
M.E.S., Numéro 126, Janvier - Février 2023

<https://www.mesrids.org>

Dépôt légal : MR 3.02103.57117

N°ISSN (en ligne) : 2790-3109

ISSN 2790-3109



Revue Internationale des Dynamiques Sociales
Mouvements et Enjeux Sociaux
Kinshasa, janvier - février 2023

**AGRICULTURE URBAINE :
INFLUENCE DES ENGRAIS ORGANIQUES SUR LA
BULBIFICATION DE L'OIGNON**

Expérience menée sur le sol sablo-argileux de l'ISP-Kikwit.

par

Delphin KABA-KABA MIKA

*Professeur, Faculté des Sciences Sociales,
Université de Kinshasa*

Gervais MALEMWANA MUNKANA

Chef de Travaux, ISP-Kikwit

Résumé

*L'agriculture maraîchère en ville contribue à l'alimentation de la population, lui offre du travail et lui procure un revenu non négligeable. L'Oignon (*Allium cepa*) est l'épice la plus utilisée dans les mets de ménages de Kikwit et ses environs à cause de ses vertus. Il est consommé cru ou préparé et utilisé en indigenothérapie pour guérir certaines maladies. Cependant, cette épice est confrontée à d'énormes problèmes : faible production, commercialisation, utilisation abusive des engrais chimiques et le manque de connaissances agricoles sur la culture chez les maraîchers. Ensuite, elle n'est pas cultivée là où sa demande est la plus forte. Dans ce texte, les auteurs tentent, avec la méthode de «Champs Ecole Paysans», de montrer et d'encourager les ménages qu'il est possible de produire dans son jardin l'oignon avec ou sans apport de matières organiques.*

Mots-clés : agriculture urbaine, engrais organiques, bulbification, oignon, sol sablo-argileux, ISP-Kikwit

Abstract

*Market gardening in the city contributes to feeding the population, offers them work and provides them with a significant income. Onion (*Allium cepa*) is the most used spice in household dishes in Kikwit and its surroundings because of its virtues. It is eaten raw or prepared and used in indigenous therapy to cure certain diseases. However, this spice faces enormous problems: low production, marketing, excessive use of chemical fertilizers and the lack of agricultural knowledge about cultivation among market gardeners. Second, it is not grown where its demand is greatest. In this text, the authors attempt, with the method of "Champs Ecole Paysans", to show and encourage households that it is possible to produce onions in their garden with or without the addition of organic matter.*

Keywords : urban agriculture, organic fertilizers, bulbification, onion, sandy-clay soil, ISP-Kikwit

INTRODUCTION

Au fur et à mesure que se développe l'agriculture urbaine en RD Congo, la culture des plantes légumières y prend une place de plus en plus importante. Elle rencontre un succès remarquable parmi les fermiers des environs de grandes villes. La production des amarantes, des tomates, des choux, des aubergines, des concombres, de gombo, des carottes, des oignons, etc. se révèle rémunératrice. C'est le cas d'oignon, qui fera l'objet de cette étude (Mumba, 2006, Raemaekers, 2001). Les légumes occupent une place de choix dans l'alimentation humaine et procurent un revenu substantiel; ils viennent après les céréales.

Depuis la décennie 1980, l'enjeu de la politique internationale et surtout celui du Fonds des Nations Unies pour l'Agriculture (FAO) est l'alimentation. A cet effet, la géographie de la production des denrées alimentaires ne coïncide pas avec celle de la

répartition démographique et, moins encore, avec la distribution du taux d'accroissement de la population. Les notions de la disponibilité, la stabilité, l'accessibilité et l'utilisation dans une dimension quantitative et qualitative des aliments produits ne sont pas prises en compte.

L'activité maraîchère en RD Congo en général et dans la ville de Kikwit en particulier, contribue à l'alimentation de la population, lui offre du travail et lui procure un revenu non négligeable. Cependant dans l'approche socio-économique moderne des cultures maraîchères de la ville de Kikwit, notre milieu d'étude, l'attention est focalisée sur l'avenir de cette activité qui, malgré son importance, est confrontée à d'énormes problèmes. Il s'agit aussi bien de la faible production, de la commercialisation ou de la distribution, sans oublier l'utilisation abusive par les maraîchers des engrais chimiques et le manque de connaissances sur la culture d'oignon chez ces derniers.

Tout comme l'ail, l'oignon dissout l'acide urique, responsable de la maladie de la goutte touchant les reins, les articulations... et lutte contre les infections grâce à ses sels de soude et sa potasse tout en alcalinisant le sang. L'oignon (*Allium cepa*) est utilisé pour le traitement des inflammations des yeux et des voies respiratoires supérieures. Ses autres vertus principales sont la limitation des infiltrations de liquide séreux dans les organes, ce qui risque de provoquer des œdèmes, l'efficacité démontrée sur le système urinaire et sur la prostate : meilleur transit, limitation des infections (<http://acpcongo.com/acp/la-valeur-alimentaire-de-l'oignon>). Cependant, force est de constater que l'oignon n'est pas cultivé dans notre région, pourtant les ménages agricoles en utilisent dans leurs mets crus, hachés ou préparés.

Si l'on prend en compte l'aspect production, les différentes littératures nous renseignent que le rendement par hectare peut varier entre 30 et 60 tonnes au Sénégal, Niger, Sud et Nord Kivu et le Kongo central. Les quantités d'oignon consommées actuellement à Kikwit proviennent de Kinshasa ou d'ailleurs (Angola, Tanzanie, ou de l'est de la RD Congo (<http://www.mosengwo.org/-les-principales-cultures-vivrières-De-la-RDC-htm>, <http://www.reca-niger.org/mg/pdf/guide-30/1/2018>).

Une autre observation à faire est que les engrais utilisés actuellement sont d'ordre chimique qui, par leur usage abusif par les maraîchers, présentent un impact négatif tant pour les consommateurs que pour l'environnement. En outre, le coût d'acquisition de ces intrants est élevé, ce qui rend difficile leur approvisionnement pour des maraîchers. Le manque de connaissances sur la culture d'oignon et l'utilisation des engrais sont les éléments qui ont motivé entre autres notre recherche sur l'effet des engrais organiques sur la bulbification d'oignon sur le sol sablo-argileux de Kikwit.

Face à ces contraintes, l'utilisation de certains engrais organiques (*Tithonia diversifolia* et *Gliricidia sepium*) pourrait-elle augmenter la production des cultures maraîchères et peut-on cultiver cette plante dans les conditions actuelles du climat et du sol de Kikwit ? Prenant en compte le problème de fertilité du sol, lequel de ces deux engrais organiques produirait plus d'effet sur le plan production et augmenterait le revenu du paysan urbain de Kikwit ? Quel est le type de produit attendu lorsque l'on transfère cette culture de haute altitude vers les régions de basses altitudes ? Quelles sont les difficultés rencontrées et le bien-fondé de cette culture ?

L'oignon peut s'adapter aux conditions pédo-climatiques de Kikwit et donnerait si pas les feuilles, quelque chose (bulbes ou bulbilles). L'utilisation de *Gliricidia sepium*, comme engrais organique améliorerait la production des bulbes d'oignon et augmenterait le revenu du paysan urbain sur le sol sablo-argileux de l'ISP Kikwit. Toutes ces hypothèses trouveront leur vérification dans la suite de ce travail.

Il est donc question dans ce travail, d'une expérimentation agricole dans l'interdisciplinarité en plein champ des oignons que nous avons cultivés afin (1) d'observer son adaptation dans les conditions de notre sol et climat(2), de connaître les problèmes que rencontre la culture (3) et enfin, tenter d'y apporter certaines solutions dont sa vulgarisation.

Le choix de cette expérience dans le champ didactique de l'ISP Kikwit, nouveau site, a été motivé d'une part par le fait qu'il présente aussi une approche le « Champ Ecole Paysan » (CEP) où nous diffusons une information à toute personne qui y passe et qui pourrait appliquer. Le « Champ Ecole Paysans » est une approche participative de formation basée sur les principes de l'éducation non formelle des adultes. Elle est une école sans mur et devant les plantes (champs) où les producteurs se réunissent régulièrement pour développer leurs capacités d'analyse et de résoudre leurs problèmes individuels et communautaires. Les écoles aux champs fournissent aux paysans un environnement d'apprentissage approprié afin qu'ils puissent atteindre leurs objectifs de réduction des intrants chimiques et d'accroissement des bénéfiques. Cette approche valorise le savoir-faire du paysan (Kaba-kaba M.A., 2022).

Et d'autre part, il constitue pour nous un cadre de vie d'autant mieux qu'il soit proche de nos auditoires. Il nous offre une certaine facilité dans le contact pour la collecte des données. Ceci a suscité notre attention pour investir dans ces recherches afin d'aider les « paysans urbains » de Kikwit d'améliorer leur production d'oignon sur place.

La présente étude est subdivisée en Cinq points en dehors de l'introduction et de la conclusion. Le premier point montre l'importance de l'agriculture urbaine ; le second décrit le matériel utilisé pour le troisième point qu'est l'expérimentation de la culture d'oignon. Le quatrième point étale les résultats de cette dernière et le cinquième point enfin en fait la discussion.

Abordons ces différents chapitres successivement.

I. IMPORTANCE DE LA CULTURE URBAINE D'OIGNON (*Allium cepa*)

L'agriculture urbaine et péri-urbaine est une réalité universellement répandue. En fait, il n'est de villes, même de très grandes, qui n'aient en leur centre ou en leur périphérie, des activités agricoles.

Son importance n'est donc plus à démontrer. Selon les estimations de la F.A.O (cité par Kaba-kaba, M., 2019), environ 800 millions de personnes dépendent de celle-ci et dans certaines villes comme celle de Kikwit, objet de cette étude, jusqu'à deux tiers des ménages la pratiquent. Elle revêt des significations très différentes selon qu'on se place dans les pays du Tiers-monde ou dans les pays développés.

Si dans les milieux ruraux comme l'écrit Jacques Pouchepadas(cité par Kaba-kaba, 2019), l'idéal de l'immense majorité des familles reste assurément de tirer de leur propre fonds la plus grande partie possible des produits dont ils ont besoin pour vivre, en ville le « paysan urbain » est obligé d'entretenir une certaine relation avec le marché ; il vend une grande partie de sa production agricole afin de se procurer un revenu pour la survie de sa famille : c'est « la subsistance marchande » selon Olivier de Sardan cité par Kaba-kaba. L'agriculture urbaine est donc une activité importante, sécurisante du point de vue alimentaire pour des ménages des « paysans urbains » de Kikwit, ville qui n'a presque pas d'industrie ou d'entreprises capitalistes. Elle procure un revenu substantiel aux agriculteurs, de l'emploi aux jeunes et résorberait le chômage et la délinquance. Les produits agricoles frais comme l'oignon, ont beaucoup de vertus sanitaires comme nous l'avons dit ci-haut. Il est donc indispensable d'améliorer et d'augmenter leur production par des techniques culturelles modernes appropriées.

De quel matériel avons-nous besoin pour l'expérimentation ?

II. MATÉRIELS

L'expérience a été conduite dans le champ didactique du Département de Sciences Agronomiques et Vétérinaires de l'Institut Supérieur Pédagogique de Kikwit (nouveau site), durant la période allant du 10 décembre 2018 au 24 février 2019.

Les coordonnées géographiques de ce champ sont : 5° 02' latitude sud et 18° 48' longitude Est. L'altitude sur le plateau est de 485 m et 350 m au niveau de la rivière Kwilu (Diala, 2014).

Selon les données collectées à la Régie des Voies Aériennes de Kikwit en 2019, la ville de Kikwit a reçu durant ces trois mois, une moyenne de température autour de 25,5 °C et une hauteur pluviométrique d'environ 159,9 mm (Anonyme, 2019). La croissance de la plante est bonne dans les limites théoriques de 18 à 27°C. Nous pouvons donc conclure que ces données (température et pluviométrie) sont favorables pour la croissance et la production de la plante (bonne limite de température et faible pluviométrie).

Le relevé phytosociologie que du site expérimental a révélé que la couverture végétale est une savane herbeuse avec prédominance des graminées : *Imperata cylindrica*, *Cyperus spp*, *Digitaria horizontalis* *Ageratum conyoides* (Masens, 1997, Tayeb et Persoon, 1994).

Le sol est important en dépit de ses fonctions : biologiques, alimentaires, filtres et d'échanges et matériaux et/ou de support (Anonyme 2006, Anonyme, 2002). Le sol de Kikwit en général est sablo argileux dans les savanes et argileux dans les vallées. Ce sol convient mieux aux cultures vivrières à l'instar de manioc, maïs, arachide, soja, millet... et les cultures de plantation comme le palmier à huile, les caféiers, les agrumes et les autres arbres fruitiers.

Dans cette partie, nous avons utilisé les grains d'oignon de la variété locale, achetés à Kinshasa. Elle a été choisie à cause de sa sensibilité aux attaques d'insectes et maladies. Il existe de quantités de variétés d'oignons, qui se distinguent par leur taille, leur couleur, leur goût et leur période de maturité. Les oignons que nous avons utilisés étaient de couleur rouge, moins répandus quoique souvent plus doux (www.gerbeaud.com/jardin/fiches/oignon.php3/3012019/12h30). Quant aux engrais verts, nous avons fait recours au *Gliricidia sepium*, une légumineuse exotique, introduite et naturalisée sous les tropiques à partir des Antilles, au Nigéria et aux Philippines et *Tithonia diversifolia* qui est une composée réputée selon son importante biomasse.

Pour ce faire, 27 kg d'engrais organiques ont été répartis en deux applications en raison de 4,5 kg/m² dont 3,5 kg/m² d'engrais organiques enfouis dans le sol et 1 mois après, nous avons supplé avec 1 kg de poudre de *Tithonia diversifolia* et *Gliricidia sepium* séchée et broyée dans un mortier. Ces deux engrais verts ont été récoltés dans la flore urbano-rurale de la ville de Kikwit. Ces engrais organiques apportent au sol en principe les mêmes éléments que les engrais commerciaux, mais sur le plan économique, ils sont plus intéressants pour les opérations agricoles.

La mise en place du dispositif a eu le concours des outils ci-après :

- une machette, pour l'ouverture de la parcelle ;
- une houe pour le labour et sarclage des adventices ;
- le ruban d'acier pour la délimitation et le piquetage ;
- un râteau pour le hersage ;

- 47 fiches pour la délimitation des plots et piquetage des lignes de semis ;
- la corde pour dresser les alignements des plots ;
- une calculatrice pour le calcul statistique des données collectées.

Quelle est la méthode d'expérimentation utilisée ?

III. METHODE

Les opérations du terrain destinées pour la mise en place du dispositif expérimental ont débuté le 12 janvier 2017. Elles ont porté sur:

- le défrichage de la végétation à l'aide de la machette,
- le débardage de la végétation coupée,
- le labour à l'aide d'une houe à la profondeur d'environ 25 cm. Un jour après, il s'en est suivi le piquetage et la confection des blocs.

Nous avons au total 9 parcelles dont chacune mesurait 1,20 m de longueur sur 1,20 m de large. La distance entre les parcelles des répétitions voisines était de 0,50m. La bordure extérieure de la parcelle expérimentale était de 1m de tous les côtés. La superficie totale était de 38,44 m².

a. Tracé du dispositif expérimental

La disposition utilisée est celle de blocs complètement randomisés ou casualisés (Loma, 2017). Chaque unité expérimentale avait une chance au hasard de recevoir un traitement et les blocs étaient répétés trois fois/ bloc. Les parcelles étaient carrées et parallèles au gradient, et les blocs par contre étaient perpendiculaires au gradient de fertilité. Les parties foliaires de *Tithonia diversifolia* ont été récoltées aux environs de l'Institut Technique Professionnel de Kikwit (ITPK), dans la commune de Lukolela, *Gliricidia sepium* était récolté aux environs du marché Masamba, quartier Lumbi, commune de Nzinda. Ces plantes ont été trouvées à l'issue des enquêtes effectuées dans ces différents sites maraichers de la ville, où la population utilise naguère ces espèces comme haies vives des parcelles.

Les engrais organiques étaient enfouis en raison de 3,5 Kg de feuilles coupées en morceaux un mois avant la transplantation. Les écartements utilisés étaient de 0,10m x 0,1m, soit une densité unitaire de 81 plantes. La densité totale du dispositif était estimée à 729 plantes. Le matériel utilisé était des bulbilles d'oignon. Ces bulbilles, tout venant ont été achetés au numéro 5 de l'avenue Kikalulu, commune de Nzinda. Ces bulbilles étaient commandées depuis Kinshasa, la capitale de la RD Congo. La transplantation des bulbilles a eu lieu le 10 Décembre 2017 en raison d'une bulbille par auget. Le lit de semis était de 4 à 5 cm de profondeur.

Deux semaines après la transplantation, nous avons supplé de façon anticipative, une seconde fraction d'engrais organiques de 1 kg de farine des feuilles séchées et broyées dans un mortier pour chaque traitement contre tout éventuel problème de fertilité qui se poserait tout au long de l'essai.

Les soins culturaux ont porté sur l'arrosage, suivi de sarclo-binages, cela dans le but de réduire l'incidence des adventices et rendre le sol des parcelles perméables. Le taux de levée est calculé par la formule :

$Tx = (n \times 100) / N$, où Tx= Taux de levée, exprimé en pourcentage

N= Nombre de bulbes transplantés

n= Nombre de bulbes qui ont repris.

Exceptés le nombre et la hauteur des feuilles par plant, les paramètres à observer en rapport avec les effets des engrais organiques (*Gliricidia sepium* et *Tithonia diversifolia*) sur la production des oignons dans cette expérimentation sont : le nombre moyen des feuilles, la longueur moyenne des feuilles, le nombre moyen des bulbes, le diamètre moyen des bulbes frais, le poids frais des bulbes par parcelle

Et le poids sec des bulbes.

L'ANOVA nous a permis de deviner la variation totale d'un ensemble des données dans des facteurs de variation dans le but de comparer 3 ou plusieurs moyennes de population ainsi séparées afin de tester les effets que peuvent avoir les facteurs de séparation sur les moyennes.

Dans le présent travail, nous avons choisi « *The least significant difference (L.S.D)* ou la plus petite différence significative (p.p.d.s) qui consiste à déterminer la plus petite différence significative entre les moyennes des traitements qui puissent être déclarées significatives et à comparer la valeur absolue de chacune des différences observées à celle-ci (Loma, 2017, Steel et Torrie, 1980).

La valeur critique de p.p.d.s est donnée par :

$$ppds = \sqrt{\frac{t_{\frac{\alpha}{2}}}{2} \frac{2S^2}{r}}$$

où S^2 : Variance commune de l'erreur (CMe)

r : Nombre de répétitions pour les traitements

$t_{\frac{\alpha}{2}}$: Valeur tabulaire de la distribution de Student.

IV. RESULTATS ET INTERPRETATION

Les résultats repris dans les lignes de ce chapitre sont calculés à partir des formules que nous avons présentées dans la démarche méthodologique du point troisième de ce travail. Le tableau 1 ci-dessous note un taux moyen de la non reprise des bulbilles respectivement supérieurs, soit 40,68 et 35,59% pour les témoins et les plantes ayant reçu le *Tithonia diversifolia*. Ce taux reste cependant inférieur dans les parcelles ayant reçu l'enfouissement avec *Gliricidia sepium*.

Cependant, les observations ont révélé que la reprise était bonne dans les parcelles avec *Gliricidia sepium* (36,41%) avec 201 pieds repris sur 243 pieds mis à terre. Nous pouvons rattacher le taux de ratés à l'état du sol ou à l'adaptation de la plante dans cet écosystème qui diffère de son milieu habituel.

Tableau I. Nombre de pied levé 10jours après le semis

Traitement	Nombre de levée		Nombre de ratés		Nombre de bulbilles semés
	Moyenne	%	Moyenne	%	
T0	171	70,37	72	29,62	243
T1	180	74,07	63	25,92	243
T2	201	82,71	42	17,28	243
Total	552	75,71	177	24,27	729

Légende : To= Témoin ; T1= parcelle avec *Tithonia diversifolia* ; T2= parcelle avec *Gliricidia sepium*

a. NOMBRE MOYEN DES FEUILLES (30JAS)

Selon les données présentées au tableau 2 ci-dessous, aucune différence significative ne se dégage car la valeur moyenne de Fcal pour les traitements et les réplifications sont inférieures aux valeurs de Ftabulaire au seuil de probabilité $\alpha=0,05$ et $\alpha=0,01$.

La moyenne arithmétique pour le même paramètre montre que le nombre des feuilles du T2 (4) est égal à celui du T1 (4) et T0(3,87), sans grand écart. Cette augmentation dépendait de la quantité d'azote libéré par les fertilisants organiques enfouis dans cette parcelle. L'apport en cet élément était limité dans le témoin.

Tableau II. Analyse de variance

Source de variation	dl	SCE	CME	Fcal
Bloc	r-1=2	1,55	0,77	1,7
Traitement	t-1=2	0,2	0,1	0,02 ns
Erreur	(r-1)(t-1)=4	1,82	45,5	
Total	n-1=8	3,57		

Légende

dl = degré de liberté, SCE= somme de carrés, CME=Carrés moyens erreur, Fcal=Valeur de f calculée.

b. LONGUEUR MOYENNE DES FEUILLES (EN CM)

La valeur moyenne des réplifications, $F=23,28/71,99= 0,32$, ce qui pour 4 et 2 degrés de liberté reste inférieure au seuil de signification de 5% ($F_{0,05}=19,25$). Pour les traitements, $F=12,74/71,99 = 0,17$, ce qui pour 4 et 2 degrés de liberté reste aussi inférieur au seuil de signification de 1% ($F_{0,01}=99,25$).

Les deux groupes expérimentaux ne diffèrent pas significativement entre eux. Il en est de même des traitements. Toutefois, une moyenne arithmétique révèle une longueur moyenne supérieure dans les parcelles ayant reçu l'amendement au *Gliricidia sepium* (16,5cm), suivi du témoin (13,7cm). Cette différence serait due au processus rapide de décomposition de *Gliricidia* par rapport au *Tithonia*. L'existence du gradient de fertilité a plus influencé les parcelles témoins par rapport aux autres parcelles.

Tableau III. Analyse de variance

Source de variation	dl	SCE	CME	Fcal
Bloc	r-1=2	46,57	23,28	0,32
Traitement	t-1=2	25,49	12,74	0,17 ns
Erreur	(r-1)(t-1)=4	287,89	71,97	
Total	rt-1=8	359,95		

Légende

dl = degré de liberté, SCE= somme de carrés, CME=Carrés moyens erreur, Fcal=Valeur de f calculée

NOMBRE MOYEN DES BULBES PAR TRAITEMENT

Les résultats d'ANOVA par rapport à ce paramètre pour la valeur moyenne des réplifications, $F = 91,44/16,11 = 5,67$, ce qui pour 2 et 2 degrés de liberté reste inférieur au seuil de signification de 5% ($F_{0,05} = 19,00$). Pour les traitements, $F = 11,11/16,11 = 0,68$, pour 2 et 2 degrés de liberté reste aussi inférieure au seuil de signification de 1% ($F_{0,01} = 99,01$).

Nous disons qu'il n'existe aucune différence significative entre deux traitements pour la simple raison que la valeur de $F_{cal}(0,68) < F_{tab}(6,94)$. Les différences arithmétiques de T0 et T1 sont égales (55,6) avec une différence numérique de 3 pour le T2 (*Gliricidia sepium*).

Tableau IV. Nombre moyen des bulbes par traitement

Source de variation	dl	SCE	CME	Fcal
Bloc	r-1=2	182,89	91,44	5,67
Traitement	t-1=2	22,22	11,11	0,68ns
Erreur	(r-1)(t-1)=4	64,45	16,11	
Total	rt-1=8	269,56		

Légende

dl = degré de liberté, SCE= somme de carrés, CME=Carrés moyens erreur, Fcal=Valeur de f calculée

DIAMÈTRE MOYEN DES BULBES FRAIS (EN CM)

L'ANOVA de diamètre moyen des bulbes exprimé en cm montre pour la valeur moyenne des réplifications, $F = 0,47/0,79 = 0,59$ ce qui pour 4 et 2 degrés de liberté reste inférieure au seuil de signification de 5% ($F_{0,05} = 19,25$). Pour les traitements, $F = 0,005/0,79 = 0,00$ pour 4 et 2 degrés de liberté reste aussi inférieure au seuil de signification de 1% ($F_{0,01} = 99,25$). Il n'existe aucune différence significative entre les deux traitements pour la simple raison que la valeur de $F_{cal}(0,05) < F_{tab}(6,94)$. En analysant la moyenne arithmétique des traitements, le T2 diffère de T0 de 1,29 cm, écart qui se révèle faible. En d'autres termes, les traitements n'ont pas influencé la croissance en diamètre des bulbes récoltés.

Tableau V. Analyse de variance

Source de variation	dl	SCE	CME	Fcal
Bloc	r-1=2	0,95	0,47	0,59
Traitement	t-1=2	0,01	0,005	0,00 ns
Erreur	(r-1)(t-1)=4	3,17	0,79	
Total	rt-1=8	4,13		

Légende dl = degré de liberté, SCE= somme de carrés, CME=Carrés moyens erreur, Fcal=Valeur de f calculée

c. POIDS FRAIS DES BULBES (EN GRAMME)

L'ANOVA du poids frais des bulbes pour la valeur moyenne des réplifications, $F = 2,01/1,86 = 1,08$ ce qui pour 2 et 4 degrés de liberté reste inférieur au seuil de signification de 5 % ($F_{0,05} = 6,94$). Pour les traitements, $F = 12,27/1,86 = 6,59$ pour 2 et 4 degré de liberté reste aussi inférieur au seuil de signification de 1 % ($F_{0,01} = 18,0$).

Nous disons qu'il n'existe aucune différence significative entre deux traitements pour la simple raison que la valeur de $F_{cal}(6,59) < F_{tab}(6,94)$. Le poids moyen de bulbes frais est de 13,64 gr contre 17,04 de T1 et 17,23 pour T2. La différence est rattachée gradient de fertilité de différentes parcelles.

Tableau VI. Analyse de variance

Source de variation	DI	SCE	CME	Fcal
Bloc	r-1=2	4,02	2,01	1,08
Traitement	t-1=2	24,55	12,27	6,59ns
Erreur	(r-1)(t-1)=4	7,45	1,86	
Total	rt-1=8	36,02		

Légende

dl = degré de liberté, SCE= somme de carrés, CME=Carrés moyens erreur, Fcal=Valeur de f calculée

d. POIDS DES BULBES SECS (EN GRAMME)

L'ANOVA sur le rapport poids sec des bulbes pour la valeur moyenne des réplifications, $F = 0,64/1,89 = 0,33$ ce qui pour 2 et 2 degrés de liberté reste inférieur au seuil de signification de 5% ($F_{0,05} = 19,00$). Il en est de même pour les traitements, dont la valeur de $F = 22,37/1,89 = 11,83$ pour 2 et 2 degré de liberté est inférieur au seuil de signification de 1% ($F_{0,01} = 99,01$).

La moyenne arithmétique du témoin (8,10 gr), reste inférieure à celle de T2 (12,40 gr) et T1 (13,13). Les parcelles avec *Tithonia diversifolia* dépassent celles ayant reçu l'amendement de *Gliricidia sepium*

Tableau VII. Analyse de variance

Source de variation	dl	SX2	CME	Fcal
Bloc	r-1=2	1,28	0,64	0,33
Traitement	t-1=2	44,74	22,37	11,83 *
Erreur	(r-1)(t-1)=4	7,58	1,89	
Total	rt-1=8	53,6		

dl = degré de liberté, SCE= somme de carrés, CME=Carrés moyens erreur, Fcal=Valeur de f calculée

e. RAPPORT POIDS FRAIS/POIDS SEC DES BULBES

L'ANOVA sur le rapport poids frais/poids sec des bulbes pour la valeur moyenne des répliques, $F = 3,66/5,02 = 0,72$ ce qui pour 2 et 2 degrés de liberté reste inférieur au seuil de signification de 5% ($F_{0,05} = 19,25$). Pour les traitements, $F = 1,99/5,02 = 0,39$ pour 4 et 2 degrés de liberté reste aussi inférieur au seuil de signification de 1% ($F_{0,01} = 99,25$).

Il n'existe aucune différence significative entre deux traitements pour la simple raison que la valeur de $F_{cal}(5,69) < F_{tab}(6,94)$.

La moyenne arithmétique des traitements est de 4,15 pour T0, 3,9 pour T1 et 4,7 pour T2.

Tableau VIII. Analyse de variance

Source de variation	dl	SCE	CME	Fcal
Bloc	r-1=2	7,33	3,66	0,72
Traitement	t-1=2	3,98	1,99	0,39 ns
Erreur	(r-1)(t-1)=4	20,1	5,02	
Total	rt-1=8	31,41		

dl = degré de liberté, SCE= somme de carrés, CME=Carrés moyens erreur, Fcal=Valeur de f calculée

f. RENDEMENT REEL DES BULBES (SEC) EN KG/HA

Dans les conditions du sol de l'ISP Kikwit, le rendement exprimé en T/ha pour cette expérience équivaut à 1.313 kg pour les parcelles ayant reçu l'amendement de *Tithonia diversifolia* et 1.246 Kg pour celles ayant reçu l'amendement de *Gliricidia sepium* et 0.81Kg pour les parcelles sans amendement.

Tableau IX. Rendement moyen (Kg/ha)

Engrais organique	T0	T1	T2
Poids moyen en gr/m ²	8,10	13,13	12,46
Rendement (Kg/ha)	0.81	1.313	1.246

To= Témoin ; T1= parcelle avec *Tithonia diversifolia* ; T2= parcelle avec *Gliricidia sepium*

V. DISCUSSION

Dans le monde, si l'on peut trouver des pays de grande production d'oignons, la RD Congo ne fera pas membre suite à ses moindres productions dans toutes les surfaces cultivées. Néanmoins, en Afrique, on trouve des résultats satisfaisants pour quelques pays en matière de production d'oignon. Dans ces pays de grande production, les rendements d'oignons varient de 30 à 60 tonnes au Sénégal, Niger et République Centre Africaine et 6 tonnes au Cameroun.

Les régions de grandes productions en RD Congo sont les deux Kivu et la province du Kongo central. Dans ces deux régions, les rendements sont aussi faibles en les comparant à ceux obtenus dans les autres pays, suite à certaines contraintes relevées par <http://www.mosengwo.org/-les-principales-cultures-vivrières-De-la-RDC-htm> telles que les maladies et la difficulté en approvisionnement en semences améliorées.

Par rapport à ce travail, lorsqu'on prend en compte les données écologiques et pédologiques de la culture, nous pouvons affirmer que les températures enregistrées à Kikwit durant la période culturale sont comprises dans les limites acceptables de la culture, c'est-à-dire une moyenne trimestrielle de 25 °C, comprise entre 18 et 27°C, température favorable à la bulbification.

Quant à la hauteur des pluies, l'oignon craint l'excès d'humidité, susceptible d'occasionner les pourritures des bulbes. Les quantités d'eau enregistrées n'ont pas été abondantes et aucun cas de pourriture des bulbes n'a été noté. Ces données peuvent varier avec le changement de micro-climat et cela d'une année à une autre. L'oignon affectionne le sol sableux ou limoneux sableux. Un sol riche en azote favoriserait le développement de l'appareil aérien au détriment des bulbes. Ce résultat se rattache au paramètre nombre des feuilles et longueur de celles-ci sur les parcelles à *Tithonia diversifolia* et *Gliricidia sepium*, relativement riches en azote.

Par rapport au paramètre croissance moyenne des feuilles, il ressort que dans tous les traitements, le nombre des feuilles produites est resté constant, soit 12 feuilles. Cependant au niveau de la croissance en longueur, les parcelles ayant reçu *Gliricidia sepium* dépassaient en terme de longueur, celles issues des parcelles témoins (41,26 cm) et *Tithonia diversifolia* (33 cm).

Le nombre des bulbes était supérieur dans les parcelles à *Gliricidia sepium* et égal pour le T0 et T1. Le diamètre moyen pour les parcelles témoin était bas (1 cm) alors qu'il était de 13 cm dans les parcelles à *Gliricidia sepium*.

Le poids des bulbes frais était influencé par l'eau ; il était égal pour le T1 et T2 (51 gr) et autour de 40 gr pour le témoin. C'est dans les parcelles témoins qu'on a trouvé des bulbes de petites dimensions.

Par rapport au paramètre poids sec des bulbes, la valeur moyenne des réplifications, $F = 0,64/1,89 = 0,33$ ce qui pour 2 et 2 degré de liberté reste inférieur au seuil de signification de 5% ($F_{0,05} = 19,00$). Il en est de même pour les traitements, dont la valeur de $F = 22,37/1,89 = 11,83$ pour 2 et 2 degré de liberté est inférieur au seuil de signification de 1% ($F_{0,01} = 99,01$). Toutefois, après séchage, les bulbes des parcelles avec *Tithonia diversifolia* ont présenté un poids sec total (39,41gr), supérieur au T2 (37,39). Le poids total de témoins est de 24,32gr. Nous pouvons souligner que ce poids était lié à la quantité de la matière sèche contenue dans les bulbes et absorbée au niveau du sol par les racines.

Le rapport poids frais / poids sec montre que les parcelles témoins (17gr) dépassaient celui des parcelles à *Gliricidia sepium* (14 gr) et *Tithonia diversifolia* (12gr). Les parcelles enrichies avec *Gliricidia sepium* et *Tithonia diversifolia* contiendraient beaucoup d'eau et d'azote, qui augmentent d'une part le taux en eau, et qui par conséquent après séchage, donneraient des bulbes à un poids faible et d'autre part, produiraient beaucoup des feuilles au lieu des bulbes.

Dans les conditions actuelles de notre parcelle expérimentale, les ménages agricoles de Kikwit peuvent réaliser des rendements proches de ceux obtenus dans cette expérience, soit 1. 313 kg par hectare pour le T1, 1. 246 Kg pour le T2, et 0.81Kg pour le Témoin. Ce rendement est de loin inférieur à celui obtenu au Sénégal ou au Cameroun, voire même au Kivu, qui est le milieu habituel de cette espèce. « Les paysans urbains » de Kikwit qui adopteraient cette culture d'oignon gagneraient de l'argent dépensé pour l'achat des engrais chimiques ou pour « l'importation » de cette denrée préférée des autres provinces du pays et de l'étranger. Leur revenu subsistantiel augmenterait.

CONCLUSION

La présente étude : « effet des engrais organiques sur la bulbification des oignons », une expérience faite sur sol sablo-argileux de l'ISP Kikwit, étant spécifiquement expérimentale, il était question d'évaluer les effets des engrais organiques sur la bulbification des oignons. Ce sujet a mis en évidence plusieurs paramètres d'étude capables d'éclairer tout professionnel ou ménage agricole qui s'intéresserait à ce légume bulbeux.

Les analyses de la variance pour tous les paramètres n'ont montré aucune différence significative entre les traitements et les répliques. Toutes les valeurs moyennes de $F_{calculé}$ sont restées inférieures à celles de $F_{tableau}$ au seuil de probabilité $\alpha=,01$ et $\alpha=0,05$.

Notre hypothèse du départ est rejetée pour la simple raison que la production d'oignon n'est nullement liée à la fertilité de ces engrais organiques dont, l'usage abusif favoriserait plus la croissance en longueur des feuilles, le nombre des feuilles et le diamètre frais des bulbes au détriment des bulbes, (sec) pourtant, principal produit recherché par les producteurs. Nous encourageons les « paysans urbains » de Kikwit de s'y adonner pour diversifier leurs produits agricoles et augmenter leur revenu. La méthode du « Champ Ecole paysans » leur sera bénéfique pour atteindre ensemble leurs objectifs.

Un sol meuble, sablonneux et perméable, conviendrait mieux pour la croissance et la bulbification là où les conditions écologiques avoisinent celles de son milieu d'origine, c'est-à-dire entre 17 et 27°C. L'excès des pluies étant prédisposant aux diverses pourritures, il y a lieu donc, d'éviter de cultiver l'oignon durant la période de forte pluviosité (septembre novembre ou mars-avril).

NOTES BIBLIOGRAPHIQUES

1. ANONYME 2002. Mémento de l'agronome, Ministère des Affaires Etrangères, Paris, Cirad-Gret.
2. KABA-KABA M. A., 2022, Le « champ Ecole Paysans », une formation participative pratique du « paysan urbain » maraîcher à Kinshasa. Etude menée au Pool Malebo site de Tshuenge à Masina, in *Cahier congolais de sociologie*, n° 44, Département de sociologie, Unikin, septembre, Kinshasa.
3. RAEMAEEKERS H., 2001. *Agriculture en Afrique tropicale*, Bruxelles, éd. DGCI.
4. TAYEB A. et PERSOONS E., 1994. *Agronomie moderne : Les bases physiologiques et agronomiques de la production végétale*, France, Hatier- AUPELF. UREF.
5. ANONYME 2018-2019. METTELSAT, Kikwit (décembre 2018 à février 2019)
6. MASENS D. 1997. Etude phytosociologique de la région de Kikwit, thèse, ULB, Bruxelles.
7. LOMA T. 2017. Notes de cours d'expérimentation, 1^{ère} licence PDC-ISP Kikwit
8. MUMBA D. 2006. Cours de cultures maraîchères, 2^{ème} Licence, UPN / Binza.
9. <http://acpcongo.com/acp/la-valeur-alimentaire-de-loignon>
10. <http://www.j'aime-jardin.com> <accueil, page consultée le 17/12/2018.