5% significance level, followed, when significant differences were detected, by the least significant difference (LSD) test. Fertilizer combinations significantly affected several growth and yield parameters. Among the treatments for which results are reported in the tables, the highest yields were obtained with T2 (250 g poultry manure + 70 g Alsil), with a plot yield of 0.95 kg and an estimated yield of 2.48 t/ha, followed by T3 (250 g poultry manure + 80 g Alsil), with 0.88 kg and 2.30 t/ha, respectively. These findings indicate that combining poultry manure with Alsil can improve sunflower productivity under the soil and climatic conditions of Kinshasa.

Keywords:
Sunflower, poultry manure, Alsil, NPK, fertilization, yield.

*** Corresponding Author:**
JeanChristian Bitha Nyi Mbunzu Bangata, jeanchristian.bangata@unikin.ac.cd;
Tel.: +243 829288880,

© 2026 Copyright by the Authors Jean Christian Bitha Nyi Mbunzu Bangata et al.
Licensed as an open access article using a CC-BY-NC-SA 4.0 license.

2026, Vol. 4, Issue 1
DOI : https://www.doi.org/10.65857/raee.026.v4.i1.55

1. Introduction

La RDC figure parmi les pays disposant d'un important potentiel agricole (MINA et MDR, 2010). Toutefois, le secteur agroalimentaire congolais demeure sous-développé (FAO et al., 2022 ; Michel et al., 2022), et la filière oléagineuse ne fait pas exception. Cette filière reste peu diversifiée : les principales plantes oléagineuses exploitées dans le pays comprennent notamment le palmier à huile, l'arachide, le soja, le cocotier et la courge (Kitenge et al., 2022 ; Leipzig, 1996).

Par ailleurs, l'huile de palme demeure la principale huile alimentaire en RDC, car elle constitue un composant important du régime alimentaire congolais (Pacte-RDC, 2023). Elle reste également largement utilisée dans les industries agroalimentaires et cosmétiques nationales (PRODAKOR-RDC, 2014), alors que le pays présente des conditions écologiques favorables à la culture de plusieurs autres plantes oléagineuses, notamment le soja, l'arachide, le tournesol, l'olivier et le colza.

Selon le rapport conjoint de la FAO, de l'Union européenne et du CIRAD (2022), le déficit national annuel en huile végétale en RDC est estimé à plus de 100 000 tonnes. Pour réduire ce déficit et contribuer à satisfaire les besoins du pays en huiles végétales de qualité, il est nécessaire de développer davantage la filière oléagineuse nationale en améliorant sa productivité et sa diversification. Cette diversification pourrait notamment passer par la promotion de cultures oléagineuses encore peu exploitées dans le pays, telles que le tournesol.

Grâce à sa richesse en acides gras polyinsaturés, notamment en acides gras oméga-6, l'huile de tournesol présente un intérêt nutritionnel. Les graines de tournesol peuvent également être consommées sous différentes formes, notamment crues ou grillées, et entrer dans diverses préparations alimentaires (Hooper et al., 2018 ; Catherine C, 2021).

Au-delà de son intérêt nutritionnel, le tournesol présente une importante valeur économique et constitue une culture oléagineuse majeure à l'échelle mondiale (Yerima et al., 2014 ; DRAAF, 2021).

Néanmoins, en RDC, l'extension de la culture du tournesol demeure limitée, en raison notamment du faible WSXnombre d'études disponibles sur cette culture dans le pays en général et à Kinshasa en particulier. Sa culture bénéficie encore de peu d'investissements et intéresse un nombre limité de producteurs locaux, alors qu'elle présente des exigences agronomiques relativement modérées (Syngenta, 2024 ; Terres Inovia, 2022 et 2025).

Par ailleurs, la province de Kinshasa est caractérisée principalement par des sols sableux, acides et pauvres en matière organique et en éléments minéraux, avec une faible capacité de rétention en eau (Mulaji et al., 2015 ; Bisiaux et al., 2009 ; Koy Kasango, 2005). Les vastes savanes de Kinshasa pourraient constituer des zones favorables au développement de cette culture. Toutefois, l'apport d'amendements et de fertilisants organiques ou minéraux apparaît nécessaire pour optimiser la productivité du tournesol sur ces sols sableux.

L'objectif général de cette étude est de contribuer au développement de la filière tournesol en RDC. Plus spécifiquement, ce travail vise à évaluer les effets de différentes associations de fertilisants organiques et minéraux sur la croissance et le rendement du tournesol, afin d'identifier les combinaisons les plus performantes dans les conditions de Kinshasa.

L'intérêt de cette étude réside dans sa contribution à la diversification de l'agriculture nationale et à l'identification d'options de fertilisation susceptibles d'améliorer la productivité du tournesol et, à terme, de soutenir les revenus des producteurs locaux.

2. Matériel et Méthodes

2.1. Milieu

Site expérimental

L'essai a été mené sur le campus de l'Université de Kinshasa, plus précisément au jardin expérimental de Phytotechnie et Zootechnie de la Faculté des Sciences Agronomiques et Environnement (ex-Koppia), situé au Plateau des Professeurs. Les coordonnées géographiques rapportées pour le site expérimental sont 15°18' de latitude Sud et 14°18' de longitude Est, à 464 m d'altitude.

Le sol du site expérimental est sableux, à structure grumeleuse très fine. Hormis une discontinuité observée entre 30 et 40 cm de profondeur, il présente une coloration allant du brun foncé à l'ocre jaune, une consistance meuble à l'état sec et une porosité élevée. Son profil pédologique est de type A-C, comprenant un horizon A humifère et un horizon C. Selon Makoko et Ndembo (1991), le site se situe dans une zone régie par un climat de type Aw4 selon la classification de Köppen, caractérisé par des pluies abondantes en novembre, mars et

2026, Vol. 4, Issue 1
DOI : https://www.doi.org/10.65857/raee.026.v4.i1.55

avril, ainsi que par une saison sèche d'environ quatre mois, de la mi-mai à la mi-septembre.

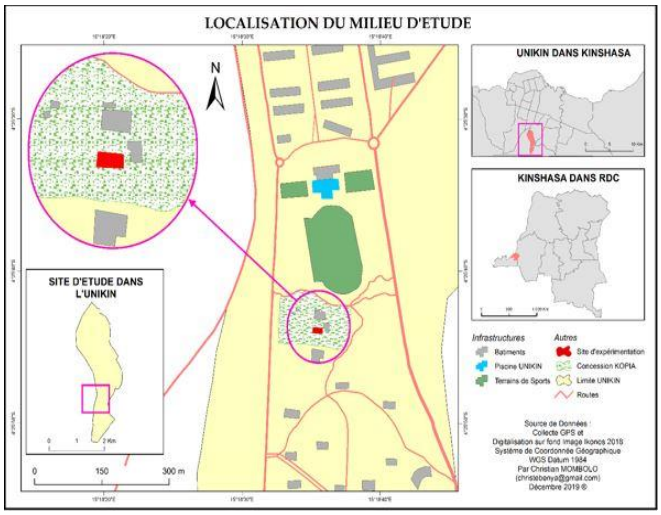


Figure 1 : Carte de la localisation du milieu sous étude

Période expérimentale

L'étude a été menée du 14 novembre 2024 au 3 mars 2025, soit une période d'environ trois mois et demi.

2.2. Matériel

Le matériel végétal était constitué de semences non certifiées de tournesol de la variété Linol, une variété introduite obtenue auprès de la ferme Rehoboth, établie sur le plateau des Batéké.

2.3. Méthodes

L'expérimentation a été conduite selon un dispositif en blocs complets randomisés comportant trois répétitions et neuf traitements correspondant aux différentes combinaisons de fertilisants. Chaque parcelle expérimentale mesurait 3,84 m² (2,4 m × 1,6 m) et comportait 16 poquets espacés de 0,60 m × 0,40 m. Les parcelles étaient séparées les unes des autres par une distance de 0,5 m.

Le champ expérimental avait une superficie totale de 107,52 m² ; la répartition des traitements et les détails correspondants sont présentés à la figure 2.

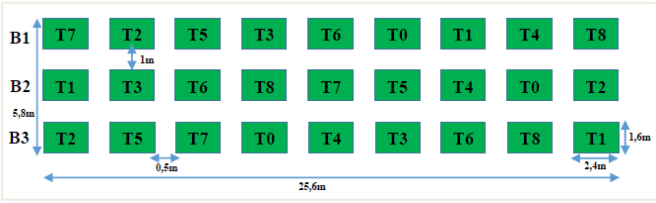


Figure 2 : Dispositif expérimental de l'essai de fertilisation

Légende :

B1 (premier bloc), B2 (deuxième bloc) et B3 (troisième bloc)
T0 : témoin (sans apport) ;
T1 : 250 g de fiente + 60 g d'Alsil ;
T2 : 250 g de fiente + 70 g d'Alsil ;
T3 : 250 g de fiente + 80 g d'Alsil ;
T4 : 250 g de fiente + 90 g d'Alsil ;
T5 : 96 g de NPK + 1 920 g d'Alsil ;
T6 : 128 g de NPK + 2 240 g d'Alsil ;
T7 : 160 g de NPK + 2 560 g d'Alsil ;
T8 : 192 g de NPK + 2 880 g d'Alsil.

Pour évaluer les variables étudiées, les données collectées ont été soumises à une analyse de variance (ANOVA) au seuil de 5 %. Lorsque des différences significatives étaient observées, l'analyse était complétée par le test de la plus petite différence significative (PPDS).

2026, Vol. 4, Issue 1
DOI : https://www.doi.org/10.65857/raee.026.v4.i1.55

3. Résultats

3.1. Paramètres végétatifs

Les résultats relatifs aux paramètres végétatifs obtenus au cours de l'étude sont présentés dans le tableau 1.

Tableau 1 : Effets des différentes combinaisons de fertilisants sur la germination et la croissance du tournesol à Kinshasa

Traitement	Durée de germination (jours)	Taux de levée (%)	Diamètre au collet (cm)	Hauteur (m)	Nombre des feuilles à la floraison
T0	3,75 ± 0,05B	100±0,00A	1,4±0,17C	1,3±0,03D	29,4±0,51B
T1	4 ± 0,00A	84,4±0,06G	2,1±0,06A	1,5±0,06B	38,5±0,06BC
T2	3 ± 0,00D	90,6±0,06F	1,9±0,06B	1,5±0,06C	38,8±0,06A
T3	3,1± 0,12D	98,4±0,06C	2,1±0,06A	1,5±0,06BC	34,1±0,06D
T4	3,97 ± 0,06A	97,9 ± 0,06D	2,14 ± 0,01A	1,64 ± 0,02A	34,2±0,06D
T5	3,53 ± 0,06C	97,2 ± 0,06E	2,14 ± 0,01A	1,62 ± 0,02A	34,2±0,06D
T6	3,75 ± 0,01B	100 ± 0,00A	2,14 ± 0,02A	1,64± 0,01A	38,4±0,06C
T7	4 ± 0,10A	99,2 ± 0,06B	2,16 ± 0,01A	1,64 ± 0,02A	38,8±0,06AB
Cv	**1,84**	**0,05**	**3,75**	**2,20**	**0,52**
LSD	**0.12**	**0.09**	**0.13**	**0.06**	**0.33**

Il ressort du tableau 1 que la durée de germination diffère significativement entre les traitements. Elle varie en moyenne de 3 à 4 jours.

Concernant le taux de levée, les lettres de comparaison des moyennes présentées dans le tableau 1 indiquent des différences significatives entre plusieurs traitements au seuil de 5 %. Le taux maximal rapporté est de 100 % pour T0 et T6, suivi de 99,2 % pour T7. Le taux le plus faible est observé pour T1 (84,4 %).

Pour le diamètre au collet, la valeur la plus élevée rapportée dans le tableau 1 est observée sous T7 (2,16 cm), suivie de T4, T5 et T6 (2,14 cm). La valeur la plus faible est observée chez le témoin T0 (1,4 cm).

En ce qui concerne la hauteur des plantes, les valeurs les plus élevées sont observées sous T4, T6 et T7 (1,64 m), suivies de T5 (1,62 m). La plus faible hauteur est enregistrée sous T0 (1,3 m)

Pour les rendements parcellaire et estimé à l'hectare, les valeurs les plus élevées rapportées sont celles de T2 (0,95 kg ; 2,48 t/ha) et de T3 (0,88 kg ; 2,30 t/ha). Les plus faibles rendements sont observés chez le témoin T0, avec 0,43 kg par parcelle et 1,13 t/ha.

Les différents fertilisants apportés ont eu un effet significatif sur la production de graines de tournesol. Parmi les traitements rapportés, les associations fiente–Alsil T2 et T3 ont donné les meilleurs rendements, supérieurs à ceux des associations NPK–Alsil présentées dans le tableau 2.

Les résultats obtenus avec les associations fiente–Alsil pourraient s'expliquer par une meilleure disponibilité des éléments nutritifs apportés par la fiente en présence d'Alsil. Cette interprétation reste toutefois à confirmer par des analyses du sol et de la dynamique des nutriments.

Dans le présent essai, la dose de fiente de 250 g appliquée à une parcelle de 3,84 m² correspond à environ 651 kg/ha, soit une quantité inférieure aux 4,2 t/ha utilisées par Yerima et al. (2014).

Traitement	Poids de graines (g)	Rendement parcellaire (kg)	Rendement estimatif (t/ha)
T0	27,1±0,15H	0,43±0,00G	1,13 ± 0,01H
T1	43,5±0,10C	0,70± 0,00C	1,81±0,00C
T2	59,5±0,42A	0,95± 0,01A	2,48±0,02A
T3	55,2±0,25B	0,88±0,00B	2,30±0,01B
T4	35,6 ± 0,06E	0,57 ± 0,00E	1,48 ± 0,00F
T5	33,4 ± 0,06F	0,53± 0,00F	1,39 ± 0,00G
T6	37,2 ± 0,06D	0,60± 0,00D	1,55 ± 0,00E
T7	37,5 ± 0,15D	0,60 ± 0,00DE	1,57 ± 0,01D
Cv	**0,45**	**3,08**	**0,43**
LSD	**0.33**	**0.04**	**0.01**

Selon Denayer (2004), l'Alsil serait plus efficace lorsqu'il est associé à d'autres engrais chimiques ou organiques, en raison de propriétés qui lui sont attribuées, notamment la rétention d'eau et l'activation biologique.

La fiente de poules, appliquée à une dose appropriée, peut contribuer aux besoins nutritifs du tournesol en raison de sa teneur en éléments minéraux, notamment en azote, ainsi qu'en certains oligoéléments tels que le bore (Jacques et Jobin, 2005). Selon Desfemmes (2024), les fientes de poules constituent un engrais azoté rapidement minéralisable dans le sol, rendant l'azote plus rapidement disponible pour les plantes.

Par ailleurs, les traitements NPK–Alsil rapportés dans le tableau 2 ont produit des rendements estimés compris entre 1,39 et 1,57 t/ha. Cette performance inférieure à celle des meilleurs traitements fiente–Alsil pourrait être liée aux caractéristiques sableuses des sols de Kinshasa, pauvres en matière organique et en plusieurs éléments nutritifs (Sys, 1983 ; Malele, 2003a ; MULAJI, 2011). Sur de tels sols, le lessivage peut réduire l'efficacité des apports minéraux.

Les meilleurs rendements rapportés dans cette étude ont été obtenus avec T2 (250 g de fiente + 70 g d'Alsil ; 2,48 t/ha) et T3 (250 g de fiente + 80 g d'Alsil ; 2,30 t/ha). Ces valeurs sont supérieures au rendement de 1,33 t/ha rapporté par Yerima, Tiamgne et Van Ranst (2014) au Cameroun avec une dose de fiente de poules de 4,2 t/ha. Toutefois, la comparaison doit rester prudente en raison des différences de conditions expérimentales, de sols, de variétés et de modalités de fertilisation entre les études.

Cette différence de rendement pourrait notamment être liée aux doses d'azote et aux conditions agroécologiques propres à chaque essai. Selon Terres Inovia (2019 et 2025), les besoins azotés du tournesol sont modérés et des apports excessifs d'azote peuvent favoriser une croissance végétative excessive, certaines maladies et la verse, au détriment du rendement en graines et en huile.

La présence d'Alsil dans les associations fertilisantes pourrait également avoir favorisé la disponibilité de certains éléments nutritifs issus de la fiente et du sol. Cette hypothèse nécessite toutefois une validation expérimentale spécifique.

Les résultats satisfaisants obtenus avec le fertilisant combinant fiente et alsil, pourrait s'expliquer par le fait que la présence d'alsil dans cette composition aurait facilité la mobilisation des éléments chimiques contenus dans la fiente au profit des pieds de tournesol.

Le présent travail a évalué l'effet de différentes associations de fertilisants sur la croissance et le rendement du tournesol dans les conditions de sols pauvres de Kinshasa. Il visait spécifiquement à comparer les associations fiente–Alsil et NPK–Alsil afin d'identifier les traitements les plus performants.

Les résultats montrent que les fertilisants ont significativement influencé plusieurs paramètres de croissance et de production. Parmi les traitements rapportés dans les tableaux, les meilleurs rendements ont été obtenus avec les associations fiente–Alsil T2 (2,48 t/ha) et T3 (2,30 t/ha). Les traitements NPK–Alsil rapportés ont présenté des rendements plus faibles, compris entre 1,39 et 1,57 t/ha.

Dans les conditions de cet essai, l'association de fientes de poules et d'Alsil apparaît donc comme une option prometteuse pour améliorer le rendement du tournesol à Kinshasa. Des études complémentaires sont néanmoins nécessaires pour confirmer ces résultats, préciser les doses optimales, évaluer les effets résiduels des fertilisants et tester des associations intégrant simultanément la fiente de poules, le NPK et l'Alsil.

Les meilleurs résultats réalisés dans cette étude avec l'apport de 250g de fiente + 80g d'ALSIL pour T3 (2,48 tonnes de graines par hectare) et de 250g de fiente + 90g pour T4 (2,3 tonnes de graines par hectare) sont supérieur à celui obtenu en 2014 par Yerima, Tiamgne et Van Ranst au Cameroun, qui était évalué à 1,33 tonnes de graines par hectare avec une dose des fientes de poule estimée à 4,2 T/ha. Cependant, la quantité de fiente (250g/3,84 m^2 soit 651 kg/ha) apportée dans ce présent essai est largement en dessous de celle utilisée par Yerima et al (4,2 tonnes de fiente des poules par hectare).

Enfin., cette disparité autour de rendements pourrait se justifier par la quantité d'azote apportée dans les différents travaux. Il s'observe que Yerima et al avaient réalisé une surfertilisation azotée (avec plus de 168 unités d'azote apportées sur un hectare). Selon Terre Inovia (2019 et 2025), les besoins en azote du tournesol sont modérés et les excès d'azote favorisent la croissance végétative, le développement des maladies (sclérotinia, phomopsis, botrytis) et la verse. Et cette situation défavorise le rendement en graine et en huile.

Par contre, la présence d'alsil dans la composition fertilisante auraient facilité la mobilisation des éléments chimiques contenus dans la fiente apportée et des réserves minérales du sol (reliquats azotés du site expérimental issus des expérimentations précédentes) au profit des pieds de tournesol installés aux conditions du sol de Kinshasa.

4. Conclusion

Le présent travail a porté sur une possibilité de culture durable de tournesol dans les conditions de sol pauvre de Kinshasa. Son objectif majeur visant à faciliter l'extension de l'aire de culture de tournesol aux conditions de sols pauvres de Kinshasa. Il était spécifiquement question de comparer l'effet des combinaisons fertilisantes (fiente/alsil et NPK/alsil) sur le tournesol et de relever la meilleure combinaison.

Ainsi, les résultats obtenus ont montré que les fertilisants apportés ont influencé positivement sur la croissance et la production du tournesol. Les résultats les plus performants ont été réalisés avec la combinaison fiente/alsil, particulièrement avec T3 (2,48t/ha), T4 (2,30t/ha) et T2 (1,81t/ha). Cependant, la combinaison NPK/alsil s'est révélée moins performantes par rapport à Fiente/alsil.

D'une manière claire, l'utilisation de la fiente de poules associée aux engrais minéraux ou aux activateurs comme l'alsil sur la culture de tournesol permettrait d'obtenir une meilleure productivité par unité de surface par conséquent un bon rendement à Kinshasa. D'où, les études encore plus approfondies sont nécessaires en vue d'évaluer l'influence de la fiente des poules mise en association avec le NPK et l'alsil, d'évaluer les effets résiduels de ces fertilisants sur le tournesol à Kinshasa.

Référence

1. Banque africaine de développement. (2023, 20 février). Le programme de transformation de l'agriculture en République démocratique du Congo (RDC) : Pacte pour l'alimentation et l'agriculture. https://www.afdb.org/fr/documents/compact-republique-democratique-du-congo-pour-lalimentation-et-lagriculture

2. Banque internationale pour la reconstruction et le développement/Banque mondiale. (2012). Résilience d'un géant africain : Accélérer la croissance et promouvoir l'emploi en République démocratique du Congo.

3. Bisiaux, F., Peltier, R., & Muliele, J.-C. (2009). MAMPU, sur les plateaux Batéké, en R.D. Congo, le projet qui réconcilie agroforesterie et production de bois-énergie. https://agritrop.cirad.fr/564862/1/document_564862.pdf

4. Catherine, C. (2021, 26 février). Le tournesol : Caractéristiques de cette plante aux fleurs jaunes. PasseportSanté. https://www.passeportsante.net/fr/Nutrition/EncyclopedieAliments/Fiche.aspx?doc=tournesol_nu

5. Denayer, D. (2004). Vulgarisation des résultats des essais entrepris en 2001 et 2002. Centre Technique Horticole de Gembloux.

6. FAO. (1996). République démocratique du Congo : Rapport de pays pour la Conférence technique internationale de la FAO sur les ressources phylogénétiques. https://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/

documents/PGR/SoW1/africa/CONGOREP.pdf

7. FAO, Union européenne, & CIRAD. (2022). Profil des systèmes alimentaires – République démocratique du Congo : Activer la transformation durable et inclusive de nos systèmes alimentaires.

8. Hooper, L., Al-Khudairy, L., Abdelhamid, A. S., Rees, K., Brainard, J. S., Brown, T. J., Ajabnoor, S. M., O'Brien, A. T., Winstanley, L. E., Donaldson, D. H., Song, F., & Deane, K. H. O. (2018). Omega-6 fats for the primary and secondary prevention of cardiovascular disease. Cochrane Database of Systematic Reviews. https://doi.org/10.1002/14651858.CD011094.pub4

9. Jacques, P., & Jobin, P. (2005). La fertilisation organique des cultures : Les bases.

10. Kitenge Ngongo, D., Mabiala Ma Diambu, G. C., Mbadu Zebe, V., Mukala Kalambaie, C. A., Nsimba Masunda, J.-C., & Kelani Nsansa, F. (2022). Étude de quelques paramètres des huiles de deux variétés (Kalayibantu et Kasaï) de sésame extraites par la méthode mécanique traditionnelle. Revue Congolaise des Sciences et Technologies, 1(2), 86–89.

11. Koy Kasango, R. (2005). Impact of planted Acacia forest on the chemical fertility of sandy soils of the Bateke Plateau (D.R. Congo) (Mémoire de master). Université de Gand et Université Libre de Bruxelles.

12. Malele, M. S. (2003). Contribution à la remise en valeur des terres forestières dégradées de la zone périurbaine de Kinshasa (République Démocratique du Congo). Dans Actes du XIIe Congrès forestier mondial. FAO. http://www.fao.org

13. Michel, B., Nfuamba Lukeba, F., Ntoto, A. R., Tall, N. M., Zaralli, L., et al. (2022). Profil des systèmes alimentaires République démocratique du Congo : Activer la transformation durable et inclusive de nos systèmes alimentaires. FAO, Union européenne-CIRAD.

14. Ministère de l'Agriculture et Ministère du Développement rural. (2010). Stratégie sectorielle de l'agriculture et du développement rural (SSADR).

15. Ministère de l'Agriculture et Sécurité alimentaire. (2022). Politique de l'agriculture durable de la République démocratique du Congo.

16. Mulaji, C., Disa-Disa, P., Kibal, I., & Culot, M. (2016). Diagnostic de l'état agropédologique des sols acides de la province de Kinshasa en République démocratique du Congo. Comptes Rendus Chimie, 19(5), 695–702. https://doi.org/10.1016/j.crci.2015.08.010

17. Mulaji Kyela, C. (2011). Use of household biowaste composts to improve acid soils fertility of the Province of Kinshasa (Democratic Republic of Congo) (Thèse de doctorat). University of Liège, Gembloux Agro-Bio Tech.

18. Programme de développement agricole dans la province du Kasaï-Oriental (PRODAKOR-RDC). (2014). Diagnostic de la filière palmier à huile dans la province du Kasaï-Oriental.

19. Sys, C. (1983). The ferralsols of Zaïre. Dans Proceedings of the Fourth International Soil Classification Workshop (pp. 76–110).

20. Terres Inovia. (2019/2025). Privilégier une fertilisation azotée en végétation plutôt qu'au semis du tournesol. https://www.terresinovia.fr/

21. Terres Inovia. (2022). Tournesol : Augmenter les surfaces et optimiser la prochaine récolte d'une culture essentielle pour la souveraineté alimentaire. https://www.terresunivia.fr/fichiers/cp/2022-03-22-CP-tournesol-augmenter-les-surfaces-et-optimiser-la-prochaine-recolte-d-une-culture-essentielle-pour-la-souverainete-alimentaire.pdf

22. Terres Inovia. (2025). Guide de culture 2025 : L'institut technique de référence des professionnels de la filière des huiles et protéines végétales et de la filière chanvre. https://www.terresinovia.fr/sites/default/files/2025-06/guide-de-culture-tournesol-conventionnel-2025.pdf

23. Terres Inovia. (2025). Tournesol : Piloter sa fertilisation pour éviter les apports inutiles.

24. Yerima, B. P. K., Tiamgme, A. Y., & Van Ranst, E. (2014). Réponse de deux variétés de tournesol (Helianthus sp.) à la fertilisation à base de fiente de poule sur un Hapli Humic Ferralsol du Yongka Western Highlands Research Garden Park (YWHRGP), Nkwen-Bamenda, Cameroun.