



Effet de la fiente de volaille sur le rendement en bulbes d'oignon et l'induction de la résistance à l'attaque de *Thrips tabaci* chez le Violet de Galmi dans la région de Tahoua au Niger

Zakari ABDOUL HABOU^{1*}, Chaibou Ibrahim MAHAMADOU GHAZALI¹ Tiabri KAMPADINI DIERGOU³, Lawali AMADOU¹, Moussa BARAGE²,

1. Institut National de la Recherche Agronomique du Niger (INRAN), B.P. 429, Niamey, Niger ;

2. Faculté d'Agronomie, Université Abdou Moumouni de Niamey, B.P. 10 960, Niamey, Niger ;

3. Université Dan Dicko Dankoulodo de Maradi, B.P : 465 Tél : 20411630, Maradi, Niger.

*Auteur correspondant : abdoulhabou_zakari@yahoo.fr, zakari.habou@gmail.com tel +227 90272420

Mots-clés : *Allium cepa*, Fiente de volaille, Rendement, *Thrips tabaci*, Niger

Keywords: *Allium cepa*, Poultry manure, Yield, *Thrips tabaci*, Niger

Submitted 29/06/2026, Published online on 30th September 2026 in the [Journal of Animal and Plant Sciences \(J. Anim. Plant Sci.\) ISSN 2071 – 7024](#)

1 RÉSUMÉ

L'oignon (*Allium cepa*) est une plante à bulbes qui représente la principale culture maraîchère produite au Niger et rend le pays le principal exportateur d'oignon en Afrique de l'Ouest. Cependant, la production de l'oignon au Niger est parfois limitée sur les sites de production à cause des attaques des *Thrips tabaci* qui occasionnent des pertes importantes. Cette étude a pour objectif général d'évaluer l'importance de la fiente de volaille sur la production de la variété d'oignon Violet de Galmi ainsi que sur sa résistance aux attaques des *Thrips tabaci* au Centre Régional de la Recherche Agronomique de Tahoua. Les essais ont été conduits sur deux ans selon un dispositif en blocs de Fischer à trois répétitions. Les traitements sont composés de quatre doses de la fumure de volaille avec le témoin (T1 =0g ; T2=100g, T3=200g, T4=300g et T5=400g) apportées au 21^{ème} et 50^{ème} jours après le repiquage des plants d'oignon. Le Taux de reprise, la Hauteur des plants, le Diamètre moyen des bulbes, le Poids moyen des bulbes ainsi que les paramètres de rendement et la sévérité d'attaque des *Thrips tabaci* ont été évalués. Les plus importants rendements en bulbes frais d'oignon ont été enregistré avec la dose de 400g de fiente de volaille (34711 kg/ha en 2020 et 43467 kg/ha en 2021). Aussi, pour toutes les parcelles ayant reçues cette dose, la sévérité d'attaque des thrips a été relativement faible (20,14% en 2020 et 25,33% en 2021). En somme, plus la dose de fiente de volaille est importante plus le rendement en bulbes d'oignon est élevé et la sévérité d'attaque de thrips est faible. Ainsi, il est nécessaire que les institutions de recherche et du développement rural mettent l'accent sur la valorisation de la fiente de volaille pour la production maraîchère au Niger dont la plupart des sols sont relativement pauvres.

Effect of poultry manure on onion bulb yield and the induction of resistance to *Thrips tabaci* infestation in violet of Galmi in the Tahoua region of Niger

ABSTRACT

Onion (*Allium cepa*) is a bulbous plant that represents the main vegetable produced in Niger and hence the leading onion exporter in West Africa. However, onion production in Niger is limited in production sites due to attacks by *Thrips tabaci*, which cause significant losses. This study aims to evaluate the effect of poultry manure on the production of the onion variety Violet de Galmi as well as its resistance to *Thrips tabaci* attacks. The experiments were conducted at the Regional Center for Agricultural Research of Tahoua over two years using a Fischer block design with three replications. The treatments consisted of four doses of poultry manure plus a control (T1 = 0 g; T2 = 100 g; T3 = 200 g; T4 = 300 g; and T5 = 400 g), applied on the 21st and 50th days after transplanting onion seedlings. The survival rate, plant height, average bulb diameter, average bulb weight, as well as yield parameters and severity of *Thrips tabaci* attack were evaluated. The highest fresh onion bulb yields were recorded with the 400 g poultry manure dose (34711 kg/ha in 2020 and 43467 kg/ha in 2021). Also, for all plots that received this dose, the severity of thrips attack was relatively low (20.14% in 2020 and 25.33% in 2021). Overall, the higher the poultry manure dose, the higher the onion bulb yield and the lower the severity of thrips attack. Thus, it is necessary for research and rural development institutions to emphasize the valorization of poultry manure for vegetable production in Niger, where most soils are relatively poor.

2 INTRODUCTION

L'Oignon (*Allium cepa*) est une plante herbacée bisannuelle, cultivé généralement sous irrigation, pour ses bulbes ou pour ses feuilles (Boukary *et al.*, 2012 ; FIRCA, 2020). Originaire d'Asie centrale et de la Palestine, cette plante est l'un des premiers légumes cultivés par l'homme depuis 5000 ans (Assane-Dagna, 2006)., l'Oignon fait l'objet d'une production croissante dans plusieurs pays d'Afrique subsaharienne (D'Alessandro et Soumah, 2008 ; Abdou *et al.*, 2014). Ce légume est utilisé dans le monde entier à la fois comme aliment et également dans le domaine de la santé (RECA, 2014a ; Pagano *et al.*, 2020). Au Niger, l'oignon est produit dans toutes les régions où les conditions pédoclimatiques le permettent, avec des superficies et des productions variables d'une région à une autre (Abdoulkadri *et al.*, 2019). C'est la première spéculation maraîchère cultivée au Niger, avec une production annuelle estimée à près de 561 000 tonnes, classant ainsi, le Niger au deuxième rang des producteurs ouest-africains derrière le Nigeria (Boukary *et al.*, 2012) et le principal exportateur d'oignon en Afrique

de l'Ouest (RECA, 2010 ; Boukary *et al.*, 2023). Environ 75% de ces exportations proviennent principalement de la région de Tahoua et sont essentiellement constituées d'oignons Violets de la Maggia, appelés « Violet de Galmi » (Assane-Dagna, 2006). Selon les résultats de la campagne horticole 2024/2025, 62 515,23 hectares ont été emblavés au Niger pour une production totale de 2 163 211,08 tonnes au niveau national (Ministère-Agriculture-Elevage, 2025). Etant un pays de production d'oignons par excellence, avec plusieurs variétés locales produites dont la plus connue est le « Violet de Galmi », le Niger exporte principalement cette variété en Côte d'Ivoire, au Ghana, au Nigéria, au Togo, au Bénin et au Burkina Faso (Boubacar *et al.*, 2009). Cependant, cette filière est confrontée à de nombreux problèmes qui limitent considérablement sa production de nos jours (Sawadogo *et al.*, 2020). Ces facteurs sont d'ordre biotiques et abiotiques. En effet, la pauvreté du sol en matière organique et en phosphore représente des contraintes qui freinent la production des cultures (Coulibaly *et al.*, 2020) et



une forte pression sur les terres agricoles réduit également la disponibilité des éléments fertilisants et occasionne ainsi une baisse significative de la fertilité du sol et des rendements (Bado, 2002). D'après Bahri, (2009), une agriculture durable ne peut s'envisager sans le souci du maintien de l'équilibre des sols du point de vue des nutriments qu'il contient, sous forme minérale ou organique. De plus, les fertilisants organiques sont capables de réduire la consommation de l'eau par les plantes et de faciliter l'alimentation minérale des plantes cultivées (Jacques et Jobin, 2005 ; AGRIDAPE, 2015). Parmi les fumures organiques, les déchets d'élevage, notamment, les fientes de volaille occupent une place importante en agriculture, surtout dans les systèmes maraîchers (Assogba-Komlan *et al.*, 2007 ; Tchabi *et al.*, 2012). La matière organique participe à l'amélioration de la croissance des cultures, l'augmentation des rendements et le renforcement de l'aptitude au stockage et à la conservation des récoltes (De Bon *et al.*, 2019). L'amélioration de la fertilité des sols par des apports d'éléments nutritifs sous forme minérales ou organiques permet d'augmenter l'efficacité de l'eau et les rendements des cultures (Kaho *et al.*, 2011 ; Useni *et al.*, 2013). Par contre, l'un des risques majeurs en utilisant uniquement les engrais minéraux est l'acidification des sols (Gomgnimbou *et al.*, 2019). C'est pourquoi la fumure animale pure ou organo-minérale à base de fumier pourrait constituer une alternative pour les producteurs (Abbas *et al.*, 2014). Ainsi, la formulation de doses d'engrais d'optimisation de rendements de cultures et de maintien d'équilibre biologique et chimique des sols, s'impose pour une agriculture durable (Gomgnimbou *et al.*, 2019). La fumure organique à base de la fiente de volaille est un fertilisant peu onéreux riche en azote, en phosphore et en potassium qui peut être utilisé en association avec la fumure minérale pour améliorer la productivité des sols et augmenter le rendement des cultures (Biekre *et al.*, 2018). Il est donc nécessaire d'apporter les doses correspondant aux besoins de la plante, de façon à aboutir à de bons rendements et à préserver si

possible l'environnement (Bahri, 2009). Par ailleurs, la culture d'oignon est menacée par les attaques des insectes ravageurs et les maladies (Traore *et al.*, 2016 ; Savadogo *et al.*, 2020). Parmi les ravageurs, le thrips de l'oignon (*Thrips tabaci* Lindeman) est l'un des ravageurs le plus redoutable à l'échelle mondiale (Diaz-Montano *et al.*, 2011 ; Gill *et al.*, 2015). En effet, il entraîne la destruction du feuillage des plants par le prélèvement de sa nourriture et la transmission de virose avec des répercussions sur la croissance et la maturation de l'oignon (Leblanc, 2010 ; Biao *et al.*, 2019). Les adultes et les larves se nourrissent des feuilles, entraînant ainsi, une réduction de la production photosynthétique et dans la plupart des cas, une diminution de la taille des bulbes (Boateng *et al.*, 2014 ; Froment et Villeneuve, 2024). Les lésions causées par leur alimentation sur les feuilles d'oignon créent également, des portes d'entrée pour les agents pathogènes bactériens et foliaires, qui peuvent aussi être disséminés entre les plants par les adultes (Leach *et al.*, 2020). La présence de thrips dans les cultures d'oignons bulbeux constitue un défi pour la production, car elle peut réduire environ 60% la taille des bulbes de la culture (Rueda *et al.*, 2007). Ils constituent la principale contrainte entomologique pour la culture de l'oignon (Gondo *et al.*, 2022). Au Niger, les thrips représentent les ravageurs les plus importants qui limitent la production de l'oignon (INRAN et RECA, 2014 ; RECA, 2023). En effet, dans une grande partie de la Région de Tahoua, et particulièrement dans la vallée de Tadiass, les cultures d'oignons sont soumises à des attaques sévères par les thrips vers la fin du mois de février et début mars (RECA, 2023). Le thrips de l'oignon est un ravageur pouvant causer d'importantes pertes économiques chez les producteurs d'oignons (Froment et Villeneuve, 2024). Cependant, la lutte chimique contre les thrips est aujourd'hui devenue complexe. Ils sont de plus en plus difficiles à contrôler car ils ont développé une résistance aux insecticides (Gondo *et al.*, 2022). Il est donc nécessaire d'axer les recherches sur des pratiques alternatives pour réduire les dégâts des thrips sur la culture d'oignon (Li-Marchetti, 2017). Ainsi, cette étude

visé à développer des technologies de fertilisation à partir de la fiente de volaille et de l'engrais NPK (15-15-15), pour réduire les attaques de thrips afin de rentabiliser la production chez la variété d'oignon « Violet de Galmi » au Niger. Il s'agit spécifiquement de :

3 MATERIEL ET METHODES

3.1 Présentation de la zone d'étude : La région de Tahoua est l'une des huit régions que compte la République du Niger (Figure 1). Elle est localisée au cœur du pays et dans la zone sahélo-saharienne sous un climat de type sahélien semi-aride (Moussa et Yamba, 2020). La région couvre une superficie de 113 371 km² soit 8,95% du territoire national (INS, 2016). Elle est située dans le centre ouest du Niger, en longitude entre 04°52'et 6°41'Est et en latitude entre 13°40'Nord et 18°50'Nord (Baggnian *et al.*, 2018). La région de Tahoua est limitée au nord par la région d'Agadez, au sud par la république fédérale du Nigeria, à l'est par la région de Maradi, et à l'ouest par la région de Tillabéri,

Comparer les différentes doses de la fumure de volaille sur le développement des plants ; Evaluer la résistance des plants face à l'attaque des thrips et enfin Evaluer le rendement en bulbes d'oignon frais des différents traitements.

Dosso et de la République du Mali (Moussa *et al.*, 2018). L'essentiel de la population vit en milieu rural, elle est passée de 3 328 365 habitants en 2012 à 5 138 552 habitants en 2024 (INS, 2016 ; DR/INS/Tahoua, 2024). C'est une région où cohabitent l'agriculture et l'élevage, qui constituent les principales activités des populations mais pratiqués de façon traditionnelle (Baggnian *et al.*, 2018). Les essais expérimentaux ont été conduits en 2020 et 2021 au niveau du site expérimental du Centre Régional de la Recherche Agronomique de Tahoua, situé sur 14°52' de latitude Nord et 5°17' de longitude Est.

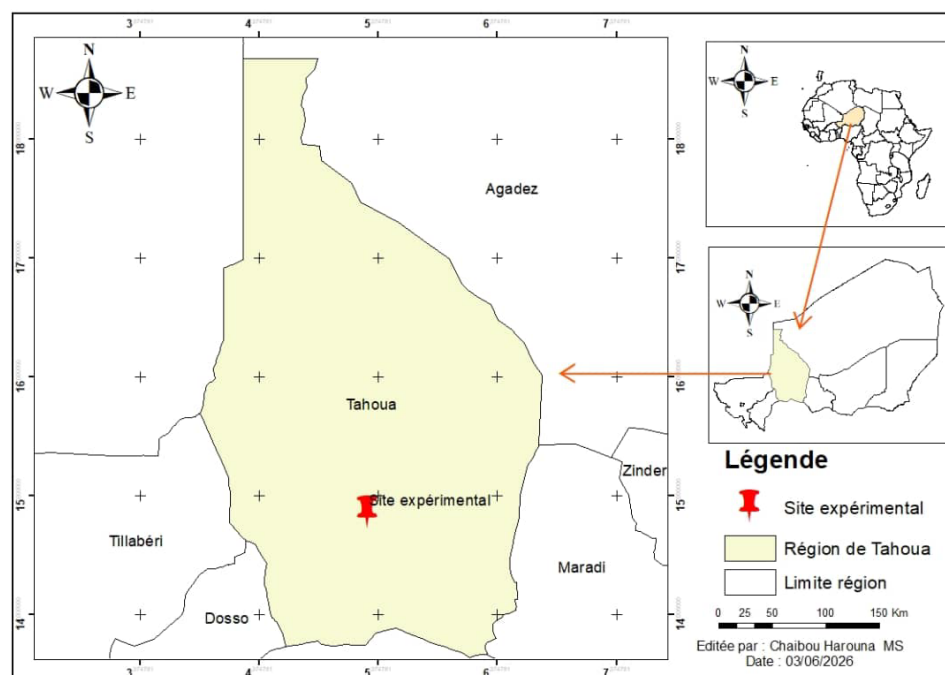


Figure 1 : Présentation de la zone d'étude.

3.2 Matériel végétal: Le matériel végétal étudié est la variété d'Oignon « Violet de Galmi ». Cet Oignon est issu d'une innovation technique depuis 1975 par l'Institut de Recherche en Agronomie Tropicale (IRAT) et c'est depuis lors qu'il porte véritablement ce nom (Patrick-Delmas, 2009 ; FAO, 2012). Le violet de Galmi est caractérisé par sa coloration et sa provenance géographique. Il a conquis les consommateurs de l'Afrique de l'Ouest sur la

base des critères de référence commerciale, mais aussi sur la base de critères issus de l'interaction entre ses propriétés intrinsèques et les effets de son milieu de production (FAO, 2012 ; RECA, 2014b). Cette variété est connue pour ses qualités organoleptiques, l'homogénéité du calibrage, sa coloration violette atténuée vers le brun, l'habillage des tuniques, sa forme arrondie et aplatie aux pôles, la fermeté et son aptitude à la conservation (Figure 2).



Figure 2 : Présentation morphologique de l'oignon violet de de Galmi (FAO, 2012 ; RECA, 2014b ; GSN-Semences, 2026).

3.3 Matériel animal : Le matériel biologique animal utilisé lors de l'étude est composé des thrips de l'Oignon (*Thrips tabaci* Lindeman). Les thrips constituent l'ordre des thysanoptères et la plupart sont des insectes ravageurs responsables de dommages causés aux cultures tels que les *Thrips tabaci* (Li-Marchetti, 2017). Le thrips de l'oignon, est un insecte cosmopolite et polyphage qui infeste et endommage régulièrement les cultures d'oignons (Lewis 1997 ; Diaz-Montano *et al.*, 2011). Ce thrips se nourrit du contenu des cellules du mésophylle des feuilles d'Oignon (Boateng *et al.*, 2014) et représente le principal

vecteur du virus de la tache jaune de l'iris (*Tospovirus* sp.) qui réduit la taille et la qualité des bulbes (Boateng *et al.*, 2014 ; Muñoz *et al.*, 2014). La femelle pond ses œufs dans les feuilles. Ces derniers éclosent une semaine plus tard et libèrent des larves jaune-vert. Les larves passent par deux stades (1^{er} et 2^{ème}) en vivant sur l'Oignon. Avant de passer à la forme adulte, les larves se transforment en pré-pupe qui tombent sur le sol et puis en pupes qui s'enfoncent dans le sol (Figures 3 et 4). En fonction de la température au Niger, la durée du cycle de vie est de 15 à 20 jours (RECA, 2023).

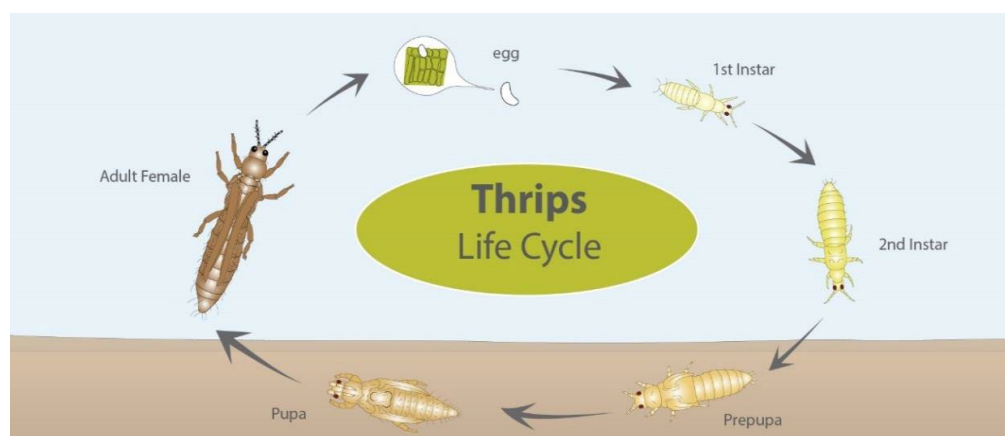


Figure 3 : Cycle de vie des thrips (Singh *et al.*, 2023).



Figure 4 : Milieux de vie des thrips en fonction des stades chez le plant d'oignon (A) ; Parcelle d'oignons attaquée par les thrips dans la vallée de Tadiss à Tahoua (B) ; Dégâts des thrips sur les feuilles d'oignon (C) (RECA, 2023 ; Singh *et al.*, 2023).

3.4 Dispositif expérimental : Le dispositif expérimental utilisé lors des expérimentations est un bloc de Fisher comportant cinq (5) traitements (Tableau 1) à trois répétitions. La parcelle unitaire du champ est constituée par des planches d'une superficie de 5m² chacune (largeur 1m et la longueur 5m). Les écartements utilisés sont de 15cm entre les plants et 15cm entre les lignes. Les blocs sont séparés par une allée de 50cm et un canal de 20cm.

3.5 Dosage de la fiente de volaille et apport d'engrais (NPK) aux cultures : La fiente de volaille est collectée dans des poulaillers de la ville de Tahoua. A l'exception du traitement témoin (T1), quatre (4) niveaux de traitements (Tableau 1) ont été préparés pour le dosage de la fumure de volaille et ont été appliqués aux cultures le 21^{ème} et 50^{ème} jours après le repiquage. Cependant, une estimation de la quantité de soufre dans la fiente de volaille pour le dosage des différents traitements a été établie en utilisant

la méthode de (Martin *et al.*, 1983). D'après Martin et ses collaborateurs, la fiente de volaille est riche en soufre, avec une teneur moyenne d'environ 1,5% de SO₃ dans 100g de fiente de volaille (Martin *et al.*, 1983). Cela signifie que pour 100g de fiente de volaille, il y a environ 1,5g de SO₃. Il s'agit de l'oxyde de soufre, une forme chimique du soufre souvent utilisée pour exprimer la teneur en soufre comme les engrais dans le contexte agricole. Le calcul de la conversion de SO₃ en soufre a été effectué en utilisant le rapport molaire de SO₃ (80g/mol) et du soufre (32g/mol). La conversion a été établie comme suit :

- Une (1) mole de SO₃ contient 3 atomes de soufre.
- Poids moléculaire du SO₃ est 80g/mol.
- Poids moléculaire du soufre est 32g/mol.
- Pour 80g de SO₃, on a (32*3) g de soufre, soit 96g de soufre.



- Pour 1g de SO₃, on a (96/80) g de soufre, soit 1,2g de soufre.
- Pour 1,5% de SO₃ (1,5g de SO₃ pour 100g de fiente), on a 1,5*1,2=1,8 g de soufre.

Trois apports d'engrais NPK (15-15-15.) ont été effectués respectivement le 10^{ème}, 40^{ème} et 60^{ème} jours dans toutes les parcelles en raison de 15g/m² après le repiquage des plants.

Tableau 1 : Dosage de la fiente de volaille et de l'engrais NPK en fonction des traitements.

Traitements	Dose de la Fumure de Volaille (g/m ²)	Quantité de Soufre (S) estimée (g/m ²)	Quantité de NPK pour un apport (g/m ²)	Quantité de NPK pour trois apports (g/m ²)
T1	0	0	15	45
T2	100	1,8	15	45
T3	200	3,6	15	45
T4	300	5,4	15	45
T5	400	7,2	15	45

3.6 Capture et inoculation des thrips sur les plants d'oignon : Les thrips ont été collectés dans une seule parcelle sévèrement infestée dans la vallée de Tadiss. Localisée dans la commune de Tahoua, la vallée de Tadiss est située à 10 km de la ville de Tahoua (RECA, 2023). C'est un site agricole qui joue un rôle important pour la production maraîchère. D'après le service de l'agriculture de Tahoua, environ 675 hectares sont mis en valeur par 1208 producteurs à Tadiss soit une moyenne de 0,5 ha par producteurs (Comité COSTEA-PARIIS-Niger, 2022). Les cultures d'oignon, de poivron et la tomate sont les plus produites dans la vallée et répondant à une forte demande du marché et à la spécialisation des producteurs capables de réaliser jusqu'à 3 campagnes par an (Comité COSTEA-PARIIS-Niger, 2022). L'Inoculation est réalisée de manière directe avec la Méthode de « feuille à feuille » qui consiste à placer des feuilles fortement infestées de thrips adultes et

des larves provenant d'une culture d'élevage sur les jeunes plants sains du site expérimental. L'inoculation est réalisée 35 jours après le repiquage.

3.7 Paramètres mesurés et évalués : Les principaux paramètres mesurés et évalués lors de l'étude sont : le Taux de reprise des plants, la Hauteur des plants (cm), le Diamètre moyen des bulbes (cm), le Poids moyen des bulbe (g) et le Rendement (kg/ha) en bulbes en fonction des traitements. A cela s'ajoute la détermination du taux d'infestation des thrips sur les feuilles d'oignon en fonction des différentes doses de fiente de volaille appliquées aux cultures.

3.8 Analyse statistique des données : Les données collectées ont été saisies à l'aide des outils de Microsoft Office dont Excel 2019. Par la suite, elles ont été analysées à l'aide du logiciel MINITAB version 16. Les comparaisons des moyennes ont été réalisées au seuil de 5% en utilisant le test de TURKEY.

4 RESULTATS

L'analyse des données obtenues en 2020 est présentée dans le Tableau 1. Le taux de reprise de plants a fluctué entre 60,65 (T1) à 63,97% (T3) et la hauteur moyenne des plants en fonction des traitements a varié de 35,27 (T2) à 37,37 cm (T4). Cependant l'analyse statistique s'est révélée non significative pour ces deux paramètres. Concernant le diamètre moyen des bulbes, l'analyse statistique s'est révélée

significative (P=0,002). Ce caractère a fluctué entre 4,66 (T1) à 7,10 cm (T5). Pour le paramètre poids moyen des bulbes, la plus grande valeur (144,60 g) est observée chez le traitement T5 (400g de fiente), tandis que, la plus petite valeur (72,07g) de ce paramètre est obtenue au niveau du traitement témoin (T1). Le résultat de l'analyse a révélé une différence significative pour ce paramètre (P= 0,0052). De même, une



différence significative ($P=0,0001$) est observée au niveau du rendement en bulbes d'oignon en fonction de la quantité de fiente de volaille

appliquée chez les parcelles. Ce caractère a varié entre 10700 kg/ha (T1) à 34711 kg/ha obtenu chez le traitement (T5).

Tableau 1 : Résultats des paramètres évalués obtenus en 2020

Traitements	Quantité de Fiente de volaille appliquée (g/m ²)	Taux de reprise (%)	Hauteur des plants (cm)	Diamètre moyen d'un bulbe (cm)	Poids moyen d'un bulbe (g)	Rendement en bulbe (kg/ha)
T1	0	60,65±11,31	35,74±2,4	4,66±0,47	72,07±20,65	10700±441
T2	100	62,47±9,90	35,27±1,9	5,60±0,60	102,00±20,66	17289±2653
T3	200	63,97±4,01	36,70±3,5	6,36±0,66	119,53±20,75	18000±1593
T4	300	62,65±11,31	37,37±3,2	6,70±0,66	133,03±47,13	20267±4107
T5	400	60,66±12,40	37,25±5,2	7,10±0,34	144,60±6,20	34711±6631
	Probabilité	0,83	0,56	0,002	0,0052	0,0001

Les résultats des paramètres évalués de l'année 2021 sont présentés dans le Tableau 2. Le taux de reprise des plants d'oignons a varié entre 65,7 à 98,7%. Le taux le plus élevé a été enregistré avec le traitement T5 alors que la plus petite valeur de ce paramètre est identifiée chez le traitement témoin. L'analyse statistique s'est révélée significative pour ce caractère ($P=0,023$). La hauteur moyenne des plants a varié de 34,66 à 38,78 cm. Toutefois, l'analyse statistique s'est révélée non significative pour ce paramètre en fonction des traitements. Le diamètre moyen des bulbes a fluctué entre 4,11 (T1) à 7,60 cm (T4) et l'analyse statistique s'est révélée significative ($P=0,01$) pour ce caractère. De même, une différence significative ($P=0,007$) est

observée au niveau du poids moyen des bulbes d'oignon en fonction de la dose de fiente de volaille appliquée chez les cultures. Ce caractère a varié de 45,7 à 190,2 g. Les bulbes les plus lourds sont obtenus avec les plants d'oignons qui ont été traités avec la dose de fiente de 400g (T5) et les bulbes moins lourds sont obtenus chez le traitement témoin (T1). Pour le paramètre rendement moyen des bulbes, la plus grande valeur (43467 kg/ha) est observée chez le traitement T5 (400g de fiente), tandis que la plus petite valeur (7000 Kg/ha) de ce paramètre est obtenue au niveau du traitement témoin (T1). Le résultat de l'analyse a révélé une différence significative pour ce paramètre ($P= 0,0032$).

Tableau 2 : Résultats des paramètres évalués obtenus en 2021

Traitements	Quantité de Fiente de volaille appliquée (g/m ²)	Taux de reprise (%)	Hauteur des plants (cm)	Diamètre moyen d'un bulbe (cm)	Poids moyen d'un bulbe (g)	Rendement en bulbe (kg/ha)
T1	0	65,7±1,8	36,88±4,60	4,11±0,45	45,7± 23,6	7000±2663
T2	100	85,3±3,7	35,40±8,69	6,26±1,39	151,3±34,2	27467±17058
T3	200	84,7±1,5	38,78±3,72	6,92±0,41	168,20±14,00	32400±11785
T4	300	92,33±2,66	34,66±6,58	7,60±1,26	172,27±14,43	40067±12939
T5	400	98,7±5,1	36,94±0,86	7,54±3,11	190,2±23,6	43467±14297
	Probabilité	0,023	0,90	0,01	0,007	0,0032



Les taux des plants qui ont manifesté les symptômes d'attaque de Thrips respectivement pour l'année 2020 et 2021 sont présentés dans le Tableau 3. Les valeurs d'infestation des Thrips sur les plants ont varié de manière décroissante de 76,94% avec le traitement témoin à 20,14% avec le traitement (T5) en 2020 et de 70,24% avec le traitement témoin à 25,33% avec le traitement (T5) pour l'année 2021. Ces résultats montrent qu'il existe une différence significative

en fonction des quantités de doses appliquées par rapport au témoin sur les deux années d'expérimentation. En effet les parcelles témoins qui n'ont reçu aucune quantité de fiente de volaille ont montré plus de 70% de plants qui présentaient des taches blanchâtres sur les feuilles, alors que les parcelles ayant reçu la dose de 400g/m² présentent moins de 30% des feuilles attaquées.

Tableau 3 : Taux d'infestation de thrips sur les feuilles d'oignon en fonction des traitements

Traitements	Dose de fiente de volaille appliquée (g/m ²)	Taux (%) des plants présentant les symptômes d'attaque de Thrips en 2020	Taux (%) des plants présentant les symptômes d'attaque de Thrips en 2021
T1	0	76,94±10,08	70,24±2,28
T2	100	53,46±5,33	53,46±5,33
T3	200	53,13±0,15	43,63±3,15
T4	300	52,01±0,31	42,50±5,43
T5	400	20,14±2,95	25,33±1,37
	Probabilité	0,010	0,03

5 DISCUSSION

La présente étude a permis d'évaluer la performance agronomique et la résistance de l'oignon Violet de Galmi sur les infestations de *Thrips tabaci* en fonction des différents traitements des doses de fiente de volaille dans la région de Tahoua respectivement pour les années 2020 et 2021. Sur l'ensemble des six (6) paramètres évalués, la Hauteur moyenne des plants n'a pas varié sur les deux années d'expérimentation. Également, le taux de reprise des jeunes plants n'a pas varié en 2020, mais a varié en 2021. Hormis ces deux caractères, tous les autres paramètres mesurés ont varié en fonction des différents traitements de fiente de volaille pour les années 2020 et 2021. Pour le Diamètre moyen des bulbes, les traitements T4 (300g de fiente) et T5 (400 g de fiente) ont enregistré les plus grandes valeurs. Les meilleures performances en rendement de bulbes d'oignon (34711 kg/ha en 2020 et 43467 kg/ha en 2021) ont été enregistrées par la dose du traitement T5 (400g). Des résultats similaires ont été obtenus au Burkina Faso dont le rendement en bulbes frais d'oignon s'est accru de 21120 kg/ha à 41080 kg/ha avec les différents

traitements de fertilisants biologiques appliqués sur l'oignon (Sawadogo *et al.*, 2020). Aussi, en Haïti, le rendement total en bulbes était respectivement de 16980 et 20560 kg/ha pour l'oignon non paillé et paillé (Jean-Simon et Victor, 2005). L'étude portant sur l'amélioration de l'oignon au Niger en 1994 sur trois variétés d'oignon a présenté des résultats qui corroborent à nos résultats. Pour le semis en novembre, le Violet de Galmi a possédé un poids moyen en bulbe de 97g, et un rendement de 43000 kg/ha, le Blanc de Galmi un poids moyen des bulbes à 87g et un rendement de 40700 kg/ha et le Blanc de Soumarana un poids moyen du bulbe à 78g et 36500 kg/ha pour le rendement (Assoumane et Hilali, 1994). Cependant, les résultats obtenus par le semis en octobre pour la même étude, sont supérieurs à nos résultats. Le Violet de Galmi avait enregistré un rendement moyen en bulbes frais de 69700 kg/ha, le Blanc de Galmi un rendement de 75000 kg/ha et le Blanc de Ouaraane 51300 kg/ha (Assoumane et Hilali, 1994). De même, l'étude menée par Abdoukadi et ses alliés sur l'analyse de la chaîne de valeurs d'oignon chez la variété Blanc de Soucoucutane



au Niger a enregistré des rendements moyens respectifs de l'ordre de 88000 à 91000 kg/ha (Abdoulkadri *et al.*, 2019). Les travaux de Bello sur l'analyse diagnostique de la production et de la commercialisation de l'oignon au Nord-Est du Bénin ont trouvé des rendements en bulbes d'oignon qui variaient de 10 000 à 18 000 kg/ha (Bello, 2012). Au Sénégal, les rendements d'oignon sur des parcelles d'agriculture biologique chez les producteurs étaient très variables avec une moyenne située entre 11000kg/ha à 19400 kg/ha dans la zone des Niayes, 21000 kg/ha dans le Bassin arachidier et 8600 kg/ha dans la vallée du fleuve Sénégal (Hubert de Bon, 2019). La différence des rendements en bulbes d'oignons dans les différentes zones de productions par rapport à nos résultats, peut être influencer par les facteurs climatiques, édaphiques, hydriques, agronomiques et des techniques culturales. En effet, le rendement en bulbes d'oignon croît avec l'augmentation de la dose de fiente de volaille. Kroodsma (1986) a précisé que le fumier de volaille est très riche en azote, en phosphore en potassium et contient des molécules du soufre (S). Le soufre est un macronutriment essentiel à la croissance et au développement des plantes (Olawale *et al.*, 2023). En effet, le piquant de l'oignon, qui compte parmi ses principaux critères de qualité, dépend principalement du soufre qui augmente la teneur en acide pyruvique du bulbe (Randle, 1992). L'absorption du soufre intervient principalement pendant le stade de grossissement du bulbe et permet aux cultures de mieux utiliser l'azote. Par ailleurs, ce sont aussi les traitements T5 et T4 qui ont présenté respectivement les attaques de thrips chez les plants d'oignon les plus faibles par rapport au témoin sur les deux années. Ainsi, la fiente de volaille favorise significativement la résistance de la variété d'oignon Violée de Galmi contre les attaques des thrips. Par ailleurs, la sévérité moyenne des attaques de *Thrips tabaci* sur la culture de l'oignon en fonction du bassin de production au Burkina Faso avait varié de 19,29% à 85,06% (Savadago *et al.*, 2020). Dans le

nord de la Côte d'Ivoire, l'incidence des thrips sur cinq variétés d'oignons avait varié, avec des taux d'infestation pouvant dépasser 40% chez la variété Safari. La variété Rouge Karibou a enregistré des taux d'infestation inférieurs à 20% et les variétés Bati, Cara et Violet de Galmi ont présenté des taux d'infestation intermédiaires (Gondo *et al.*, 2022). La dispersion de la population des thrips dépend des conditions abiotiques, de la date de plantation, de la variété et du système de culture. Les thrips privilégient les cultivars aux feuilles à angles étroits, à l'enduit foncé et creux et à forte teneur en sucre (Satinder-Pal *et al.*, 2019). Les plantations échelonnées des oignons avec un apport équilibré en nutriments peuvent limiter la colonisation par les thrips. Aussi, la combinaison systématique de différentes tactiques de gestion peut réduire la population de ravageurs tout en diminuant les risques de développement de résistances (Satinder-Pal *et al.*, 2019). Randle en (1992) a souligné que, les plantes qui reçoivent une teneur en soufre élevée tolèrent mieux les attaques de parasites et de maladies. Le soufre consolide également la tunique et rehausse sa couleur. L'expérimentation conduite par (Thangasamy *et al.*, 2013) au champ sur l'effet d'une nutrition soufrée à 0 ; 7,5 ; 10,20 ; 30,40 et 50 kg de soufre par hectare sur l'acide pyruvique et la durée de conservation des bulbes d'oignon, a démontré que l'application du soufre augmentait le rendement des bulbes commercialisables, l'absorption du soufre et le piquant par rapport à l'absence de traitement en soufre. Selon Nyembo *et al.*, (2014), les fumiers de volaille présentent un grand potentiel pour l'amélioration de la disponibilité des éléments nutritifs du sol et la fourniture de nutriments nécessaires à la croissance des cultures. Ces fortes performances pourraient s'expliquer par le fait que les fientes de volaille libèrent des éléments nutritifs indispensables à la nutrition des plantes et le soufre contenu induit le piquant au niveau des feuilles d'oignons ce qui réduit considérablement l'attaque des thrips.



6 CONCLUSION

L'étude portant sur l'effet de la fiente de volaille sur le rendement en bulbes d'oignon et l'induction de la résistance à l'attaque de *Thrips tabaci* chez le Violet de Galmi dans la région de Tahoua a particulièrement révélé des effets positifs concernant le rendement et la résistance des plants d'oignon sur l'attaque des thrips. En effet, le fumier de volaille peut être utilisée comme engrais pour la production maraîchère du fait de sa richesse en phosphate en potassium et en soufre qui peuvent améliorer la qualité des bulbes d'oignon et réduire les attaques de thrips dans les zones de production d'oignon au Niger. Le rendement le plus élevé en bulbes frais a été obtenu avec la dose de 400g de fiente de volaille sur les deux années expérimentales. De même la

plus faible sévérité d'attaque des thrips sur les feuilles de la variété Violet de Galmi a été enregistrée sur le traitement de 400g de fiente de volaille pour les deux années. Ainsi, dans le but de mieux confirmer ces résultats, il est nécessaire que d'autres études soient menées sur plusieurs zones agroécologiques du Niger, afin de renforcer la compréhension des influences positives et négatives de la fiente de volaille sur la production de la culture de l'oignon et sur les propriétés du sol au Niger d'une part. D'autre part, il serait nécessaire que les futures recherches sur la gestion des thrips prennent en compte le stade de croissance et la saison de production pour un programme de gestion intégrée et durable de ce ravageur redoutable.

7 REMERCIEMENTS

Nous remercions très sincèrement le projet Promoting small-scale irrigation and best water management practices to improve livelihood

resilience in Sub-Sahara Africa pour avoir financé ce travail.

8 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abbas MA, Elamin SDM, Elamin EAM : 2011. Contribution of chicken manure on soil chemical and physical properties compared with urea superphosphate fertilizers. *JST*, 12(4): 9-16. Doi: <http://repository.sustech.edu/handle/123456789/16237>.
- Abdoulkadri L, Assoumane A, Mansour AM, Ali A & Zoubeyrou AM : 2019. Analyse de la Chaîne de Valeurs d'oignon (*Allium Cepa* L.) Blanc de Soucououtane au Niger. *European Scientific Journal (ESJ)*, 15 : 99-117. Doi : <http://dx.doi.org/10.19044/esj.2019.v15n3p99>.
- AGRIDAPE : 2015. Agriculture durable à faibles apports externes. Numéro spécial-Février 2015, ISSN n°0851-7932, 40p.
- Assane-Dagna M : 2006. Les effets de la Réappropriation de la culture du « Violet de Galmi », par les producteurs d'oignon de la région de Tahoua-Niger, sur la dynamique du territoire local, l'organisation Sociale et Économique. Thèse de Doctorat en Développement rural. Université de Toulouse-le Mirail, 281p.
- Assogba-Komlan F, Prudent A, Enoch A, Sikirou R, Adrien B, Adje C, Ahle V, Raymond V, Ayémou A : 2007. Pratiques culturelles et teneur en éléments anti nutritionnels (nitrates et pesticides) du *Solanum macrocarpum* au sud du Bénin. *African Journal of Food Agriculture Nutrition and Development*, 7 (4): 1-21.
- Assoumane M. & Hilali A: 1994. L'amélioration de l'oignon (*Allium cepa* L.) au Niger. Bulletin de liaison n°8 /1994 du Réseau africain pour le développement de l'horticulture (RADHORT), 33-38.
- Bado BV : 2002. Rôle des légumineuses sur la fertilité des sols ferrugineux tropicaux des zones guinéenne et Soudanienne du Burkina Faso, Université Laval Québec, 197p.



- Bagnian I, Abdou L, Yameogo JT, Moussa I, Adam T: 2018. Etude ethnobotanique des plantes médicinales vendues sur les marchés du centre ouest du Niger. *J. Appl. Biosci.*, 132 : 13392-13403.
- Bahri A : 2009. Contribution à la valorisation des eaux aquacoles dans l'amélioration de la production de l'oignon et de la laitue (cas de Kef es Soltane Ouargla). Mémoire de Master en Mise en valeur des sols sahariens, Université Kasdi-Merbah-Ouargla, 99p.
- Bello S : 2012. Analyse diagnostique de la production et de la commercialisation de l'oignon de 1995 à 2009 au Nord-Est du Bénin. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB)*. Numéro 71-Juin 2012.
- Biao F, Afouda L, Kone D : 2019. Prévalence des maladies virales du piment (*Capsicum* spp.) et perception des producteurs dans la commune de Malanville au Nord-Bénin. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 13(1) : 166-177. Doi: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v13i1.14>.
- Biekre AHT, Tra B, Denezon T, Dogbo O : 2018. Caractéristiques physico-chimiques des composts à base de sous-produits de ferme de Songon en Côte d'Ivoire. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 12(1): 596-609. Doi: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v12i1.45>.
- Boateng CO, Schwartz HF, Havey MJ, Otto K: 2014. Evaluation of onion germplasm for resistance to Iris Yellow Spot (*Iris yellow spot virus*) and onion thrips, *Thrips tabaci*. *Southwestern Entomologist*, 39, 237–260. Doi: <http://www.bioone.org/doi/full/10.3958/059.039.0218>.
- Boubacar N, Doka I, Assoumane, Maazou HA: 2009. Projet de développement des exportations et des marchés agrosylvopastoraux (PRODEX), plan d'actions opérationnel de la filière oignon du Niger, 89p.
- Boukary H, Rabé MM, Bori H, Yahaya BZ & Almoustapha SA: 2023. Pratiques paysannes de production de bulbes d'Oignon (*Allium Cepa* L.) sur le site maraîcher de Kollo en zone périurbaine de Niamey. *European Scientific Journal (ESJ)*, 19 (36): 51-66. Doi: <https://doi.org/10.19044/esj.2023.v19n36p51>.
- Boukary H, Roumba A, Adam T, Barrage M. & Saadou M : 2012. Interactions entre la Variabilité des écotypes de l'oignon (*Allium Cepa* L.) et les facteurs Agro-Climatiques au Niger. *Tropicultura*, 30 (4): 209-15.
- Comité COSTEA-PARIIS-Niger (Comité Scientifique et Technique Eau Agricole-Projet d'Appui Régional à l'initiative pour l'Irrigation au Sahel) : 2022. Livrable 1-Diagnostic des ressources, de la mise en valeur et des options d'aménagement des bas-fonds. Rapport site-Tadiss. Niger, 42p.
- Coulibaly PJA, Okae-Anti D, Ouattara B, Sawadogo J, Sedogo MP: 2020. Effect of heat stress on soil fertility and sowing date on yield components of sorghum in the Sudanian agro ecological zone of Burkina Faso. *Journal of Agricultural and Crop Research*, 8 (7) 140-146.
- D'Alessandro S. & Soumah A: 2008. Evaluation sous régionale de la chaîne de valeurs oignon/échalote en Afrique de l'Ouest. Bethesda (MD, USA) : projet ATP, Abt Associates Inc. 72p.
- De Bon H, Diallo L, Sene J-M, Simon S. & Sow MA : 2019. Rendements et pratiques des cultures maraîchères en agriculture biologique au Sénégal, *Cahier Agriculture*, 28 (2).
- Diaz-Montano J, Fuchs M, Nault BA, Fail J. & Shelton AM: 2011. Onion thrips (Thysanoptera: Thripidae): A global pest of increasing concern in onion. *J. Econ. Entomol.*, 104 : 1-13.
- Direction régionale de l'Institut National de la Statistique de Tahoua (DR/INS/Tahoua) : 2024.



- FAO : 2012. La démarche liée à l'origine du Violet de Galmi, Niger, 22p.
- FIRCA : 2020. La Filière Oignon du progrès 4ème trimestre. Magazine d'informations du Fond Interprofessionnel pour la Recherche et le Conseil Agricole (FIRCA). Acte 24, 56p.
- Froment M. & Villeneuve C : 2024. Thrips de l'oignon. Réseau d'avertissements phytosanitaires, 3p.
- Gill HK, Garg H, Gill AK, Gillett-Kaufman JL. & Nault BA: 2015. Onion thrips (Thysanoptera: Thripidae) biology, ecology, and management in onion production systems. *Pest Manag. Sci.*, 6 :1-9.
- Gondo DB, Nafan D, Zadjehi KEB. & Tenon C: 2022. Comparison of Thrips (Thysanoptera: Thripidae) Attack Incidence on Five Onion (*Allium cepa* L., 1753) Varieties. *American Journal of BioScience*, 10(6): 191-194. Doi: <http://dx.doi.org/10.11648/j.ajbio.20221006.12>.
- GSN (Groupement Semences du Nord) Semences : 2026. Oignon Violet de Galmi. <https://www.gsn-semences.fr/produits> consulté le 30/04/2026.
- Hubert de Bon, Brun-Diallo L, Sène J-M, Simon S. & Sow MA : 2019. Rendements et pratiques des cultures maraîchères en agriculture biologique au Sénégal. *Cah. Agric.*, 28 : 2. <https://doi.org/10.1051/cagri/2019001>.
- INRAN & RECA : 2014. Formation des producteurs et des animateurs des structures d'appui conseil sur les maladies et ravageurs de l'oignon, 15p.
- Institut National de la Statistique (INS) : 2016. Monographie régionale de Tahoua. Recensement général de la population et de l'habitat 2012, 129p.
- Jacques P. & Jobin P : 2005. La fertilisation organique des cultures : Les bases. La Fédération d'agriculture biologique du Québec (FABQ), 52p.
- Jean-Simon & Victor JR : 2005. Integrated management of onion thrips (*Thrips tabaci*) in onion (*Allium cepa* L.). *Proc. Fla. State Hort. Soc.*, 118: 125-126.
- Kaho F, Yemefack M, Feujio-Tegwefouet P. & Tchanchaouang JC: 2011. Effet combiné de feuilles de *Tithonia diversifolia* et des engrais inorganiques sur le rendement du maïs et les propriétés d'un sol ferrallitique au centre du Cameroun. *Tropicultura*, 29(1): 39-45. <http://www.tropicultura.org/text/v29n1/3>.
- Kroodsmas IW: 1986. Treatment of livestock manure: Air drying and composting poultry manure, in *Odour prevention and Control of Organic Sludge and Livestock Farming*, Pays-Bas, 166-174.
- Leach A, Hay F, Harding R, Damann KC. & Nault B: 2020. Relationship between onion thrips (*Thrips tabaci*) and *Stemphylium vesicarium* in the development of Stemphylium leaf blight in onion. *Ann. Appl. Biol.*, 176 : 55-64. Doi: <http://dx.doi.org/10.1111/aab.12558>.
- Leblanc M : 2010. Le thrips de l'oignon : un insecte difficile à réprimer. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, Québec, 6p.
- Lewis T: 1997. Pest thrips in perspective, In T. Lewis [ed.], *Thrips as Crop Pests*. CAB International, New York, NY. pp. 1-13. ISBN 9780851991788.
- Li-Marchetti C. 2017. Dernières avancées dans la lutte contre les thrips : Cycle biologique et ennemis naturels. Synthèse technique, 8p.
- Ministère de l'Agriculture et de l'Élevage. 2025. Rapport définitif de l'enquête sur les productions horticoles 2024/2025, 76p.
- Moussa KM, Laouli A, Yamba B. 2018. Agriculture familiale face aux défis de la sécurité alimentaire des ménages dans les pays du sud : Cas de la région de Tahoua au Niger. *Algerian journal of arid environment*, 8 : 4-11.



- Moussa KM. & Yamba B : 2020. Impact socio-économique de la migration des chefs de ménage dans la région de Tahoua au Niger. *Algerian journal of arid environment*, 2: 48-58.
- Muñoz RM, Lerma ML, Lunello P. & Schwartz HF: 2014. Iris yellow spot virus in Spain: incidence, epidemiology, and yield effect on onion crops. *J. Plant Pathol.*, 96(1): 97-103. Doi: <http://dx.doi.org/10.4454/JPP.V96I1.029>.
- Nyembo NKL, Useni SY, Chinawej KMD, Kaboza Y, Mpundu MM & Baboy LL: 2014. Amélioration des propriétés physiques et chimiques du sol sous l'apport combiné des biodéchets et des engrais minéraux et influence sur le comportement du maïs (*Zea mays* L. variété Unilu). *Journal of Applied Biosciences*, 74: 6121-6130.
- Olawale BG, Blessing OT. & Courage AA: 2023. Available sulfur release and sulfur uptake as influenced by animal manures and wood ash under maize-grown soils. *Arabian Journal of Geosciences*, 16: 563. Doi: <https://doi.org/10.1007/s12517-023-11683-9>.
- Pagano C, Maura M, Claudio B, Tommaso B, Paola C, Ceccarini CM, Chielli M, Orabona C, Orecchini E, Ortenzi R, Maurizio R, Stefania S, Tiralti MC. & Perioli L: 2020. Bioadhesive Polymeric Films Based on Red Onion Skins Extract for Wound Treatment: An Innovative and Eco-Friendly Formulation. *Journal of molecules*, 25 (2): 318.
- Patrick-Delmas : 2009. Le « Violet de Galmi » est-il menacé ? Grain de sel N°45-décembre 2008-février 2009.
- Randle, W.M., 1992. Onion germplasm interacts with sulfur fertility for plant sulfur utilization and bulb pungency. *Euphytica*, 59 : 151–156.
- RECA : 2014b. Les semences de Violet de Galmi d'Afrique du Sud commercialisées par des firmes hollandaises : Note d'information/Filière oignon n°16.
- RECA : 2014a. Le blanc de Gothèye l'autre oignon du Niger. Le journal du salon, Bulletin N°003 du 8 mars 2014.
- RECA : 2023. Les thrips sur l'oignon et les méthodes de lutte, 7p.
- RECA : 2023. Visite d'une exploitation agricole Site Tadiss III-Région de Tahoua. Diversification des cultures et techniques agroécologiques, 9p.
- Réseau National des Chambres d'Agriculture du Niger (RECA) : 2010. Importations d'oignon en Afrique de l'Ouest : Un match entre le Niger et la Hollande. Bulletin RECA INFO n°8 de Juin 2010, 1p.
- Rueda A, Badenes-Pérez FR. & Shelton AM : 2007. Developing economic thresholds for onion thrips in Honduras. *Crop Prot.*, 26(8): 1099-1107. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2006.10.002>.
- Satinder-Pal, Wahengbam J, Raut AM. & Banu AN: 2019. Eco-biology and management of onion thrips (Thysanoptera: Thripidae). *J. ent. Res.*, 43 (3): 371-382. Doi: <https://doi.org/10.5958/0974-4576.2019.00066.5>.
- Savadogo A, Bakouan BB, Sawadogo MW, Nébié K, Dabiré R, Son D, Somda I, Bonzi S, Dabiré G, Kambiré H, Legrève A, Verheggen FJ. & Nacro S : 2020. Distribution et dégâts associés au thrips de l'oignon, *Thrips tabaci* L. (Thysanoptera : Thripidae) en fonction de la zone agro-climatique au Burkina Faso. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 14(6) : 2037-2048. Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v14i6.9>.
- Sawadogo J, Coulibaly PJA, Bambara FJ, Savadogo AC, Compaoré E et Legma JB : 2020. Effets des fertilisants biologiques sur les paramètres physico-chimiques du sol et sur la productivité de l'oignon (*Allium cepa* L.) dans la région du



- Centre Ouest du Burkina Faso. *Afrique SCIENCE*, 17(6): 44-57.
- Singh S, Sahu P, Kumar A, Kumar S. & Tripathi P: 2023. Integrated Approach for Management of Onion Thrips (*Thrips tabaci* Lindeman). *Agriculture et Food*. Volume 05-Issue 07.
- Tchabi VI, Azocli D. & Biaou GD. 2012. Effet de différentes doses de bouse de vache sur le rendement de la laitue (*Lactuca sativa* L.) à Tchatchou au Bénin. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 6(6): 5078-5084.
- Thangasamy A, Sankar V. & Lawande KE: 2013. Effect of sulphur nutrition on pungency and storage life of shortday onion (*Allium cepa*). *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 83 (10): 1086-9.
- Traore M, Yonli D, Garane A, Birba S, Sawadogo A. & Nikiema J : 2016. Etude de la dynamique du macrofaune du sol en culture d'ognon sous usage de diverses pratiques agricoles. *Agronomie Africaine*, 28 (2) 73-83.
- Useni SY, Baboy LL, Kanyenga LA, Assani BL, Mbuyi KM., Kasanda MN, Mbayo Kyongo LJ, Mpundu MM. & Nyembo KL : 2013. Problématique de la valorisation agricole des bio-déchets dans la ville de Lubumbashi : identification des acteurs, pratiques et caractérisation des déchets utilisés en maraîchage. *J. Appl. Biosci.*, 76 : 6326-6337. Doi: <http://dx.doi.org/10.4314/jab.v76i1.5>