

Rapport des essais expérimentaux sur « Effet du compost solide, du fumier et du purin végétal (mode de préparation, d'épandage et dose) sur la restauration de la fertilité des champs et le rendement de la pomme de terre à KASONGWERE, KAMIRIKI, LUKANGA et LUOTU »



Réalisé par : SYDIP

Saison 2025

TABLE DES MATIERES

RESUME	iii
0. INTRODUCTION	1
0.1. Objectifs	3
1. MILIEU, MATERIELS ET METHODES	3
1.1. Milieu	3
1.2. Matériels	4
1.2.1. Matériel biologique	4
1.2.2. Matériels non biologiques	5
1.3. Méthodes	5
1.3.1. Planification de l'essai	5
1.3.2. Conduite des essais	7
1.3.3. Paramètres observés et mesurés	8
1.3.4. Analyse statistique des données	8
2. RESULTATS OBTENUS	9
2.1. PRESENTATION ET INTERPRETATION DES RESULTATS SITE DE KASONGWERE	9
2.1.1. Taux de reprise	9
2.1.2. Hauteur des plants	9
2.1.3. Nombre des tiges par tubercule planté	10
2.1.4. Nombre de tubercules par poquet	10
2.1.5. Rendement en tubercules	11
2.2. PRESENTATION ET INTERPRETATION DES RESULTATS KAMIRIKI	12
2.2.1. Taux de reprise	12
2.2.2. Hauteur des plants	12
2.2.3. Nombre des tiges par tubercule planté	13
2.2.4. Nombre de tubercules par poquet	13
2.2.5. Rendement en tubercules	14
2.3. PRESENTATION ET INTERPRETATION DES RESULTATS DE LUKANGA	15
2.3.1. Taux de reprise	15
2.3.2. Hauteur des plants	15
2.3.3. Nombre des tiges par tubercule planté	15
2.3.4. Nombre de tubercules par poquet	16
2.3.5. Rendement en tubercules	17
2.4. PRESENTATION ET INTERPRETATION DES RESULTATS DE LUOTU	17
2.4.1. Taux de reprise	17

2.4.2. Hauteur des plants.....	18
2.4.3. Nombre des tiges par tubercule planté	18
2.4.4. Nombre de tubercules par poquet.....	19
2.4.5. Rendement en tubercules.....	20
CONCLUSION.....	21
Références bibliographiques.....	22
ANNEXES.....	A

RESUME

La mauvaise gestion de la nutrition végétale et la faible fertilité des sols figurent parmi les principales causes de la baisse de rendement.

C'est pourquoi, ce travail a voulu déterminer parmi les trois engrais organiques (compost solide, fumier et compost liquide) celui ou ceux qui offrirait une bonne croissance végétative et un rendement en tubercules significativement élevé dans les conditions agro-écologiques de Kasongwere, Kamiriki, Lukanga et Luotu dans le cadre du projet FORI. Pour y arriver, la démarche méthodologique a consisté à l'installation des essais conduits suivant un dispositif expérimental à trois blocs aléatoires complets. Les blocs étaient distants de 1 m entre eux et chaque bloc était constitué de 4 ou 5 unités expérimentales correspondant à nos traitements et/ou objets. Pour apprécier l'effet des traitements testés, les données collectées ont été soumises à une analyse de la variance (ANOVA 2) qui s'est effectuée à l'aide du logiciel Statistix version 8.0.0 et GenStat (General Statistics, 15^{ème} édition).

Au bout des expérimentations, les résultats montrent que dans presque tout le sites aucune différence significative entre les différents traitements n'a été observé pour les paramètres rendement en tubercules. Des résultats des valeurs moyennes par le test t de Student de la plus petite différence significative (PPDS) des données du rendement en tubercules de la pomme de terre, nous observons que les bons rendements ont été obtenus à Kasongwere (12380,95 Kg/ha à 19047,62^A Kg/ha) suivi par le site de Kamiriki (4952 Kg/ha à 13088Kg/ha) puis celui de Luotu (3238,10 Kg/ha à 5142,86 Kg/ha) et enfin le site de Lukanga (2857,14 kg/ha à 5142,86 kg/ha). Les essais montrent que ce sont les parcelles traitées avec le fumier et le compost solide qui ont données des bons résultats.

0. INTRODUCTION

Du point de vue de sa production et de son importance économique, la pomme de terre reste une culture stratégique en République Démocratique du Congo (ROLOT et VANDERHOFSTADT, 2014). La Pomme de terre occupe la troisième place parmi les plantes à tubercules (après la patate douce et le manioc) en RDC, et constitue la principale plante à tubercules des régions de haute altitude, notamment les Kivu, mais on la trouve aussi en Ituri (ancienne Province Orientale), au Katanga (Moba) et dans les Cataractes (Bas Congo) (FAO, 2009). En effet, la culture de la pomme de terre est intéressante pour diverses raisons. D'un point de vue agronomique, sa culture est aisée et, en saison sèche fraîche, son potentiel de rendement est important (20 à 30 t/ha). De plus, la culture se réalise à un moment où l'agriculteur peut y consacrer du temps (hors saison des pluies). D'un point de vue nutritionnel, elle se classe parmi les plantes à racine ou à tubercules les plus nutritives et procure des revenus (VANDERHOFSTADT et JOUAN, 2009). C'est pourquoi, en 2008, durant « l'année de la pomme de terre », la FAO mettait l'accent sur l'importance de cette culture en rappelant que « la pomme de terre joue un rôle clé dans le système alimentaire mondial (ROLOT et VANDERHOFSTADT, 2014).

Le Kivu a des conditions très favorables (altitude, températures moyennes (15-17°C), pluviosité entre 1.200 à 1.600 mm et sol fertile) pour la culture de la pomme de terre, par rapport aux autres régions du pays (FAO, 2009). Dans la province du Nord-Kivu, la culture de pomme de terre est pratiquée depuis des décennies par de petits paysans et paysannes sur des petites parcelles de l'ordre de 0,05 à 0,15 ha (moyenne de 0,1 ha). Les principales zones de production se trouvent sur les hautes altitudes de territoire de Lubero (59 % de la production) sur des anciennes terres volcaniques et dans des zones maraichères sur l'axe Rutshuru-Goma (Kibumba) et le Masisi, les deux dernières avec des terres volcaniques plus récentes (FIDA, 2015).

En raison de son utilisation quotidienne dans l'alimentation *et* de la forte croissance démographique, la demande en pomme de terre, ne cesse d'augmenter sans que *le* volume de la production locale ne connaisse d'évolution sensible (KHELIFI-SLAOUI et al., 2000). Ainsi, l'amélioration de la production de la culture de pomme de terre en quantité et en qualité mérite l'application rigoureuse des techniques de production et ceux avant et après la mise en culture (KEBAILI et al., 2017). Cependant, les faibles ressources et la fragilité des sols constatées dans les pays en voie de développement sont les principaux facteurs limitant dans la productivité agricole (KIYE NKOY-MOKE et al, 2014). En sus, les effets combinés de la dégradation des sols accentuée par le relief et le climat, la croissance démographique et l'utilisation de

techniques traditionnelles de production constituent de réelles contraintes dans la conquête de la sécurité alimentaire des populations (IFDC, 2010).

Malheureusement, confrontées aux réalités agricoles de la région des hautes terres du territoire de Lubero, cette zone montagneuse en proie à l'explosion démographique, l'insécurité en matière foncière, aux érosions hydriques, l'infertilité du sol ainsi qu'aux autres fléaux tels que le mauvais état des routes des dessertes agricoles, l'insuffisance d'intrants agricoles (semences améliorées, engrais, pesticides,...), le faible accès des paysans aux crédits agricoles, le faible soutien institutionnel (services agricoles et de vulgarisation très déficients, l'absence de politique adéquate des prix,...), la pomme de terre éprouve de la peine à contribuer efficacement à la réduction de l'insécurité alimentaire dans cette région (VYAKUNO, 2006 ; NJINGULULA et BAHATI, 2013 ; MUTABAZI et MIRIMBA, 2016). Ainsi, la baisse des rendements en tubercules de pomme de terre dans le territoire de Lubero semble avoir deux causes majeures : la dégénérescence de semence et la perte de fertilité des sols (VALIMUNZIGHA *et al*, 2019). Or, la pomme de terre est une plante très consommatrice d'éléments minéraux, plus particulièrement de potasse (CABURET *et al*, 2006). C'est pourquoi, pour augmenter la production agricole, MUNROE (2018) estime qu'une gestion efficace des éléments nutritifs et de la fertilité du sol est essentielle pour des cultures durables et rentable. Bien évidemment, il est reconnu que l'intensification de la production agricole passe entre autres, par l'utilisation adéquate de semences améliorées, d'engrais et de produits de traitement phytosanitaire (ROO et GILDEMACHER, 2016). C'est pourquoi, DUGUE et GIGOU (2006) disaient qu'on a longtemps considéré que la gestion de la fertilité du sol consistait à préserver son potentiel productif en appliquant des doses recommandées de fumure organique et minérale sur les différentes cultures. En sus, la matière organique contribue à la stabilité des conditions physiques, chimiques et biologiques du sol et les cultures sur des sols bien pourvus en matières organiques résistent mieux aux variations climatiques aléatoires et donnent des rendements plus stables (DUGUE et GIGOU, 2006).

C'est dans cette perspective qu'est effectué ce présent rapport sur la *thématique de recherche-action* « Effet du compost solide, du fumier et du purin végétal (mode de préparation, d'épandage et dose) sur la restauration de la fertilité des champs et le rendement de la pomme de terre » dans ce projet « FORI » exécuté par le SYDIP sur la culture de la pomme de terre en territoire de Lubero.

Eu égard à ce qui précède, nous nous sommes posés la question (*le rappel du problème*) de savoir :

« Comment faire pour restaurer la fertilité des champs surexploités et alléger les coûts de transport des engrais ? »

Comme hypothèse, nous nous sommes dit que le compost solide, le fumier et le purin végétal restaureraient la fertilité des champs et amélioreraient le rendement de la pomme de terre dans les hautes terres de Lubero.

0.1. Objectifs :

Ce travail vise un double objectif à savoir :

- ✎ Définir et mettre en œuvre un dispositif de recherche-action menés avec les agriculteurs et coopératives de base des organisations partenaires, dans les domaines de la gestion durable de la fertilité des sols qui permette d'innover des pratiques agroécologiques tout en répondant de façon effective aux difficultés et problèmes que rencontrent les agriculteurs dans leurs cultures de la pomme de terre.
- ✎ De déterminer parmi les trois engrais organiques celle ou ceux qui offrirait une bonne croissance végétative et un rendement en tubercules significativement élevé dans les conditions agro-écologiques de Kasongwere, Kamiriki, Lukanga et Luotu.

1. MILIEU, MATERIELS ET METHODES

1.1. Milieu

Le territoire de Lubero est situé en Province du Nord-Kivu, République Démocratique du Congo. Il se situe en cheval sur l'Equateur, à une altitude moyenne de 2 200 met située entre 29°04'26,4" et 29°28'51,6" de longitude Est et 0°04'26,4" latitude Nord et 0°32'49,2" latitude Sud (VYAKUNO, 2006). Le territoire de Lubero, avec 18096 km² de superficie, est l'une des cinq entités administratives territoriales, qui composent la province du Nord Kivu. Ce Territoire se diversifie par plusieurs facteurs : l'altitude, la géologie, le relief, la température, les précipitations et la vegetation (VYAKUNO, 2006). Les études agronomiques expliquent la température du milieu ne permet pas la dégradation rapide des matières organiques et l'origine volcanique de ses sols (KITAKYA, 2007). On y distingue trois zones édaphiques et climatiques (hautes terres au-dessus de 2100m d'altitude, terres moyennes entre 1200 et 2100 m d'altitude. et basses terres en dessous de 1200m d'altitude) qui influencent l'occupation démographique et l'économie agricole (VIKANZA, 2011). Les hautes terres ou zone de haute altitude sont situées au-dessus de 2100m. Il s'agit de terres constituant la région maraîchère de Bunande. Sont situées dans cette région, à l'est du territoire de Lubero, les agglomérations de Luotu, Magheria, Masereka, Kipese, Lubango, Kitsombiro, Kaseghe, Kyavirimu, ainsi que la seule

agglomération de Kyondo, Kamiriki et Kasongwere au sud-est du territoire de Beni (KITAKYA, 2007).

Influencée par l'altitude, la température baisse lorsqu'on monte vers le sommet des hautes terres. Quant aux précipitations, elles sont également régies par les phénomènes locaux et le double passage de la CIT comme pour le cas des hautes terres fraîches. Des pluies d'ascendance orographique se forment alors dans les dépressions. Ce qui explique les fortes chutes de pluies dans cette région (VYAKUNO, 2006).

Le territoire de Lubero est habité par le peuple *Nande* appelé aussi *Yira*. Ces bantous constituent environ 98 % de sa population, les 2 % étant formés d'autres ethnies venues de tous les coins de la RDC. Sa population est reconnue pour le commerce et surtout pour l'agriculture qu'il exerce comme principales activités économiques (VYAKUNO, 2006 ; KITAKYA, 2007). La vie socio-économique est animée par diverses activités : l'agriculture, l'élevage (gros et petit bétail, basse-cour), le commerce, l'artisanat, l'industrie, l'administration, les services (transport, services médicaux, hôtellerie, institutions financières, coopératives, services étatiques et paraétatiques, enseignement, ONG, ...). Cependant, l'agriculture et le commerce demeurent les principales activités économiques dont vit la majeure partie de la population (KITAKYA, 2007). La diversité relative des conditions climatiques y permet une grande variété de cultures commerciales, vivrières et maraichères (BRUNEAU ET KASAY, 1988 ; KITAKYA, 2007 ; VIKANZA 2011).

1.2. Matériels

Deux types de matériels ont été utilisés pour l'exécution de ce travail notamment les matériels biologiques et les matériels non biologiques.

1.2.1. Matériel biologique

Dans le cadre de ces expérimentations, les fertilisants (fumiers issus des élevages domestiques, compost solide issus des résidus de ménage, le compost liquide fabriqué ensemble avec les agriculteurs à partir des matériels locaux ainsi que les variétés de pomme de terre Carolus achetée auprès des agri-multiplicateurs des coopératives agricoles de SYDIP de la région ont été utilisés comme matériels biologiques. Les caractéristiques morphologiques et agronomiques de *Solanum tuberosum* var Carolus ayant fait l'objet de la recherche sont consignés dans le tableau 1 ci-dessous.

Tableau 1 : Caractéristiques agro-morphologiques de *Solanum tuberosum* var. *Carolus*

Caractéristiques	CAROLUS
Cycle cultural	90-110 Jours
Durée de dormance	2 mois (4-5°C)
Température de germination	10-15°C
Forme des tubercules	Ovale
Couleur de la peau	Jaune (yeux rouge)
Couleur de la chair	Jaune
Résistance aux maladies	Assez tolérant
Rendement	----

Source : ROLOT et VANDERHOFSTADT, 2014 ; VALIMUNZIGHA *et al*, 2019b

1.2.2. Matériels non biologiques

Les matériels non biologiques regroupaient les outils de préparation du sol et d'entretien de la culture (houe, mètre ruban, ficelle, machette, etc.), de collecte des données et leurs analyses (ruban métrique, balance, stylo, ordinateur, etc.).

1.3. Méthodes

1.3.1. Planification de l'essai

Quatre essais expérimentaux ont été conduits suivant un dispositif expérimental à trois blocs aléatoires complets (DAGNELIE, 2012). Les blocs étaient distants de 1 m entre eux et chaque bloc était constitué de 4 ou 5 unités expérimentales selon les sites et distantes de 0.5 m correspondant aux 4 ou 5 traitements et/ou objets. Au sein de chaque bloc, les traitements ont été affectés aux parcelles expérimentales de manière aléatoire. Chaque parcelle avait pour dimensions 3,5 m * 2,5 m soit une surface de 8,75 m². A titre illustratif nous reprenons ci-dessous la figure 1 du dispositif expérimental adopté dans le site de Kamiriki, Kasongwere, Luotu et Lukanga.

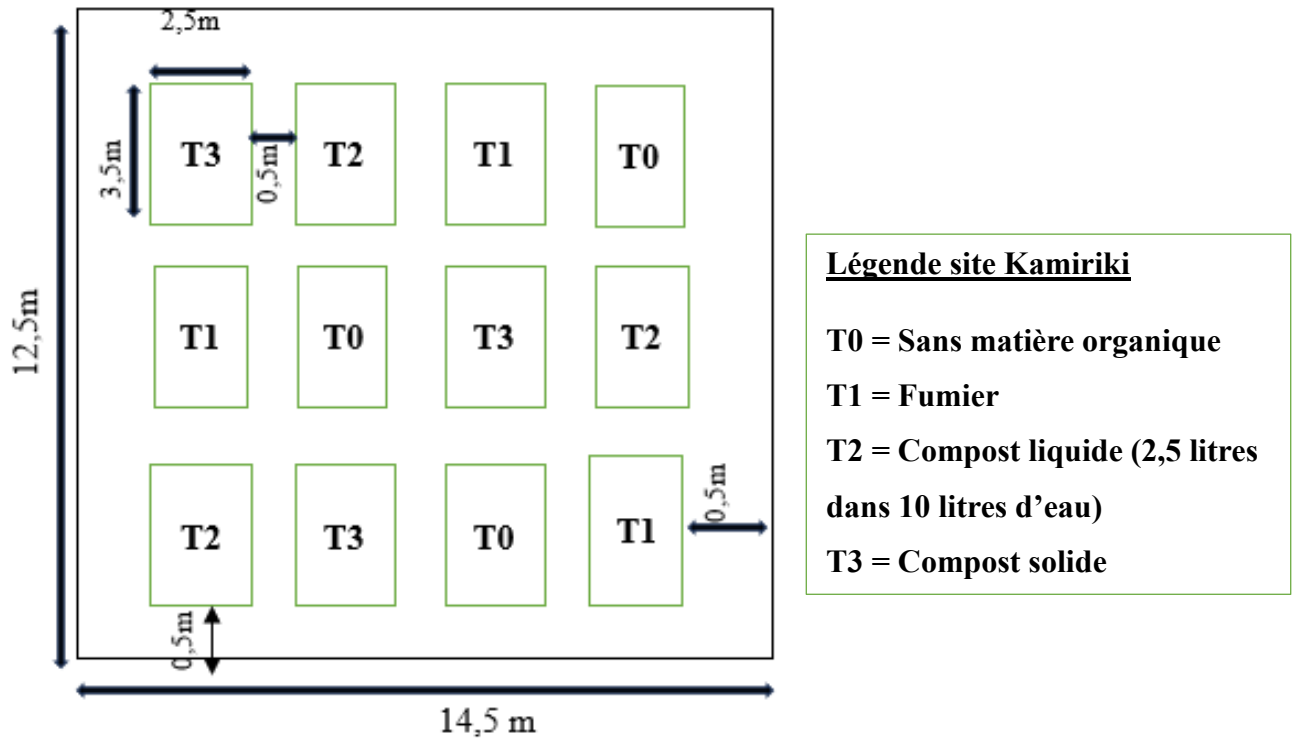


Fig. Dispositif site de Kamiriki

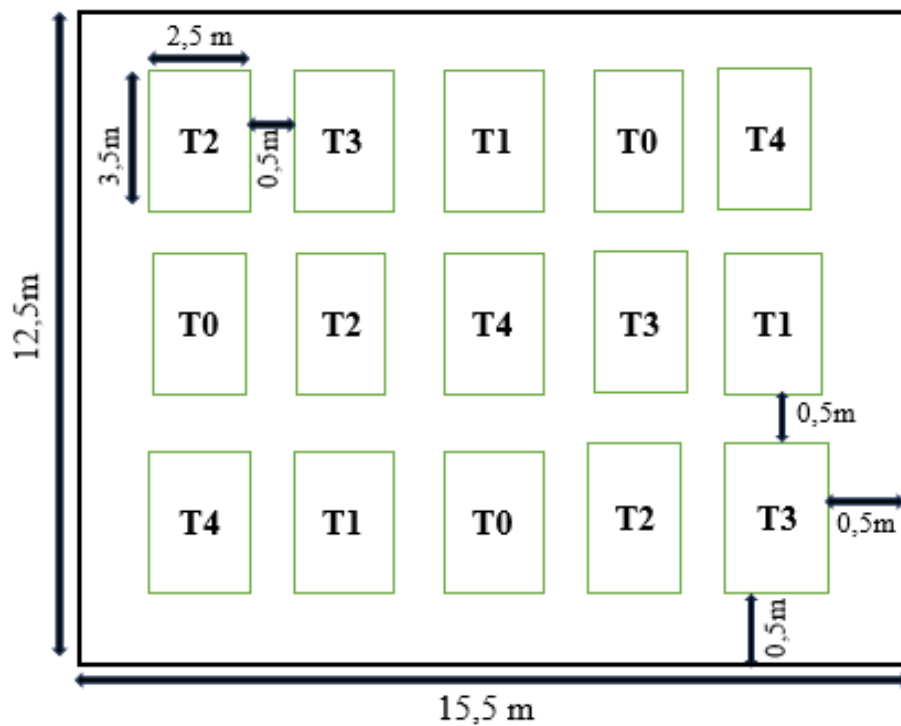


Fig. Dispositif site Lukanga et Luotu

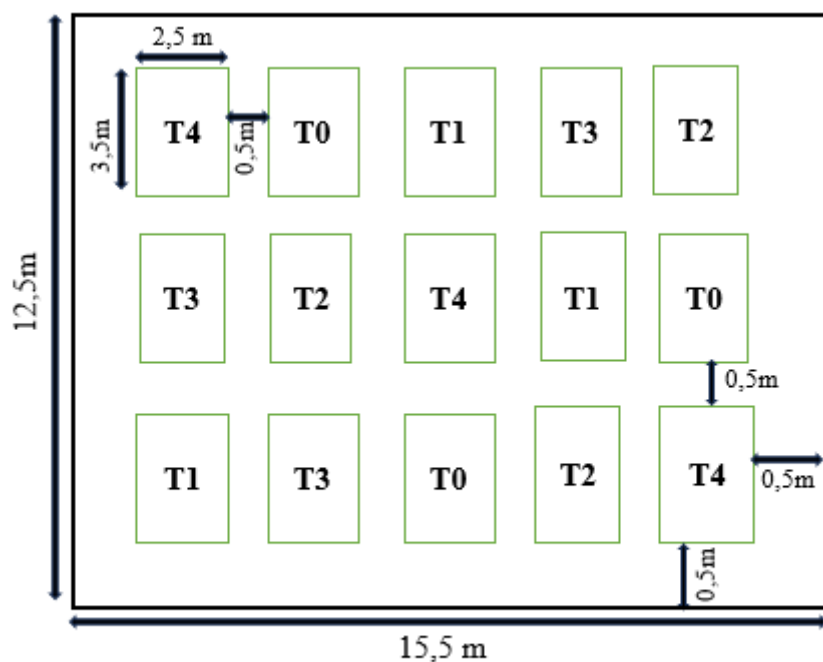


Fig. Dispositif expérimental du site **Kasongwere**

Légende site Kasongwere

T0 = Sans matière organique

T1 = Compost liquide (2,5 litres de produit dans 10 litres d'eau)

T2 = Compost liquide (5 litres dans 10 litres d'eau)

T3 = Compost solide

T4 = Fumier

1.3.2. Conduite des essais

Les essais ont été conduits pendant quatre mois (mi-juillet 2025 à mi-novembre 2025). Certains travaux ont été exécutés pour la réalisation de ces expérimentations. Il s'agit essentiellement de la préparation du sol, de la mise en place de l'essai, du semis, de l'entretien de la culture, de la collecte des données et enfin de la récolte. La préparation du terrain a consisté à un déchaumage suivi d'un labour de plus ou moins 25 cm à 30 cm de profondeur et le complété d'un hersage en émiettant les mottes de terre. Dans les sites de Kasongwere et Kamiriki, la plantation s'est effectuée aux écartements de 35 cm x 60 cm. Par contre, dans les sites de Lukanga et Luotu, la plantation s'est effectuée aux écartements de 35 cm x 70 cm. L'épandage de la matière organique par poquet (0,5 kg par poquet) intervenait avant la mise du tubercule dans le poquet. L'entretien de la culture a consisté à un sarclo-buttage et un buttage. Le sarclo-bino-buttage a été réalisé 30 jours après plantation. Le buttage proprement dit visant à promouvoir la tubérisation a été effectué 60 jours après la plantation.

La lutte phytosanitaire contre les attaques des maladies s'est faite avec des fongicides Agrolaxyl et Winner 72 WP. Une pulvérisation en base de fongicide chaque semaine a été réalisée jusqu'au 70ème jours après plantation à la dose de 50g de produits dans 20 litres l'eau. La récolte est intervenue environ 3,5 mois après plantation. Le rendement a été évalué à l'aide du poids des tubercules produits dans chaque parcelle.



1.3.3. Paramètres observés et mesurés

Dans chaque parcelle expérimentale, les données ont été collectées à partir de 3 lignes centrales sur un échantillon de 10 plants centraux choisis aléatoirement après la levée. Les paramètres mesurés et/ou observés étaient les suivants :

- ✓ Le taux de reprise (%) a été estimé par le rapport entre le nombre de plantules apparues à la surface du sol et le nombre de tubercules-mères plantés ;
- ✓ La hauteur de la tige principale (cm) a été mesurée à partir du collet jusqu'au bourgeon terminal 75 jours après la plantation ;
- ✓ Le nombre de tiges initié par tubercule planté ;
- ✓ Nombre total de tubercules par poquet a été estimé en comptant tous les tubercules du poquet,
- ✓ Rendement en tubercules a été estimé en pesant tous les tubercules récoltés par parcelle expérimentale puis extrapolé à l'hectare

1.3.4. Analyse statistique des données

Les données collectées ont été saisies à l'aide du tableur Excel 2019. Pour apprécier l'effet des traitements testés, les données collectées ont été soumises une analyse de la variance qui s'est effectuée à l'aide du logiciel Statistix version 8.0.0 et GenStat (General Statistics, 15^{ième} édition) en conformité avec le dispositif expérimental adopté pour cet essai. Il s'agit de l'analyse de la

variance à deux critères de classification dont le premier fixe constitué par les traitements et le second, aléatoire, formé par les blocs. Pour vérifier l'effet des fertilisants, nous avons fait recours à la comparaison multiple des moyennes en utilisant le test t Student se basant sur la plus petite différence significative (PPDS) au seuil $\alpha = 0,05$.

2. RESULTATS OBTENUS

2.1. PRESENTATION ET INTERPRETATION DES RESULTATS SITE DE KASONGWERE

2.1.1. Taux de reprise

Les résultats relatifs au taux de levée sont rapportés dans le tableau 1 ci-dessous.

Tableau 1 : Taux moyen de reprise des caïeux (en %)

Traitements	T0	T1	T2	T3	T4
Taux de reprise en %	95,24	96,03	94,44	96,03	93,65

La lecture de ce tableau 1 ci-haut, montre que le taux de reprise a été en général satisfaisante. Ce taux de reprise a varié entre 93,65% à 96,03%. Ces résultats seraient dits aux conditions édaphoclimatiques qui ont prévalu durant la période de l'installation de l'essai jusqu'à la reprise.

2.1.2. Hauteur des plants

Les résultats de l'analyse de la variance de données relatives à la hauteur des plantes sont présentés dans le tableau 2 ci-dessous.

Tableau 2 : Analyse de la variance les résultats relatifs à la hauteur des plantes

Source de variation	DDL	SCE	CM	Fobs	F pr
Traitements	4	988,29	247,07	10,70	<,001
Blocs	2	134,76	67,38	2,92	0,057
Traitements*Blocs	8	894,51	111,81	4,84	<,001
Erreur résiduelle	135	3117,30	23,09		
Total	149	5134,86			

Les résultats du tableau 2 ci-haut, montrent des différences significatives entre les traitements et entre l'interaction traitement *blocs en termes de hauteur des plants (P-Value < 0.05).

Les résultats du tableau 3 ci-dessous, résultant de la comparaison multiple de moyennes par le test T de Student, révèlent que les plants qui reçus le traitement T4 (28,67^A cm) et T3(28,00^A) ont évolué avec une hauteur moyenne semblable suivi par ceux du traitement T0(24,03^B cm), T1 (23,13^B cm) et T2(22,47^B cm). La valeur de PPDS étant de 2,45 cm

Tableau 3 : Hauteur moyenne de la plante (cm)

Traitements	T0	T1	T2	T3	T4	PPDS
Hauteur moyenne du plant (cm)	24,03 ^B	23,13 ^B	22,47 ^B	28,00 ^A	28,67 ^A	2,45

2.1.3. Nombre des tiges par tubercule planté

Le tableau 4 ci-dessous présente les résultats de l'analyse de la variance des données relatives aux nombres des tiges initiées par tubercule planté.

Tableau 4 : analyse de la variance des données du nombre de tiges par tubercule planté

Source de variation	DDL	SCE	CM	Fobs	F pr
Traitements	4	4,3067	1,0767	1,58	0,184
Blocs	2	2,8933	1,4467	2,12	0,124
Traitements*Blocs	8	4,5733	0,5717	0,84	0,572
Erreur résiduelle	135	92,2000	0,6830		
Total	149	103,9733			

Le constat dégagé du tableau 4 ci-dessus, montre que l'effet des engrais employés n'a pas été observé entre les traitements, les blocs et entre l'interaction Traitements*Blocs (P-Value > 0,05) en ce qui concerne les nombres des tiges initiées par tubercule planté.

Le tableau 5 ci-dessous récapitulent les valeurs moyennes de la hauteur des plants évalués en essai. Ce tableau indique que les plants qui ont subi le traitement T3 (2,53^A) et T1(2,03^B) ont enregistré les nombres des tiges différents mais similaires avec ceux qui ont subi le traitement T4 (2,43^{AB}), T0 (2,40^{AB}) et T2 (2,33^{AB}) avec la valeur de PPDS étant de 0,42.

Tableau 5 : Valeurs moyennes des nombres des tiges initiés par tubercule planté

Traitements	T0	T1	T2	T3	T4	PPDS
Nombre moyen de tiges par tubercule planté	2,40 ^{AB}	2,03 ^B	2,33 ^{AB}	2,53 ^A	2,43 ^{AB}	0,42

2.1.4. Nombre de tubercules par poquet

Les résultats de l'analyse de la variance relatifs au nombre tubercules par poquet présentés dans les tableaux 6 ci-dessous, renseignent qu'une différence significative a été décelé entre les traitements (P-Value < 0.05). Par contre, des différences significatives n'ont pas été observées entre les blocs et l'interaction traitements*Blocs au cours de l'expérimentation (P-Value > 0,05).

Tableau 6 : Analyse de la variance des données du nombre tubercules par poquet

Source de variation	DDL	SCE	CM	Fobs	F pr,
Traitements	4	66,227	16,557	3,22	0,015
Blocs	2	5,373	2,687	0,52	0,594
Traitements*Blocs	8	75,693	9,462	1,84	0,075
Erreur résiduelle	135	694,600	5,145		
Total	149	841,893			

Au regard des résultats du test de la plus petite différence significative (PPDS) tableau 7 ci-dessous, il ressort que T3(6,67^A) ont eu une influence significativement supérieure sur les nombres de tubercules par poquet différent par les plants soumis aux T2 (5,13^C) et T1(4,90^C) mais analogue à ceux du T4 (6,23^{AB}) et T0 (5,53^{ABC}). La valeur du PPDS étant de 1,15.

Tableau 7 : Nombre moyen tubercules/poquet

Traitements	T0	T1	T2	T3	T4	PPDS
Nombre moyen tubercules/poquet	5,53 ^{ABC}	4,90 ^C	5,13 ^C	6,67 ^A	6,23 ^{AB}	1,15

2.1.5. Rendement en tubercules

Le tableau 8 ci-dessous présente les résultats de l'analyse de la variance des données du rendement en tubercules.

Tableau 8 : Analyse de la variance des données du rendement en tubercules

Source de variation	DDL	SCE	CM	F	Fpr
Traitements	4	96348299	24087075	2,90	0,094
Blocs	2	89338776	44669388	5,37	0,033
Résiduel	8	66525170	8315646		
Total	14	252212245			

L'analyse des données consignées dans le tableau 11 ci-dessus, il apparait que l'effet des traitements n'a pas influencé le rendement en tubercules de la pomme de terre (P-Value > 0,05). Les résultats de la comparaison multiple des valeurs moyennes relatives au rendement moyen en tubercules sont consignés dans le tableau 9 ci-après.

Tableau 9 : Rendement moyen en tubercules (en Kg/ha)

Traitements	T0	T1	T2	T3	T4	PPD S
Rendement moyen en tubercules (en Kg/ha)	14095,2 4 ^{AB}	12380, 95 ^B	13523, 81 ^B	17523,8 1 ^{AB}	19047, 62 ^A	5429, 53

Comme on peut le voir dans ce tableau 9 ci-haut, il s'observe que le rendement moyen en tubercules a été supérieur pour le traitement T4 (soit 19047,62^A Kg/ha) suivi du traitement T3 (soit 17523,81^{AB} Kg/ha) en suite T0(14095,24^{AB} Kg/ha) puis T2 (13523,81^B Kg/ha) et le traitement T1 vient en dernière position (soit 12380,95^B Kg/ha).

2.2. PRESENTATION ET INTERPRETATION DES RESULTATS KAMIRIKI

2.2.1. Taux de reprise

Les résultats consignés dans le tableau 1 ci-dessous montrent qu'au trentième jour après plantation, le taux de reprise était moyennement satisfaisant avec un pourcentage variant entre 75,66% à 91,33%. Ce résultat serait dû à la forte pluie qui avait plu pendant la période de l'installation de l'essai jusqu'à la reprise et qui avait provoquée l'érosion dans le champ expérimental et une croute de battance.

Tableau1 : Taux de reprise en %

Traitements	T0	T1	T2	T3
Taux de reprise en %	92	91,33	86,33	75,66

2.2.2. Hauteur des plants

Les résultats de l'analyse de la variance des données afférentes à la hauteur des plants sont consignés dans le tableau 2 ci-après.

Tableau 1: Analyse de la variance des données de la hauteur du plant

Source de variation	DDL	SCE	CM	Fobs	F pr
Traitements	3	1526,09	508,70	18,67	<,001
Blocs	2	27,52	13,76	0,51	0,605
Traitements*Blocs	6	733,88	122,31	4,49	<,001
Erreur résiduelle	108	2942,10	27,24		
Total	119	5229,59			

L'examen des résultats du tableau 2 ci-haut montre des différences significatives entre les différents engrais utilisés et entre l'interaction Traitements*Blocs pour la hauteur à l'insertion de l'épi (P-Value < 0,05).

Les résultats de la comparaison multiple de moyennes par le test de Student-Newman-Keuls consignés dans le tableau 3 ci-dessous, montrent que le T1 (soit 32,57A cm) a enregistré une hauteur supérieur suivi du T3 (soit 26,27B cm) puis le T2 (24,20BC cm) et enfin vient-le T0 (soit 23,53C cm). La valeur du PPDS égale à 2,67cm.

Tableau 3 : Effet des engrais sur la hauteur moyenne du plant

Traitements	T0	T1	T2	T3	PPDS
Hauteur moyenne du plant (cm)	23,53 ^C	32,57 ^A	24,20 ^{BC}	26,27 ^B	2,67

2.2.3. Nombre des tiges par tubercule planté

Des résultats de l'analyse de la variance des données consignées dans le tableau 4 ci-dessous, il s'observe que les engrais employés n'ont pas influencés le nombre de tiges par tubercule planté entre les traitements et entre l'interaction Traitement* Blocs (P-Value > 0,05).

Tableau 4 : analyse de la variance des données du nombre de tiges par tubercule planté

Source de variation	DDL	SCE	CM	Fobs	F pr,
Traitements	3	3,7583	1,2528	1,71	0,169
Blocs	2	0,2000	0,1000	0,14	0,873
Traitements*Blocs	6	3,8667	0,6444	0,88	0,512
Erreur résiduelle	108	79,1000	0,7324		
Total	119	86,9250			

Dans le tableau 5 ci-dessous, nous présentons les résultants de la comparaison multiple de moyennes par le test T de Student.

Tableau 5 : Valeurs moyennes des nombres des tiges initiés par tubercule planté

Traitements	T0	T1	T2	T3	PPDS
Nombre moyen de tiges par tubercule planté	2,23 ^A	1,967 ^{AB}	1,76 ^B	2,13 ^{AB}	0,43

Il ressort de ce tableau 5 susmentionné, que T0 (2,23^A) ont initié un nombre de tiges par tubercule planté différent par les plants soumis aux T2 (1,76^B) mais similaire à ceux du T3(2,13^{AB}) et T1 (1,967^{AB}). La valeur du PPDS étant de 0,43.

2.2.4. Nombre de tubercules par poquet

Les résultats de l'analyse de la variance des données relatives au nombre de tubercules par poquet sont consignés dans le tableau 6 ci-dessous.

Tableau 6 : Analyse de la variance des données du nombre tubercules par poquet

Source de variation	DDL	SCE	CM	Fobs	F pr,
Traitements	3	12,425	4,142	1,15	0,332
Blocs	2	31,117	15,558	4,32	0,016
Traitements*Blocs	6	25,350	4,225	1,17	0,326
Erreur résiduelle	108	388,700	3,599		
Total	119	457,592			

L'examen de ce tableau 6 ci-dessus, des données afférentes au nombre de tubercules par poquet indique que des différences significatives n'ont pas été décelées entre les Traitements et entre l'interaction Traitements*Blocs (P-Value ≥ 0.05).

Les résultants de la comparaison multiple de moyennes par le test T de Student des données relatives aux nombre des tubercules par poquet tableau 7 ci-après, révèle que les plants soumis aux T2 (4,63^A), T3(4,07^A), T1 (3,97^A) et enfin T0 (3,77^A) ont enregistré un nombre moyen de tubercules par poquet similaire. La valeur de PPDS étant égale à 0,97.

Tableau7 : Nombre moyen de tubercules par poquet

Traitements	T0	T1	T2	T3	PPDS
Nombre moyen tubercules/poquet	3,77 ^A	3,97 ^A	4,63 ^A	4,07 ^A	0,97

2.2.5. Rendement en tubercules

Le tableau 8 ci-après reprend les résultats de l'analyse de la variance des données relatives au rendement en tubercules de la pomme de terre.

Tableau 8 : Analyse de la variance du rendement en tubercules de la pomme de terre

Source de variation	DDL	SCE	CM	F	Fpr
Traitements	3	9.094E+07	3.031E+07	3.61	0.0849
Blocs	2	3.762E+07	1.881E+07	2.24	0.1879
Résiduel	6	5.044E+07	8406638		
Total	11	17900			

De ce tableau 8 ci-haut, il ressort que les différents fertilisants utilisés n'ont pas influencés le rendement en tubercules de la pomme de terre (P-Value $\geq 0,05$).

Les résultats de la comparaison multiple des valeurs moyennes par le test t de Student de la plus petite différence significative (PPDS) des données du rendement en tubercules de la pomme de terre présentés dans le tableau 9 ci-dessous, indique que le traitement T2 (13088^A Kg/ha) a enregistré un rendement en tubercules supérieur suivi des T1 (10313^{AB}Kg), T3(10285^{AB} Kg/ha) et enfin T0 (4952^B Kg/ha).

Tableau 2: Effet des fertilisants organiques sur le rendement moyen en tubercules

Traitements	T0	T1	T2	T3
Rendement en tubercules (Kg/ha)	4952 ^B	10313 ^{AB}	13088 ^A	10285 ^{AB}

2.3. PRESENTATION ET INTERPRETATION DES RESULTATS DE LUKANGA

2.3.1. Taux de reprise

Les résultants du taux de reprise présentés dans le tableau 1 ci-dessous, révèlent que le T3 ont enregistré un taux moyen de reprise supérieur (soit 100 %) suivi du T1 et T4 (89,52%) après vient ceux ayant reçu le T1 et T2 avec respectivement un taux moyen de reprise de 88,57 %.

Tableau 1 : Taux de reprise en %

Traitements	T0	T1	T2	T3	T4
	88,57	89,52	88,57	100,00	89,52

2.3.2. Hauteur des plants

Les résultats de l'analyse de la variance des données relatives à la hauteur du plant (cm) sont mentionnés dans le tableau 2 ci-après.

Tableau 2 : Analyse de la variance des données de la hauteur du plant

Source de variation	DDL	SCE	CM	Fobs	F pr,
Traitements	4	2549,11	637,28	9,24	<,001
Blocs	2	574,84	287,42	4,17	0,018
Traitements*Blocs	8	1114,49	139,31	2,02	0,048
Erreur résiduelle	135	9308,50	68,95		
Total	149	13546,94			

Il ressort du tableau 2 ci-dessus qu'il a des différences significatives entre les traitements pour la hauteur du plant (P-Value < 0,05). Par contre, des différences significatives ne sont observées entre les blocs et l'interaction Traitements*Blocs.

La comparaison multiple de moyennes par le test t de Student de la plus petite différence significative (tableau 3) montre que les parcelles ayant subi l'effet du T3 (42,90^A cm) évolué avec une hauteur significativement supérieure de 21,47 cm en comparaison avec les traitements T3, T (34,90^B cm), T0(33,27^B cm), T2 (32,43^B cm) et T1(31,40^B cm) avec la PPDS égale à 4,24 cm.

Tableau 3 : Effets moyens des différents fertilisants sur la hauteur du plant (cm)

Traitements	T0	T1	T2	T3	T4	PPDS
Hauteur moyenne du plant (cm)	33,27 ^B	31,40 ^B	32,43 ^B	42,90 ^A	34,90 ^B	4,24

2.3.3. Nombre des tiges par tubercule planté

Les résultats de l'analyse de la variance des données relatives au nombre des tiges par tubercule planté sont présentés dans le tableau 4 ci-après.

Tableau 4 : analyse de la variance des données du nombre de tiges par tubercule planté

Source de variation	DDL	SCE	CM	Fobs	F pr,
Traitements	4	5,7067	1,4267	4,86	0,001
Blocs	2	1,2400	0,6200	2,11	0,125
Traitements*Blocs	8	4,0933	0,5117	1,74	0,094
Erreur résiduelle	135	39,6000	0,2933		
Total	149	50,6400			

Les résultats l'analyse de la variance consignée dans le tableau 4 ci-dessus ne révèle aucune différence significative entre les blocs et l'interaction entre les traitements et les blocs. Par contre, une différence entre les traitements s'est révélée significative.

S'agissant de la comparaison multiple des moyennes (tableau 5), il s'observe que les plants qui ont subis l'effet du T3 (1,70^A) ont initiés un nombre des tiges supérieur par rapport aux plants qui ont reçus l'effets du T2(1,30^B), T1(1,23^B), T0(1,20^B) et T4(1,16^B). La valeur du PPDS égale à 0,27.

Tableau 5 : Valeurs moyennes de tiges par tubercule planté

Traitements	T0	T1	T2	T3	T4	PPDS
Nombre moyen de tiges par tubercule planté	1,20 ^B	1,23 ^B	1,30 ^B	1,70 ^A	1,16 ^B	0,27

2.3.4. Nombre de tubercules par poquet

Les résultats obtenus de l'analyse de la variance des données afférentes au nombre de tubercules par poquets consigné dans le tableau 6 ci-dessous, renseignent qu'une différence significative a été décelé entre les traitements et l'interaction Traitements*Blocs (P-Value < 0.05).

Tableau 6 : Analyse de la variance des données du nombre tubercules par poquet

Source de variation	DDL	SCE	CM	Fobs	F pr,
Traitements	4	16,200	4,050	2,99	0,021
Blocs	2	1,960	0,980	0,72	0,487
Traitements*Blocs	8	22,640	2,830	2,09	0,041
Erreur résiduelle	135	182,700	1,353		
Total	149	223,500			

Les résultats y relatifs soumis au test de la plus petite différence significative (PPDS), sont présentés à la figure 7 ci-après.

Tableau 7 : Analyse de la variance des données du nombre tubercules par poquet

Traitements	T0	T1	T2	T3	T4	PPDS
Nombre moyen tubercules/poquet	2,50 ^{AB}	2,033 ^B	2,33 ^B	3,03 ^A	2,60 ^{AB}	0,59

L'analyse des résultats du tableau 7 ci-haut, révèle que les plants soumis aux T3 (3,03^A) ont eu une influence significativement supérieure sur les nombres de tubercules par poquet suivi par

les plants soumis aux T2 (2,33^B) et T1 (2,033^B) mais analogues à ceux du T4(2,60^{AB}) et T0 (2,50^{AB}), la valeur du PPDS étant égale à 1,05.

2.3.5. Rendement en tubercules

Les résultats relatifs aux données du rendement en tubercules de la pomme de terre sont présentés dans le tableau 8 ci-dessous.

Tableau 8 : Analyse de la variance des données du rendement en tubercules

Source de variation	DDL	SCE	CM	F	Fpr
Traitements	4	12103401	3025850	4,96	0,026
Blocs	2	5790476	2895238	4,75	0,044
Résiduel	8	4876190	609524		
Total	14	22770068			

De l'analyse de la variance, il ressort que les différents traitements ont influencés significativement le rendement en tubercules de la pomme de terre (P-Value < 0.05).

Les résultats de la comparaison multiple des valeurs moyennes du rendement en tubercules sont consignés dans le tableau 9 ci-dessous

Tableau 9 : Rendement moyen en tubercules (en Kg/ha)

Traitements	T0	T1	T2	T3	T4	PPDS
Rendement moyen en tubercules (en Kg/ha)	2857,14 ^B	2857,14 ^B	2857,14 ^B	5142,86 ^A	3809,52 ^{AB}	1469,97

Au regard des résultats du tableau 9 ci-dessus, nous constatons que le T3 (5142,86^Akg/ha) ont eu une influence significativement supérieure sur le rendement en tubercules suivi par les plants soumis aux T4 (3809,52^{AB} kg/ha), T2 (2857,14^B kg/ha), T1(2857,14^B Kg/ha) et T0 (2857,14^B kg/ha) qui ont influencés le rendement en tubercules de la même façon, la valeur du PPDS étant égale à 1469,97kg/ha.

2.4. PRESENTATION ET INTERPRETATION DES RESULTATS DE LUOTU

2.4.1. Taux de reprise

Les résultats consignés sur la figure 1ci-dessous montrent qu'au trentième jour après plantation, le taux de reprise était satisfaisant avec un pourcentage variant entre 95,83% et 99,17%. Ce résultat serra dit à l'achat de la semence de qualité et aux conditions édapho-climatiques qui ont caractérisées le site où était installé l'essais.

Tableau 1 : Taux de reprise en %

Traitements	T0	T1	T2	T3	T4
Taux de reprise en %	99,17	95,83	99,17	96,67	96,67

2.4.2. Hauteur des plants

Les résultats de l'analyse de la variance des données afférentes à la hauteur des plants sont consignés dans le tableau 2 ci-après.

Tableau 3 : Résultats de l'analyse de la variance de données relatives à la hauteur des plants

Source de variation	DDL	SCE	CM	Fobs	F pr,
Traitements	4	751,49	187,87	4,31	0,003
Blocs	2	478,24	239,12	5,48	0,005
Traitements*Blocs	8	791,63	98,95	2,27	0,026
Erreur résiduelle	135	5887,90	43,61		
Total	149	7909,26			

De ce tableau 2 susmentionné, il ressort de l'analyse de la variance qu'une différence significative a été mise en évidence entre les Traitements évaluées en essai et entre les blacs et entre l'interaction Traitement*Blocs.

La comparaison des moyennes des hauteurs des plants par le test de Student de la plus petite différence significative sont présentées dans le tableau 3 ci-dessous.

Tableau 3 : Hauteur moyenne des plants (cm)

Traitements	T0	T1	T2	T3	T4	PPDS
Hauteur moyenne du plant (cm)	33,73 ^C	35,00 ^{BC}	36,07 ^{BC}	40,17 ^A	37,73 ^{AB}	3,37

La lecture de ce tableau 3, montre que les parcelles ayant subi l'effet du T3 (40,17^A cm) suivi de T4 (37,73^{AB} cm) ont évolué avec une hauteur significativement supérieure par rapport aux traitements T2, T1 et T0 respectivement 36,07^{BC} cm, 35,00^{BC} cm et 33,73^C cm avec PPDS égal à 3,37 cm.

2.4.3. Nombre des tiges par tubercule planté

Le tableau 4 ci-dessous présente les résultats de l'analyse de la variance des données relatives aux nombres de tiges par tubercule planté. Le constat dégagé du tableau 4, montre que l'effet des différentes doses des matières organiques n'a pas été observé entre les traitements, les blocs et entre l'interaction Traitements*Blocs en ce qui concerne les nombres de tiges par poquet (P-Value ≥ 0.05).

Tableau 4: analyse de la variance des données de nombre de tiges

Source de variation	DDL	SCE	CM	Fobs	F pr,
Traitements	4	2,4000	0,6000	1,32	0,265
Blocs	2	1,2133	0,6067	1,34	0,266
Traitements*Blocs	8	3,9200	0,4900	1,08	0,381
Erreur résiduelle	135	61,3000	0,4541		
Total	149	68,8333			

Les données y relatives à l'effet des différentes matières organiques sur le nombre moyen de tiges par poquet soumis au test de la plus petite différence significative sont présentés dans sur le tableau 5 ci-après.

Tableau 5 : effets de traitements sur le nombre moyen de tiges

Traitements	T0	T1	T2	T3	T4	PPDS
Nombre moyen de tiges par tubercule planté	1,30 ^A	1,43 ^A	1,30 ^A	1,50 ^A	1,63 ^A	0,34

Les résultats de la comparaison multiple des valeurs moyennes du nombre nombres des tiges initié par poquet (tableau 5), il ressort que les nombres moyens de tiges par poquet pour tous les traitements ont été analogues soit T0(1,30^A), T1 (1,43^A), T2 (1,30^A), T3(1,50^A) et T4 (1,63^A). La valeur de PPDS étant de 0,34. Cela signifie que les traitements appliqués n'ont pas exercé un effet marqué sur l'émission ou la ramification des tiges.

2.4.4. Nombre de tubercules par poquet

Les résultats de l'analyse de la variance des données relatives au nombre de tubercules par poquet sont consignés dans le tableau 6 ci-dessous.

Tableau 6 : analyse de la variance des données de nombre de tubercules par poquet

Source de variation	DDL	SCE	CM	Fobs	F pr,
Traitements	4	40,200	10,050	5,74	<,001
Blocs	2	9,853	4,927	2,82	0,063
Traitements*Blocs	8	17,080	2,135	1,22	0,292
Erreur résiduelle	135	236,200	1,750		
Total	149	303,333			

L'analyse de ce tableau 6 ci-dessus, montrent que des différences significatives ont été observées entre les traitements (P-Value < 0.05). Par contre, des différences n'ont pas pu être observées entre les blocs et entre l'interaction Traitements*Blocs.

De la comparaison multiple des moyennes par le test t de Student de la plus petite différence significative consignée dans le tableau 7 ci-dessous, indique que les plants qui ont subi le traitement T4 (3,93^A) ont enregistré un nombre moyen en tubercules similaires avec ceux qui

ont subi le traitement T3 (3,53^{AB}). De même les plants qui ont subi le traitement T2 (2,93^{BC}) ont enregistré un nombre moyen en tubercules analogues avec ceux du T1(2,63^C) et T0 (2,63^C). La valeur de PPDS étant de 0,67.

Tableau 7 : effet des traitements sur le nombre de tubercules par poquet

Traitements	T0	T1	T2	T3	T4	PPDS
Nombre moyen tubercules/poquet	2,63 ^C	2,63 ^C	2,93 ^{BC}	3,53 ^{AB}	3,93 ^A	0,67

2.4.5. Rendement en tubercules

Dans le tableau 8 ci-dessous, est repris les résultats de l'analyse de la variance des données relatives au rendements en tubercules durant l'essai.

Tableau 8 : analyse de la variance des données de rendement en tubercules

Source de variation	DDL	SCE	CM	F	Fpr
Traitements	4	10144218	2536054	2,21	0,158
Blocs	2	9970068	4985034	4,34	0,053
Résiduel	8	9186395	1148299		
Total	14	29300680			

A la lumière des résultats de l'analyse de la variance des données relatives au rendements en tubercules consignés dans le tableau 11 susmentionnés, il ressort que les différents traitements utilisés n'ont pas eu d'effets significatifs sur le rendement en tubercules de la pomme de terre. Les résultats y relatifs soumis au test de la plus petite différence significative (PPDS) figure 12 ci-dessous, indiquent que les plants soumis au traitement T3 (5142,86^A Kg/ha) enregistrés un poids moyenne significative élevée mais similaire avec T2 (5142,86^A Kg/ha), T0 (4571,43^AKg/ha), T4 (3428,57^A Kg/ha.) et de celui des traitements T1 (3238,10^A Kg/ha). La valeur de PPDS étant égale à 2017,63 Kg/ha.

Tableau 5 : Rendement moyen en tubercules (en Kg/ha)

Traitements	T0	T1	T2	T3	T4	PPD S
Rendement moyen en tubercules (en Kg/ha)	4571,4 3 ^A	3238,1 0 ^A	5142,8 6 ^A	5142,8 6 ^A	3428,5 7 ^A	2017, 63

CONCLUSION

Ce travail avait pour objectif de définir et mettre en œuvre un dispositif de recherche-action menés avec les agriculteurs et coopératives de base des organisations partenaires, dans les domaines de la gestion durable de la fertilité des sols qui permette d'innover des pratiques agroécologiques tout en répondant de façon effective aux difficultés et problèmes que rencontrent les agriculteurs dans leurs cultures de la pomme de terre dans le territoire de Lubero. Et plus spécifiquement, de déterminer parmi les trois engrais organiques (compost solide, fumier et compost liquide) celui ou ceux qui offrirait une bonne croissance végétative et un rendement en tubercules significativement élevé dans les conditions agro-écologiques de Kasongwere, Kamiriki, Lukanga et Luotu.

Au bout des expérimentations, les résultats montrent que dans presque tout le sites aucune différence significative entre les différents traitements n'a été observé pour les paramètres rendement en tubercules. Des résultats des valeurs moyennes par le test t de Student de la plus petite différence significative (PPDS) des données du rendement en tubercules de la pomme de terre, nous observons que les bons rendements ont été obtenus à Kasongwere (12380,95 Kg/ha à 19047,62^A Kg/ha) suivi par le site de Kamiriki (4952 Kg/ha à 13088Kg/ha) puis celui de Luotu (3238,10 Kg/ha à 5142,86 Kg/ha) et enfin le site de Lukanga (2857,14 kg/ha à 5142,86 kg/ha). Les essais montrent que ce sont les parcelles traitées avec le fumier et le compost solide qui ont données des bons résultats.

Au regard de ces résultats, nous suggérons

- ✓ L'emploi du fumier et les composts solides pour restaurer la fertilité des sols et obtenir le meilleur rendement,
- ✓ Cependant, des recherches approfondies sur les différentes doses et comparer la combinaison des différents engrais dans les zones des productions s'imposent pour bien déterminer les engrais et la dose restaurer la fertilité des sols et améliorer rendement de la pomme de terre dans les zones de production. Cette recherche n'a pas su faire analyse du sol où était installé les essais, prendre les données météorologiques du milieu, calculer l'efficacité agronomique et la rentabilité.

Références bibliographiques

- CABURET A., LEBOT V., RAFAILLAC J.P., et VERNIER P. 2006. Les autres amylacées. *Mémento de l'agronome*, CIRAD- GRET Ministère des Affaires étrangères, France, pp⁸³¹⁻⁸⁶⁴.
- DAGNELIE P., 2012. Principes d'expérimentation. *Planification des expériences et analyse de leurs résultats*. Presses agronomiques de Gembloux, 413p.
- DUGUE P. et GIGOU J., 2006. La gestion de la fertilité. *Mémento de l'agronome*, CIRAD- GRET Ministère des Affaires étrangères, France, pp⁶⁰¹⁻⁶⁴².
- FAO, 2009. *Deuxième rapport national sur l'état des Ressources Phytogénétiques pour l'Alimentation et l'Agriculture*, FAO, RDC, 66p.
- FIDA, 2015. Projet d'Appui au Secteur Agricole dans la Province du Nord Kivu (PASA-NK). Rapport de conception finale. Division Afrique de l'Ouest et du Centre Département de la gestion des programmes, 186p.
- IFDC, 2010. Principes et technologie de la gestion intégrée de la fertilité des sols (GIFS). Fiche technique 1. Kigali-Rwanda ; 14p.
- KEBAILI, L., BENCHAIB, A. et BOUKCHIDA, A., 2017. Etude comparative de la production des semences de pré- base G0 de quatre variétés de pomme de terre (*Solanum tuberosum*L.). Mémoire de Master en Amélioration de la Production végétale, Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi B.B.A., 71 p.
- KHELIFI-SLAOUI, M., KHELIFI, **L.**, DJENNANE, S. **et** KHELIFATT, N., 2000. Facteurs influençant la microtuberisation de trois variétés de pomme de terre (*Solanum tuberosum*L.) : Cardinal, Désirée et Elvira. Annales de l'Institut National Agronomique - El-Harracn- Vo1.21. N° 1 et 2, **Alger**, p40-50.
- KITAKYA P., 2007. Interactions entre la gestion foncière et l'économie locale en région de Butembo, Nord Kivu, République Démocratique du Congo. Thèse, Université catholique de Louvain, 291 p.
- KIYE NKOY-MOKE N., AYINGWE C. L., LUYINDULA S. N ET LIKENGELO A. B., 2014. Amendement des sols, influence des fertilisants pour l'amélioration de la culture de *Glycine max* (L) Merrill (soja). *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 8(5): 2030-2041, DOI : <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v8i5.9>

- MAFIKIRI T. A., 1994. *Problématique d'accès à la terre dans les systèmes d'exploitations agricole des régions montagneuses du Nord-Kivu (Zaire), thèse de doctorat, Université Catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve, 384p.*
- MINENGU JEAN DE DIEU, YVES NKANGU, EMMANUEL MURUND NGOY, EMMANUEL DISHIKI, JEAN CLAUDE MUWO, MAWIKIYA MALEKE, 2018. Evaluation de la production de cinq cultivars de pomme terre (*Solanum tuberosum* L.) dans les conditions agro-écologiques de Mbanza-Ngungu en République Démocratique du Congo. *Revue Africaine d'Environnement et d'Agriculture*, Vol 1(2), pp29-34.
- MUNROE J., 2018. Manuel sur la fertilité du sol. Publication 611F, 3e édition, Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario (MAAARO), Canada, 256p.
- ROLOT JL et VANDERHOFSTADT B, 2014. Guide technique de la culture de pomme de terre en RDC, Centre, pour le développement de l'entreprise (CDE), Belgique, 104 p.
- SAMOURA B, BALDE MM, KOUROUMA V, BARRY I, SANGARE L, CAMARA MM ET DIALLO S. B, 2022. Effets du compost enrichi de l'urine humaine sur le rendement de la pomme de terre (MANDOLA) dans la Commune Urbaine de Faranah/République de Guinée. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 16(2), p733-743.
- VALIMUNZIGHA K.C., 2019a. Phytotechnie spéciale. Cours Inédit, U.C.G, 428p.
- VANDERHOFSTADT et JOUAN, 2009. Guide pratique de la culture de la pomme de terre en Afrique de l'Ouest, Centre, pour le développement de l'entreprise (CDE), Belgique, 76 p.
- VIKANZA K.P., 2011. *Aires protégées, espaces disputés et développement au Nord-est de la R D Congo*, Thèse de doctorat, Louvain-la-Neuve, 351p.
- VYAKUNO K.J., 2006. *Pression anthropique et aménagement rationnel des hautes terres de Lubero en RDC. Rapport entre société et milieu physique dans une montagne équatoriale*, Tomes 1 et 2, thèse de Doctorat, université Toulouse 2-Le Mirail, Toulouse, 558p.

ANNEXES

Annexe 1. Fiche de collecte des données de l'essai des engrais organiques (solide et liquide) sur le rendement de la PDT à KASONGWERE projet FORI-SYDIP Saison 2025

1.1. Données brutes de la hauteur du plant, Nombres de tiges/tubercule, du nombre de tubercules/poquet.

Blocs	Traitements	Hauteur (en cm)	Nbres de tiges/Tub	Nbres de tub/poquet
1	T4	30	4	11
1	T4	31	3	6
1	T4	29	3	2
1	T4	34	2	10
1	T4	27	4	9
1	T4	35	4	3
1	T4	26	2	3
1	T4	32	2	6
1	T4	37	2	3
1	T4	35	3	12
1	T0	30	3	3
1	T0	23	3	5
1	T0	17	3	6
1	T0	15	4	5
1	T0	29	2	5
1	T0	25	2	3
1	T0	29	2	3
1	T0	30	2	5
1	T0	10	2	5
1	T0	17	1	8
1	T1	10	1	4
1	T1	11	2	6
1	T1	16	3	3
1	T1	20	2	3
1	T1	23	2	4
1	T1	20	3	5
1	T1	25	1	9
1	T1	23	3	5
1	T1	23	3	3
1	T1	30	4	4
1	T3	30	2	11
1	T3	28	3	8
1	T3	32	2	13
1	T3	37	2	4
1	T3	34	3	2
1	T3	28	3	6
1	T3	27	3	5

~ B ~

1	T3	32	2	8
1	T3	30	3	9
1	T3	35	2	10
1	T2	18	1	6
1	T2	15	2	4
1	T2	12	3	3
1	T2	20	2	3
1	T2	22	3	5
1	T2	20	2	4
1	T2	18	3	5
1	T2	14	4	5
1	T2	10	2	6
1	T2	24	3	3
2	T3	43	5	3
2	T3	21	1	10
2	T3	22	3	4
2	T3	25	2	4
2	T3	23	2	6
2	T3	30	2	6
2	T3	25	3	8
2	T3	32	4	8
2	T3	26	2	6
2	T3	30	3	7
2	T2	30	2	5
2	T2	31	2	3
2	T2	22	3	6
2	T2	36	1	8
2	T2	28	2	3
2	T2	20	1	5
2	T2	30	2	4
2	T2	27	3	4
2	T2	20	2	8
2	T2	23	2	3
2	T4	23	3	9
2	T4	24	3	4
2	T4	30	2	6
2	T4	28	1	5
2	T4	30	1	3
2	T4	26	2	4
2	T4	22	2	5
2	T4	23	3	4
2	T4	33	3	4
2	T4	28	2	4
2	T1	30	2	6
2	T1	18	2	5

~ C ~

2	T1	20	3	4
2	T1	28	1	3
2	T1	25	1	5
2	T1	26	2	3
2	T1	30	1	3
2	T1	26	2	8
2	T1	35	2	9
2	T1	25	2	7
2	T0	24	3	10
2	T0	26	2	4
2	T0	26	2	6
2	T0	25	2	2
2	T0	23	3	10
2	T0	28	4	4
2	T0	22	2	6
2	T0	30	2	4
2	T0	16	2	9
2	T0	36	2	10
3	T1	16	1	4
3	T1	23	2	6
3	T1	30	1	5
3	T1	26	2	4
3	T1	20	3	9
3	T1	25	2	5
3	T1	22	2	5
3	T1	25	2	4
3	T1	20	3	2
3	T1	23	1	4
3	T3	30	2	5
3	T3	21	3	5
3	T3	26	3	10
3	T3	24	4	9
3	T3	30	2	4
3	T3	23	1	9
3	T3	20	2	5
3	T3	20	3	5
3	T3	26	2	6
3	T3	30	2	4
3	T0	20	2	7
3	T0	18	2	6
3	T0	23	2	5
3	T0	26	3	5
3	T0	19	3	4
3	T0	25	3	6
3	T0	28	3	5

~ D ~

3	T0	24	3	4
3	T0	30	1	5
3	T0	27	2	6
3	T2	25	4	5
3	T2	27	1	5
3	T2	22	4	5
3	T2	20	3	5
3	T2	18	3	8
3	T2	26	2	5
3	T2	16	1	7
3	T2	28	2	6
3	T2	27	3	5
3	T2	25	2	10
3	T4	23	3	4
3	T4	25	2	4
3	T4	23	3	12
3	T4	30	1	9
3	T4	28	3	8
3	T4	29	2	4
3	T4	32	2	8
3	T4	30	1	8
3	T4	27	3	10
3	T4	30	2	7

Annexe 1.2: Données brutes du taux de reprise et du rendement en tubercules

SITE DE KASONGWERE					
Blocs	Traitements	Taux de levée/Tot de 42	Taux de reprise en %	Rdt/Parcelle (en Kg)	RDTha
1	T4	40	95,24	20	22857,14
1	T0	38	90,48	9,5	10857,14
1	T1	40	95,24	7,5	8571,43
1	T3	42	100,00	14,5	16571,43
1	T2	39	92,86	9,5	10857,14
2	T3	40	95,24	18	20571,43
2	T2	41	97,62	14	16000,00
2	T4	36	85,71	18	20571,43
2	T1	41	97,62	16	18285,71
2	T0	41	97,62	16	18285,71
3	T1	40	95,24	9	10285,71
3	T3	39	92,86	13,5	15428,57
3	T0	41	97,62	11,5	13142,86
3	T2	39	92,86	12	13714,29
3	T4	42	100,00	12	13714,29

Annexe 2. Fiche de collecte des données de l'essai des engrais organiques (solide et liquide) sur le rendement de la PDT à KAMIRIKI projet FORI-SYDIP Saison 2025

2.1. Données brutes de la hauteur du plant, Nombres de tiges/tubercule, du nombre de tubercules/poquet.

Blocs	Traitements	Hauteur (en cm)	Nbres de tiges/Tub	Nbres de tub/poquet
1	T3	30	3	7
1	T3	30	2	2
1	T3	25	1	10
1	T3	30	3	5
1	T3	25	1	2
1	T3	30	3	5
1	T3	24	1	4
1	T3	31	3	4
1	T3	11	2	2
1	T3	33	2	1
1	T2	20	1	2
1	T2	18	1	4
1	T2	28	2	4
1	T2	23	2	3
1	T2	22	1	7
1	T2	17	3	4
1	T2	30	2	1
1	T2	23	2	6
1	T2	18	1	6
1	T2	25	2	4
1	T1	30	3	3
1	T1	30	2	1
1	T1	30	3	2
1	T1	28	2	4
1	T1	26	2	3
1	T1	34	2	2
1	T1	33	3	1
1	T1	35	2	4
1	T1	40	1	5
1	T1	30	2	3
1	T0	25	2	2
1	T0	20	2	3
1	T0	30	3	3
1	T0	30	2	2
1	T0	40	4	4
1	T0	20	1	1

~ G ~

1	T0	30	3	3
1	T0	23	2	2
1	T0	30	1	4
1	T0	35	3	1
2	T1	43	2	4
2	T1	40	1	4
2	T1	33	2	3
2	T1	30	2	5
2	T1	33	1	8
2	T1	30	2	5
2	T1	27	3	5
2	T1	31	3	2
2	T1	20	3	3
2	T1	43	1	5
2	T0	20	2	3
2	T0	27	3	3
2	T0	20	1	9
2	T0	22	3	7
2	T0	27	1	4
2	T0	21	3	3
2	T0	22	2	2
2	T0	31	3	1
2	T0	16	2	3
2	T0	32	2	4
2	T3	20	3	2
2	T3	20	2	2
2	T3	18	1	4
2	T3	30	1	6
2	T3	24	2	4
2	T3	22	2	6
2	T3	27	1	5
2	T3	25	3	3
2	T3	22	1	4
2	T3	19	2	3
2	T2	38	2	7
2	T2	28	1	5
2	T2	27	1	6
2	T2	18	5	1
2	T2	20	2	10
2	T2	23	2	8
2	T2	21	1	4
2	T2	22	2	4
2	T2	25	2	3
2	T2	30	1	4
3	T2	30	2	2

~ H ~

3	T2	23	2	3
3	T2	26	1	4
3	T2	25	1	5
3	T2	20	2	6
3	T2	30	2	9
3	T2	25	3	5
3	T2	25	1	4
3	T2	25	1	3
3	T2	21	2	5
3	T3	25	2	5
3	T3	28	1	6
3	T3	28	5	5
3	T3	30	2	3
3	T3	20	3	2
3	T3	35	2	2
3	T3	40	2	3
3	T3	30	3	6
3	T3	25	2	5
3	T3	31	3	4
3	T0	15	2	3
3	T0	13	2	3
3	T0	26	3	5
3	T0	20	3	6
3	T0	10	2	7
3	T0	15	4	7
3	T0	20	2	4
3	T0	21	2	6
3	T0	25	1	4
3	T0	20	1	4
3	T1	31	2	6
3	T1	33	3	4
3	T1	33	1	2
3	T1	40	2	3
3	T1	30	2	3
3	T1	30	1	5
3	T1	33	1	5
3	T1	35	2	7
3	T1	28	2	8
3	T1	38	1	4

2.2: Données brutes du taux de reprise et du rendement en tubercules

SITE KAMIRIKI					
Blocs	Traitements	Taux de reprise/Tot de 42	Taux de reprise en %	Rdt/Parcelle (Kg)	RDTha
1	T3	20	47,62	9	10285,71
1	T2	28	66,67	10	11428,57
1	T1	37	88,10	4	4571,43
1	T0	42	100,00	2	2285,71
2	T1	40	95,24	13	14857,14
2	T0	37	88,10	7	8000,00
2	T3	34	80,95	7	8000,00
2	T2	42	100,00	12	13714,29
3	T3	42	100,00	11	12571,43
3	T1	41	97,62	11	12571,43
3	T0	37	88,10	4	4571,43
3	T1	39	92,86	9	10285,71

Annexe 3. Fiche de collecte des données de l'essai des engrais organiques (solide et liquide) sur le rendement de la PDT à LUKANGA projet FORI-SYDIP Saison 2025

3.1. Données brutes de la hauteur du plant, Nombres de tiges/tubercule, du nombre de tubercules/poquet.

Blocs	Traitements	Hauteur (en cm)	Nbres de tiges/Tub	Nbres de tub/poquet
1	T2	25	1	4
1	T2	15	1	3
1	T2	22	1	1
1	T2	50	1	3
1	T2	30	1	2
1	T2	28	1	1
1	T2	17	1	2
1	T2	25	1	2
1	T2	30	2	3
1	T2	37	1	1
1	T3	43	3	2
1	T3	40	2	6
1	T3	40	3	1
1	T3	46	2	4
1	T3	38	3	4
1	T3	54	3	5
1	T3	42	1	3
1	T3	45	1	4
1	T3	52	2	3
1	T3	41	2	3
1	T1	46	1	7
1	T1	41	2	1
1	T1	22	1	3
1	T1	40	2	2
1	T1	37	1	2
1	T1	30	1	2
1	T1	28	2	3
1	T1	36	1	2
1	T1	45	1	2
1	T1	25	1	2
1	T0	37	1	3
1	T0	30	1	4
1	T0	20	1	2
1	T0	22	2	1
1	T0	40	1	4
1	T0	27	1	1
1	T0	32	1	1
1	T0	30	3	1

~ K ~

1	T0	40	1	1
1	T0	26	1	2
1	T4	38	1	4
1	T4	45	2	1
1	T4	26	3	1
1	T4	40	1	2
1	T4	48	1	4
1	T4	20	1	3
1	T4	29	1	3
1	T4	25	1	4
1	T4	50	1	4
1	T4	43	1	4
2	T0	43	1	3
2	T0	37	1	1
2	T0	32	1	2
2	T0	40	1	3
2	T0	43	1	4
2	T0	40	1	3
2	T0	25	1	4
2	T0	33	2	1
2	T0	25	1	2
2	T0	30	1	3
2	T2	50	1	3
2	T2	45	1	4
2	T2	38	2	2
2	T2	33	1	3
2	T2	45	1	3
2	T2	20	2	2
2	T2	35	2	2
2	T2	48	1	3
2	T2	22	2	2
2	T2	43	1	4
2	T4	41	1	3
2	T4	20	1	3
2	T4	46	1	2
2	T4	30	1	2
2	T4	45	2	4
2	T4	50	1	2
2	T4	43	1	1
2	T4	38	1	5
2	T4	35	1	1
2	T4	39	1	2
2	T3	35	1	1
2	T3	45	1	3
2	T3	60	1	2

~ L ~

2	T3	40	1	3
2	T3	50	1	1
2	T3	48	1	3
2	T3	33	3	1
2	T3	30	1	3
2	T3	40	2	3
2	T3	39	1	3
2	T1	40	1	2
2	T1	42	1	3
2	T1	22	1	1
2	T1	24	2	4
2	T1	45	1	2
2	T1	20	2	2
2	T1	40	1	1
2	T1	38	1	2
2	T1	37	1	2
2	T1	32	1	1
3	T4	22	1	3
3	T4	30	1	2
3	T4	28	1	3
3	T4	32	2	2
3	T4	25	1	3
3	T4	30	1	2
3	T4	27	1	1
3	T4	35	1	2
3	T4	40	1	3
3	T4	27	1	2
3	T1	16	1	1
3	T1	14	1	2
3	T1	30	2	1
3	T1	10	1	1
3	T1	38	1	2
3	T1	17	2	3
3	T1	20	1	1
3	T1	40	1	2
3	T1	32	1	1
3	T1	35	1	1
3	T0	29	2	6
3	T0	30	1	4
3	T0	45	1	6
3	T0	48	1	2
3	T0	34	1	4
3	T0	30	2	1
3	T0	30	1	2
3	T0	37	1	2

~ M ~

3	T0	28	1	1
3	T0	35	1	1
3	T2	40	1	1
3	T2	38	1	2
3	T2	30	1	1
3	T2	25	3	3
3	T2	30	1	2
3	T2	20	1	2
3	T2	40	3	2
3	T2	30	1	3
3	T2	30	1	2
3	T2	32	1	2
3	T3	50	1	4
3	T3	35	1	3
3	T3	48	2	3
3	T3	44	2	4
3	T3	52	2	5
3	T3	40	1	2
3	T3	44	2	4
3	T3	33	1	3
3	T3	45	2	3
3	T3	35	2	2

3.2: Données brutes du taux de reprise et du rendement en tubercules

SITE DE LUKANGA					
Blocs	Traitements	Taux de levée/Tot de 35	Taux de reprise en %	Rdt/Parcelle (en Kg)	RDTha
1	T2	32	91,43	2	2285,71
1	T3	35	100,00	5	5714,29
1	T1	34	97,14	3	3428,57
1	T0	31	88,57	2,5	2857,14
1	T4	32	91,43	4,5	5142,86
2	T0	29	82,86	3	3428,57
2	T2	31	88,57	3,5	4000,00
2	T4	31	88,57	3	3428,57

~ N ~

2	T3	35	100,00	5,5	6285,71
2	T1	32	91,43	2,5	2857,14
3	T4	31	88,57	2,5	2857,14
3	T1	28	80,00	2	2285,71
3	T0	33	94,29	2	2285,71
3	T2	30	85,71	2	2285,71
3	T3	35	100,00	3	3428,57

Annexe 4. Fiche de collecte des données de l'essai des engrais organiques (solide et liquide) sur le rendement de la PDT à LUOTU projet FORI-SYDIP Saison 2025

4.1. Données brutes de la hauteur du plant, Nombres de tiges/tubercule, du nombre de tubercules/poquet.

Blocs	Traitements	Hauteur (en cm)	Nbres de tiges/Tub	Nbres de tub/poquet
1	T2	25	1	2
1	T2	20	1	2
1	T2	42	1	1
1	T2	50	1	2
1	T2	42	2	1
1	T2	35	1	3
1	T2	32	1	3
1	T2	35	1	2
1	T2	36	1	2
1	T2	20	1	3
1	T3	33	2	2
1	T3	37	1	3
1	T3	38	1	3
1	T3	40	1	2
1	T3	30	1	4
1	T3	50	3	5
1	T3	41	1	2
1	T3	35	1	7
1	T3	42	2	3
1	T3	42	2	2
1	T1	30	2	1
1	T1	30	1	2
1	T1	28	1	3
1	T1	34	2	2
1	T1	46	1	3
1	T1	30	3	4
1	T1	35	1	1
1	T1	37	1	2
1	T1	40	2	3
1	T1	25	1	5
1	T0	28	2	1
1	T0	31	1	1
1	T0	25	1	2
1	T0	33	2	3
1	T0	20	1	2
1	T0	24	2	1
1	T0	32	1	1
1	T0	29	3	3

~ p ~

1	T0	25	2	4
1	T0	23	1	3
1	T4	37	2	5
1	T4	38	2	4
1	T4	22	1	3
1	T4	36	1	4
1	T4	40	1	5
1	T4	48	3	6
1	T4	30	1	3
1	T4	38	1	4
1	T4	48	2	2
1	T4	40	1	2
2	T0	28	2	3
2	T0	39	1	2
2	T0	30	1	4
2	T0	38	1	3
2	T0	40	1	3
2	T0	46	1	2
2	T0	33	2	3
2	T0	30	1	3
2	T0	34	1	2
2	T0	40	1	4
2	T2	43	3	6
2	T2	36	2	5
2	T2	42	1	5
2	T2	34	1	2
2	T2	42	1	3
2	T2	46	1	1
2	T2	40	1	2
2	T2	33	2	4
2	T2	50	1	3
2	T2	33	1	3
2	T4	51	1	4
2	T4	40	1	6
2	T4	35	2	6
2	T4	28	1	3
2	T4	32	1	3
2	T4	33	1	5
2	T4	50	2	5
2	T4	35	2	2
2	T4	38	1	2
2	T4	40	2	3
2	T3	36	2	3
2	T3	30	1	3
2	T3	35	2	4

~ Q ~

2	T3	30	1	5
2	T3	44	1	3
2	T3	36	1	3
2	T3	35	1	2
2	T3	50	1	2
2	T3	48	2	3
2	T3	48	1	2
2	T1	26	2	4
2	T1	33	2	2
2	T1	35	1	3
2	T1	41	2	2
2	T1	34	1	3
2	T1	38	1	4
2	T1	47	1	2
2	T1	40	1	3
2	T1	46	1	4
2	T1	50	1	3
3	T4	40	1	3
3	T4	36	3	6
3	T4	38	1	2
3	T4	45	2	3
3	T4	40	4	7
3	T4	28	2	7
3	T4	36	3	4
3	T4	37	1	3
3	T4	43	2	2
3	T4	30	1	4
3	T1	40	1	2
3	T1	40	1	1
3	T1	35	1	4
3	T1	25	2	2
3	T1	22	2	2
3	T1	39	1	2
3	T1	35	1	1
3	T1	36	2	4
3	T1	30	3	2
3	T1	23	1	3
3	T0	38	2	4
3	T0	34	1	4
3	T0	35	1	2
3	T0	40	1	1
3	T0	38	1	4
3	T0	34	1	2
3	T0	38	1	2
3	T0	34	1	3

~ R ~

3	T0	45	1	3
3	T0	48	1	4
3	T2	39	1	4
3	T2	48	3	2
3	T2	28	1	3
3	T2	30	1	2
3	T2	30	1	3
3	T2	25	2	6
3	T2	28	2	5
3	T2	40	1	2
3	T2	38	1	3
3	T2	40	1	3
3	T3	50	1	6
3	T3	40	1	3
3	T3	38	1	1
3	T3	42	3	2
3	T3	43	2	6
3	T3	46	1	5
3	T3	38	4	7
3	T3	50	1	5
3	T3	38	2	5
3	T3	40	1	3

4.2: Données brutes du taux de reprise et du rendement en tubercules

SITE DE LUOTU					
Blocs	Traitements	Taux de levée/Tot de 40	Taux de reprise en %	Rdt/Parcelle (en Kg)	RDTha
1	T2	40	100,00	3	3428,57
1	T3	39	97,50	3,5	4000,00
1	T1	40	100,00	2,5	2857,14
1	T0	40	100,00	2	2285,71
1	T4	39	97,50	3	3428,57
2	T0	39	97,50	5	5714,29
2	T2	40	100,00	6	6857,14
2	T4	38	95,00	3	3428,57
2	T3	40	100,00	4,5	5142,86
2	T1	38	95,00	4	4571,43
3	T4	39	97,50	3	3428,57
3	T1	37	92,50	2	2285,71
3	T0	40	100,00	5	5714,29
3	T2	39	97,50	4,5	5142,86
3	T3	37	92,50	5,5	6285,71