



## Effets des doses croissantes de la bouse de vaches sur le développement végétatif et la production du concombre (*Cucumis sativus* L.) à Bandundu-Ville en République Démocratique du Congo

**Théophile Nzambe Lukuni<sup>1</sup>, Arnold Tanzo Mangwini<sup>2</sup>, Génie Izwa Kukuna<sup>3</sup>, Osée Tampwo Fangweme<sup>1</sup>**

<sup>(1)</sup>Université de Bandundu. Faculté des Sciences Agronomiques. Département de Phytotechnie. B.P. 548 Bandundu-Ville (RDC). E-mail : theophilenzambe@gmail.com

<sup>(2)</sup>Institut Supérieur de Développement Rural de Misay (ISDR-M). B.P. 8631 Kinshasa I (RDC).

<sup>(3)</sup>Institut Supérieur Pédagogique de Nioki/Mai-Ndombe. Département des Sciences Agronomiques et Vétérinaires (RDC).

Reçu le 07 septembre 2019, accepté le 07 novembre 2019, publié en ligne le 14 décembre 2019

### RÉSUMÉ

**Description du sujet.** En vue d'optimiser la production de la culture du concombre (*Cucumis sativus* L.) dans les conditions écologiques de Bandundu-Ville, les différentes doses de bouse de vaches ont été appliquées.

**Objectif.** L'objectif de cette étude était d'évaluer les effets des doses croissantes de la bouse de vaches sur la croissance et la production du concombre dans les conditions agroécologiques de Bandundu-Ville.

**Méthodes.** Ce sont les semences de concombre (*Cucumis sativus* L.) de la variété Long Market qui ont été utilisées. L'étude a été conduite du 01 septembre au 30 novembre 2016 au Campus de Lwani à Bandundu. Le dispositif expérimental utilisé était le plan en blocs complets randomisés avec six traitements répétés trois fois. La superficie du champ expérimental était de 288 m<sup>2</sup>. Les traitements appliqués sont les suivants : T0 (Témoin), T1 (250 g de bouse de vaches par poquet, T2 = 500 g de bouse de vaches par poquet, T3 = 750 g de bouse de vaches par poquet, T4 = 1000 g de bouse de vaches par poquet et T5 = 1250 g de bouse de vaches par poquet. Les observations ont porté sur les paramètres végétatifs et de production. L'analyse statistique des données a été effectuée à l'aide des logiciels Excel 2010 et Statistix.

**Résultats.** Les résultats obtenus indiquent que l'application des doses croissantes de la bouse de vaches a permis d'influencer significativement le développement végétatif du concombre. La hauteur la plus élevée (128,5±5,2 cm) a été observée chez les plantes traitées avec 1250 g de bouse de vaches par poquet (T5). Les parcelles témoins (T0) ont donné des plantes avec la plus faible croissance en hauteur (54,5±2,6 cm). Le rendement a varié entre 30026,5±85,6 et 53958,3±104,7 kg/ha (T5).

**Conclusion.** Des études sur la détermination de la dose optimale de la bouse de vaches capable de favoriser l'augmentation de rendement du concombre dans la Ville de Bandundu sont cependant nécessaires.

**Mots-clés :** *Cucumis sativus*, bouse de vaches, fruits, rendement, Bandundu-Ville.

### ABSTRACT

**Effects of increasing doses of cow dung on vegetative development and cucumber (*Cucumis sativus* L.) production in Bandundu-Ville in the Democratic Republic of Congo**

**Description of the subject.** In order to optimize the production of cucumber (*Cucumis sativus* L.) under the ecological conditions of Bandundu-Ville, the different doses of cow dung were applied.

**Objective.** The objective of this study was to evaluate the effects of increasing doses of cow dung on cucumber growth and production in the agroecological conditions of the town of Bandundu.

**Methods.** The cucumber seeds (*Cucumis sativus* L.) of the Long Market variety were used. The study was conducted from September 01 to November 30, 2016 at the Lwani Campus in Bandundu. The experimental design used was the randomized complete block design with six treatments repeated three times. The area of the experimental field was 288 m<sup>2</sup>. The treatments applied are as follows: T0 (control), T1 (250 g of cow dung per pouch, T2 = 500 g of cow dung per pouch, T3 = 750 g of cow dung per pouch, T4 = 1000 g of cow dung per pouch and T5 = 1250 g cow dung per plant. The observations were on the vegetative and production parameters. The statistical analysis of the data was carried out using Excel 2010 and Statistix software.

**Results.** The results obtained indicate that the application of increasing doses of cow dung has significantly influenced the cucumber's vegetative development. The highest height (128.5±2.6 cm) was observed in plants

treated with 1250 g of cow dung per pouch (T5). Control plots (To) yielded plants with the lowest growth in height (54.5±5,2 cm). Yield varied between 30026.5±85.6 and 53958.3±104.7 kg/ha (T5).

**Conclusion.** However, studies on determining the optimal dose of cow dung that can increase cucumber yield in the City of Bandundu are needed.

**Keywords:** *Cucumis sativus*, cow dung, fruit, yield, Bandundu town.

## 1. INTRODUCTION

L'activité maraîchère constitue dans la plupart de pays africains en général et en République Démocratique du Congo (RDC) en particulier, la principale source de revenu pour de nombreux ménages vivants dans les zones périphériques des villes (Minenga *et al.*, 2018).

En effet, dans les régions tropicales, les facteurs climatiques extrêmes associés aux techniques agricoles traditionnelles, entraînent la réduction de la fertilité des sols (De Leener et Dupriez, 1983 ; 1987), diminuant ainsi le rendement de beaucoup cultures. Parmi les principales cultures maraîchères pratiquées dans la ville de Bandundu figure le concombre. *Cucumis sativus* appartient à la famille des Cucurbitacées et au genre *Cucumis*. C'est une plante herbacée annuelle monoïque à tiges rampantes ou grimpantes atteignant 5 m de long et pourvues de vrilles simples. Son système racinaire est étendu et essentiellement superficiel (PADAP, 2008 ; Saou *et al.*, 2017).

Le fruit du concombre est une baie pendante, globuleuse à cylindrique atteignant plus de 30 cm de longueur, souvent légèrement recourbée, couverte de verrues et de tubercules épineux à l'état jeune, avec une peau habituellement verte, mais blanche, jaune ou brune chez certains cultivars, à chair vert pâle, contenant de nombreuses graines. Il s'agit d'un légume ayant un apport calorique faible et contenant peu d'hydrates de carbone. Il renferme des fibres ainsi que des vitamines A, B, C et E. Concernant les minéraux, le concombre est très riche en potassium, en fer, en calcium, en phosphore et en magnésium (Saou *et al.*, 2017).

*Cucumis sativus* fait partie des plantes exotiques qui entrent progressivement dans les habitudes culinaires de nombreux ménages de Bandundu - ville, mais les rendements obtenus par les maraîchers (moins de 20 tonnes/ha) sont très faibles à cause de la discordance entre la teneur en éléments minéraux du sol de la ville et les exigences de la plante.

La culture du concombre exige des terrains bien drainés, non compactés et généreusement fertilisés (PADAP, 2008). L'augmentation des rendements dépend de la disponibilité des nutriments et de l'eau qui sont les facteurs importants pour la croissance, le développement et l'amélioration de la qualité des fruits (Wang, 2015).

L'utilisation rationnelle de la fumure organique permet d'améliorer les propriétés physiques, chimiques et biologiques des sols. Des études réalisées ont montré l'augmentation des rendements des cultures avec l'apport de la fumure organique (Mariama *et al.*, 2019). La bouse de vaches est l'une des fumures organiques utilisées pour améliorer la fertilité des sols. Elle contient de l'azote, du phosphore, du potassium et d'autres éléments nécessaires à la croissance des plantes. Des recherches sur l'utilisation de la bouse de vaches comme fumure en vue d'améliorer le rendement des cultures ont été réalisées dans les différentes zones agroécologiques (Ognalaga *et al.*, 2017). Mais des recherches sur l'application des doses croissantes de bouse de vaches sur la production du concombre dans la ville de Bandundu font souvent défaut.

L'objectif de cette étude est d'évaluer les effets des doses croissantes de la bouse de vaches sur la croissance et la production du concombre (*Cucumis sativus* L.) dans les conditions écologiques de Bandundu-Ville.

Le choix et l'intérêt de ce sujet s'expliquent par le fait que *Cucumis sativus* est une culture stratégique dans la région sur le plan nutritionnel et économique, et la détermination de la dose de la bouse de vaches permettra aux maraîchers d'améliorer le rendement de cette culture.

## 2. MATERIEL ET METHODES

### 2.1. Site d'étude

L'étude s'est déroulée du 01 septembre au 30 novembre 2018, au Campus de Lwani à Bandundu-Ville. Le choix de ce site se justifie par le développement des cultures maraîchères dans la zone. Les coordonnées géographiques du site sont les suivantes : 3°18' de latitude Sud, 17°23' de longitude Est et à plus ou moins 324 m d'altitude. La ville de Bandundu est limitée au Nord par la rivière Kasaï, au Sud et à l'Est par le territoire de Bagata et à l'Ouest par les rivières Kwilu et Kwango (Nicolai, 1963). Elle est caractérisée par un climat tropical humide Aw<sub>4</sub> selon la classification de Köppen, caractérisé par deux saisons : la saison pluvieuse et la saison sèche. La température moyenne annuelle est de 26 °C et les précipitations moyennes annuelles varient entre 1200 et 1400 mm.

Les sols de Bandundu-ville sont de textures argileuses parfois avec des contrastes argilo-sableux,

favorables à la diversité de spéculations agricoles et au développement de l'élevage. Sur les périmètres des marécages, on rencontre des sols hydromorphes où dominent les espèces végétales suivantes : *Raphia sese* De Wild., *Aframomum* sp., *Violaceum* sp., *Cenchrus purpureus* Schumach. Morrone (syn. *Pennisetum purpureum*), etc. Sur la terre ferme, on trouve des savanes herbeuses dominées par *Imperata cylindrica* (L.) P. Beauv associées aux espèces ligneuses suivantes : *Hymenocardia acida* Tul., *Chromolaena odorata* (L.) R.M.King & H.Rob., etc.

## 2.2. Matériel

Le matériel végétal utilisé au cours de l'expérience était constitué des semences de concombre (*Cucumis sativus* L.), variété *Long Market*. Ces semences ont été achetées au centre de production des semences (CEPROSEM). *Long Market* est une variété à croissance définie, à fruit vert foncé, allongé d'environ 25 à 30 cm de longueur, adaptée à l'ensemble des conditions tropicales avec une production élevée. La fumure organique utilisée était la bouse de vaches récoltée dans la Ferme située à côté du site expérimental. Cette fumure a été appliquée une semaine avant le semis.

## 2.3. Méthodes

### Techniques culturales

Les opérations de préparation du terrain réalisées sont : la délimitation du terrain, le débroussaillage, le labour manuel (à 20 cm de profondeur), l'ameublissement du sol, la mise en place du dispositif expérimental et l'enfouissement de la fumure organique (bouse de vaches).

### Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental appliqué était le plan en blocs complets randomisés avec six traitements répétés trois fois. La superficie du champ expérimental était de 288 m<sup>2</sup> (24 m x 12 m). Chaque parcelle mesurait 2 m x 2 m et était séparée des autres de 1 m de distance.

### Traitements (apport de la fumure) et semis

Les traitements appliqués sont les suivants : T0 (Témoin), T1 (250 g de bouse de vaches par poquet), T<sub>2</sub> (500 g bouse de vaches par poquet), T3 (750 g de bouse de vaches par poquet), T4 (1000 g de bouse de vaches par poquet), et T5 (1250 g de bouse de vache par poquet). Le semis est intervenu sept jours après l'enfouissement de la fumure organique. Il a été réalisé directement dans des parcelles expérimentales dans lesquelles trois graines ont été semées à la profondeur moyenne de 1,5 cm. La distance entre les poquets était de 60 cm. La levée a eu lieu cinq à six jours après le semis et la floraison est intervenue après 25 jours après.

### Entretien et récolte

Les travaux d'entretien réalisés sont les suivants: l'arrosage (1 fois par jour, à raison de 1 litre par poquet), le sarclage (selon l'importance de mauvaises herbes), le binage, le regarnissage des vides, le démariage, le tuteurage et l'écimage/étêtage. La récolte a été faite progressivement à l'aide d'un couteau à chaque fois que les fruits arrivaient à maturité. Quatre récoltes ont été effectuées durant le cycle végétatif de la culture dans un intervalle de sept jours maximum repartis de la manière suivante : 1<sup>ère</sup>, 2<sup>ème</sup>, 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> récoltes, respectivement au 47<sup>e</sup>, 54<sup>e</sup>, 61<sup>e</sup> et 68<sup>e</sup> jours après le semis. Les fruits ainsi récoltés ont été immédiatement pesés en vue de déterminer le poids. Aucun traitement phytosanitaire n'a été réalisé.

### Paramètres observés

Les observations ont porté sur les paramètres végétatifs et de production. Les paramètres végétatifs évalués sont : le taux de levée (évalué une semaine après le semis), le diamètre au collet (mesuré au moment de la floraison à l'aide d'un pied à coulisse), la hauteur des plantes (mesurée au moment de la floraison à l'aide d'un ruban-métrique) et le nombre de fleurs formées par plante (compté au fur et à mesure qu'elles se formaient). Les observations sur la production ont porté sur le nombre de fruits par plante (compté au moment de la récolte), le diamètre des fruits (mesuré au moment de la récolte à l'aide d'un pied à coulisse), la longueur des fruits (mesurée au moment de la récolte à l'aide d'une latte graduée), le poids moyen d'un fruit (évalué à l'aide d'une balance de précision au moment de la récolte), la production par parcelle (évaluée au moment de la récolte à l'aide d'une balance de précision) et le rendement estimatif (évalué en ramenant la production parcellaire à l'hectare).

### 2.4. Analyse des données

Les données ont été traitées et analysées selon la procédure de l'analyse de variance à l'aide des logiciels Excel 2010 et Statistix. Le test de la Plus Petite Différence Significative (PPDS) au seuil de probabilité de 5 % a été utilisé pour la comparaison des moyennes des traitements.

## 3. RESULTATS

### 3.1. Paramètres végétatifs

Les résultats sur les effets des doses croissantes de bouse des vaches sur le taux de levée, le diamètre au collet des plantes, la hauteur des plantes et le nombre de fleurs par plante sont présentés au tableau 1.

**Tableau 1.** Effets des doses croissantes de la bouse des vaches sur les paramètres végétatifs

Traitements	Taux de levée des graines (%)	Diamètre au collet Des plantes (mm)	Hauteur de la plante (cm)	Nombre de fleurs par plant
T0 (témoin)	86,3±3,9b	9,6±0,3a	54,5±2,6d	4,2±0,3c
T1 : 250 g/poquet	88,9±3,7b	11,0±0,6a	82,1±2,6c	7,0±0,5b
T2 : 500 g/poquet	80,3±4,6c	11,2±0,5a	100,3±3,5b	9,0±0,2ab
T3 : 750 g/poquet	92,3±2,8a	10,3±0,9a	110,2±4,7ab	9,5±0,4a
T4 : 1000 g/poquet	96,6±2,5a	11,4±0,4a	119,1±4,8a	10,7±0,3a
T5 : 1250 g/poquet	95,7±3,9a	11,9±0,4a	128,5±5,2a	11,8±0,6a

Les valeurs affectées d'une même lettre sur la colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de probabilité de 5 %. Les résultats sont présentés sous forme de moyennes ± écarts types des moyennes.

Il ressort de ce tableau que le taux de levée des graines a montré des différences significatives entre certains traitements au seuil de probabilité de 5 %. Ce sont les graines traitées avec 1250 g de bouse de vaches par poquet qui ont donné le taux le plus élevé (95,7±3,9 %). Les traitements T3, T4 et T5 ont donné le même taux de levée. Aucune différence significative n'a été observée entre T0 et T1. Les parcelles témoins ont présenté le taux de levée le plus bas par rapport aux autres traitements sur le plan numérique.

En ce qui concerne le diamètre au collet, l'analyse de variance n'a pas montré de différences significatives entre les traitements. Il a varié entre 9,6±0,3 mm (T0) et 11,9±0,4 mm (T5). La hauteur des plantes a varié entre 54,5±2,6 cm (T0) et 128,5±5,2 cm (T5).

L'analyse de variance au seuil de probabilité de 5 % a indiqué des différences significatives entre certains traitements. Les traitements T3, T4 et T5 ont donné des plantes dont la hauteur était presque la même. Le nombre moyen de fleurs par plante le plus élevé a été observé chez T2 (9,0±0,3), T3 (9,5±0,3), T4 (10,7±0,3) et T5 (11,8±0,3). Les plantes témoins ont donné moins de fleurs (4,2±0,3) que les autres traitements.

### 3.2. Paramètres de production

Le tableau 2 présente le nombre de fruits, le diamètre des fruits, la longueur des fruits, le poids des fruits et le rendement estimatif du concombre.

**Tableau 2.** Effets des doses croissantes de la bouse de vache sur les paramètres de production du concombre

Traitements	Nombre de fruits	Diamètre des fruits (mm)	Longueur des fruits (cm)	Poids moyen d'un fruit (g)	Poids des fruits par parcelle (gg)	Rendement (kg/ha)
T0 (témoin)	4,2±0,2c	37,8±0,3b	21,3±0,8c	923,9±32,6c	12,1±4,9d	30026,5±85,6d
T1 : 250g/poquet	7,0±0,6b	43,9±0,2ab	24,2±0,5ab	996,0±24,5c	12,9±3,6cd	32460,0±101,6c
T2 : 500g/poquet	8,0±0,3ab	47,5±0,4a	28,1±0,7a	1014,6±30,8bc	13,1±2,8c	32974,5±98,8c
T3 : 750g/poquet	9,5±0,7a	48,9±0,5a	28,1±0,9a	1038,5±35,9bc	13,5±2,6c	33751,2±124,1c
T4 : 1000g/poquet	10,7±0,5a	48,4±0,6a	31,3±0,4a	1269,7±33,5b	16,5±3,4b	41265,1±87,9a
T5 : 1250g/poquet	11,8±0,3a	52,8±0,8a	32,1±0,3a	1660,3±31,6a	21,5±4,9a	53958,3±104,7a

Les valeurs affectées d'une même lettre sur la colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de probabilité de 5 %. Les résultats sont présentés sous forme de moyenne ± écarts types des moyennes.

L'analyse de variance au seuil de probabilité de 5 % a montré des différences significatives entre certains traitements concernant le nombre de fruits. Il a varié entre 4,2±0,2 (T0) et 11,8±0,3 (T5). Les traitements T1, T2, T3, T4 et T5 ont donné le nombre de fruits le plus élevé par rapport au témoin. Le diamètre des fruits le plus élevé a été enregistré chez les traitements T2 (47,5±0,4 mm), T3 (48,9±0,5 mm), T4 (48,4±0,6) et T5 (52,8±0,8 mm). Les plantes installées dans les parcelles témoins ont donné des fruits dont le diamètre était le plus faible. Aucune différence significative n'a été observée entre T2, T3, T4 et T5. S'agissant de la longueur des fruits, les traitements T2, T3, T4 et T5 ont donné des résultats similaires. La longueur a varié entre 21,3±0,8 cm (T0) et 32,1±0,3 cm (T5). L'analyse de variance a montré des différences significatives entre certains traitements. Le poids moyen d'un fruit le plus élevé a été observé chez T5 (1660,3±32,6 g) et le plus faible chez T0 (923,9±32,6 g.)

Le poids de fruits par parcelle (production parcellaire) a varié entre 12,1±3,4 (T0) et 21,5±4,8 (T5). L'analyse de variance au seuil de probabilité de 5 % a montré des différences significatives entre les traitements étudiés. Le rendement le plus faible enregistré a été observé chez T0 (témoin) avec 30026,5±85,6 kg/ha et le plus élevé chez T5 (1250 g/paquet) avec 53958,3±104,7 kg/ha. L'analyse de variance a montré des différences significatives entre les traitements au seuil de probabilité de 5 %.

#### 4. DISCUSSION

Le concombre est une plante exigeante en éléments minéraux et ses besoins en eau sont importants. L'apport de la fertilisation joue un rôle important dans l'amélioration de la croissance et de la production des plantes. La levée des graines est fonction des conditions externes liées aux facteurs de l'environnement et aux conditions internes liées à l'état physiologique et aux caractéristiques de la graine. Le taux de levée des graines de concombre observé au cours de l'essai était de plus de 80 % pour tous les traitements appliqués. Olaniyi et Akanbi (2008), Olaniyi *et al.* (2010), Ojetayo *et al.* (2011) et Kouakou *et al.* (2019) ont montré que le taux de reprise de Chou pommé, Chou de Chine, Tomate et Epinard était similaire sur sol non fertilisé, fertilisé au NPK 15-15-15 et aux divers fumiers.

Le nombre élevé de fleurs par plante enregistré chez T5 peut se justifier par le fait que la floraison est une étape importante dans le processus de formation des fruits; il s'agit de la transformation des bourgeons végétatifs en bourgeons floraux; et cette phase exige de l'eau et des éléments nutritifs nécessaires. En effet, le faible développement végétatif observé chez les plantes témoins peut se justifier par la pauvreté du sol en éléments nutritifs. Mariama *al.* (2019) ont montré que l'application des fertilisants organiques permet d'améliorer la croissance et le rendement du Gombo. Tchabi *et al.* (2012) indiquent dans une étude sur la laitue, que des doses croissantes de la bouse de vaches favorisent le développement végétatif des plantes.

Pour KariJokinen *et al.* (2011), la nutrition équilibrée des plantes cultivées est l'un des facteurs importants qui affecte la croissance et la productivité. Un bon développement de la plante, en particulier au début du stade végétatif suivi d'une augmentation du rendement en fin du cycle végétatif, a été observé par John (2004). Yoshida *et al.* (2011) ont souligné que l'utilisation de l'eau ainsi que les engrais au début du développement de la plante pourrait augmenter à la fois le rendement des fruits et des feuilles.

Dans une étude sur l'effet de la bouse de vaches, du NPK et de l'urée sur la croissance et la production du manioc (*Manihot esculenta* Crantz var. 0018) au Sud-Est du Gabon (Franceville), les résultats

obtenus ont montré que le nombre de racines tubéreuses a augmenté avec l'application des fertilisants et les parcelles ayant reçu la fumure organique et minérale ont donné plus de racines tubéreuses par rapport au témoin (Ognalaga *et al.*, 2017).

Le rendement estimatif le plus élevé obtenu au cours de cette expérience (53958,3±104,7 kg/ha, avec T5) ressemble à ceux annoncés par PADAP (2008) à Kimwenza à Kinshasa (de 40 à 60 t/ha) et par ITCMI (2018) en Algérie (de 50 à 60 t/ha). Mahmoud *et al.* (2009) ont montré que l'amélioration du rendement du concombre dépend de l'application de la fumure tant minérale qu'organique. Ognalaga *et al.* (2017), indiquent une augmentation de rendement de racines tubéreuses du manioc avec l'apport de la bouse de vaches de près de 88 % par rapport au témoin.

La culture de concombre est souvent attaquée par des maladies et ravageurs, mais les observations sur les bio-agresseurs n'ont pas été effectuées au cours de la recherche. La santé des plantes ainsi que leur capacité de résistance aux pestes est fonction de leur vigueur et de leur bon état général (PADAP, 2008). Lorsque toutes les bonnes pratiques agroécologiques sont appliquées, les attaques sont souvent réduites et leur impact limité. La conduite de la culture sans le recours aux pesticides a permis d'apprécier la capacité de la culture à produire sans une moindre protection. Ceci est d'une importance capitale pour les maraîchers qui manquent souvent des moyens pour s'acheter des intrants (engrais chimiques et pesticides).

#### 5. CONCLUSION ET SUGGESTIONS

L'application des doses croissantes de bouse de vaches a permis d'améliorer la croissance et la production du concombre dans les conditions agroécologiques de Bandundu-Ville. Les résultats obtenus ont montré que le traitement T5 (1250 g de bouse de vaches/poquet) a influencé significativement la floraison et les composantes du rendement.

Le rendement a varié entre 30026,5±85,6 kg/ha (T0) et 53958,3±104,7 kg/ha (T5). L'absence de traitement phytosanitaire a permis d'apprécier la capacité de la plante à produire sans protection contre les ennemis de culture. La bouse de vaches étant disponible dans la région, l'utilisation de la dose de 1250 g/poquet peut permettre aux maraîchers d'augmenter leur production tout en associant les méthodes écologiques de protection des cultures.

Des études ultérieures sont cependant nécessaires sur la détermination de la dose optimale de la bouse de vaches capable de favoriser l'augmentation de rendement du concombre dans la Ville de Bandundu.

## Références

- De Leener P. & Dupriez H., 1983. *Agriculture en Afrique Tropicale en milieu paysan africain, terre et vie*. L'Harmattan, Paris, France, 281 p.
- De Leener P. & Dupriez H., 1987. *Jardin et verger d'Afrique, Terre et vie*. L'Harmattan, Belgique, 354 p.
- ITCMI (Institut Technique Des Cultures Maraichères et Industrielles d'Algérie), 2018. *Fiches techniques valorisées des cultures maraichères et Industrielles : La culture de concombre*, 4 p.
- John L.W., James D.B., Samuel L.T. & Warner L.W., 2004. *Fertilité des sols et engrais: Introduction à la gestion des éléments nutritifs*. Pearson Education, Inde, 106 - 153.
- KariJokinen L., Särkkä E., Näkkilä J. & RistoTahvonen, 2011. Split root fertigation enhances cucumber yield in both an open and a semi - closed greenhouse. *Sci. Hortic*, 130, 808-814.
- Kouakou K. J., Yao K. B., Sika A. E., Gogbeu S. J., Koné L. S. P. & Dogbo D. 2019. Effets de deux types de déjections animales sur la croissance en longueur de deux variétés de concombre (*Cucumis sativus*). *Journal of Applied Biosciences*, 136, 13868-13876.
- Mahmoud E., Abd Kader EL-N., Robin P., Akkal-Corfini N. & Abd El-Rahman L., 2009. Les effets de différents engrais organiques et inorganiques sur le concombre et le rendement Quelques propriétés du sol. *J. Agric monde Sci.*, 5(4), 408-414.
- Mariama Dalanda D., Bakary D., Papa Madiallacké D., Siré D., Touroumgaye G., Emmanuel D., Aliou D. & Aliou G., 2019. Effets de l'application de différents fertilisants sur la fertilité des sols, la croissance et le rendement du mil (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br. dans la Commune de Gandon au Sénégal. *Revue Africaine d'Environnement et d'Agriculture*, 2(2), 7-15.
- Minengu JDD., Ikonso Mwengi & Mawikiya Maleke, 2018. Agriculture familiale dans les zones péri-urbaines de Kinshasa : analyse, enjeux et perspectives (synthèse bibliographique). *Revue Africaine d'Environnement et d'Agriculture*, 1(1), 60-69.
- Ognalaga M., Messa M'Akoué D., Medza Mve S. D. & Ondo Ovono P., 2017. Effet de la bouse de vaches, du NPK 15 15 15 et de l'urée à 46 % sur la croissance et la production du manioc (*Manihot esculenta* Crantz var 0018) au Sud-Est du Gabon (Franceville). *Journal of Animal & Plant Sciences*, 31(3), 5063-5073.
- Ojetayo A.E., Olaniyi J.O., Akanbi W.B. & Olabiyi T.I., 2011. Effect of fertilizer types on nutritional quality of two cabbage varieties before and after storage. *Journal of Applied Biosciences*, 48, 3322-3330.
- Olaniyi J.O. & Akanbi W.B., 2008. Effect of cultural practice on mineral compositions of cassava peel compost and its effect on the performance of cabbage (*Brassica oleracea* L). *Journal of applied Biosciences*, 8(1), 272-279.
- Olaniyi J.O., Akanbi W.B., Olaniran O.A., Ilupeju O.T., 2010. Effect of organic, inorganic and organominerals on growth, fruit yield and nutritional composition of okra (*Abelmoscus esculentus*). *Journal of Animal and Plant Sciences*, 9(1), 11135-11140.
- PADAP (Programme d'Appui au Développement Agricole Périurbain de Kinshasa), 2008. *Mémento : technique et économique du maraîchage à Kimwenza (Kinshasa), Pratiques agricoles et Fiches cultures*, 32 p.
- Saou A., Snoussi S-A. & Chaouia C., 2017. Effet de la fertigation sur le rendement et sur la qualité des fruits du concombre (*Cucumis Sativus*), variété super marketer cultivé sous serre. *Revue Agrobiologia*, 7(1), 233-241.
- Tchabi V. I., Azocli D. & Biaou D. G., 2012. Effet de différentes doses de bouse de vache sur le rendement de la laitue (*Lactuca sativa* L.) à Tchatchou au Bénin. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 6(6), 5078-5084.
- Wang X., Li L. & Y. Xing., 2015. Effects of mulching and nitrogen on soil temperature, water content, nitrate -N content and maize yield in the Loess Plateau of China. *Agric. Water Manage*, 161, 53-64.
- Yoshida C., Iwasaki Y., Makino A. & Ikeda H., 2011. Effects of Irrigation Management on the Growth and Fruit Yield of Tomato under Drip Fertigation. *Hortic. Resh*, 10, 325-331.