



**Original Paper**

<http://ajol.info/index.php/ijbcs>

<http://indexmedicus.afro.who.int>

## Effet de l'azote sur l'aptitude à la conservation des bulbes d'oignon (*Allium cepa* L.)

Zakari ABDOUL HABOU<sup>1\*</sup>, Mahamadou CHAIBOU IBRAHIM<sup>1</sup> et Toudou ADAM<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut National de Recherche Agronomique du Niger (INRAN), BP 429, Niamey, Niger.

<sup>2</sup>Université Abdou Moumouni, Faculté d'Agronomie, BP 10960, Niamey, Niger.

\*Auteur correspondant ; E-mail : [abdoulhabou\\_zakari@yahoo.fr](mailto:abdoulhabou_zakari@yahoo.fr), Tel : +227 90272420

### RESUME

L'oignon est le deuxième produit d'exportation au Niger après l'uranium. Le « Violet de Galmi » est la variété la plus appréciée et recherchée par les consommateurs locaux et sous-régionaux. Ce travail a pour objectif d'évaluer les pertes dues à la conservation des bulbes d'oignon en fonction de la variation des unités d'azote apportées à la culture. Ainsi, quatre doses d'unité N, P et K (T2 : 30-30-30 ; T3 : 60-30-30 ; T4 : 90-30-30 ; et T5 : 120-30-30) sont comparées à un témoin Zéro (T1 : sans engrais mais avec du fumier) dans un essai à quatre répétition. Les unités fertilisantes sont apportées en trois apports avec du NPK (15-15-15) et de l'urée (46-0-0). Les rendements obtenus sont : 17, 22, 28, 27, et 34 tonnes des bulbes par hectare pour les doses correspondant à T1, T2 ; T3 ; T4 et T5 respectivement. Les pertes sont évaluées en termes de nombre des bulbes pourries et pré-germés pour chacune de ces doses. Le taux de perte au bout de quatre mois de conservation est : 28,3 ; 16, 3 ; 34,6 ; 30,0 et 33, 5% pour T1, T2 ; T3 ; T4 et T5 respectivement. La dose d'engrais 30N30P30K (T2) permet d'obtenir un taux de perte de 16% au bout de quatre mois de conservation. Ce qui permettra au producteur d'améliorer son revenu car pendant la récolte, le sac de 130 kg de bulbes d'oignon ne dépasse pas 10 000 francs CFA (soit 15,25 €) alors que quatre mois plus tard, il peut atteindre 100 000 francs CFA (soit 152,55€).

© 2015 International Formulae Group. All rights reserved.

**Mots clés** : Oignon, fertilisation, azote, aptitude, conservation.

### The effect of nitrogen on the ability of onion (*Allium cepa* L.) for conservation

### ABSTRACT

The onion is the second product of export in Niger after uranium. The "Violet of Galmi" is the most variety appreciated and sought by the local consumers. This work aims to evaluate the losses due to the onion bulbs conservation resulting from nitrogen fertilizer variation. Thus, four treatments units of NPK (T2: 30-30-30; T3: 60-30-30; T4: 90-30-30; and T5: 120-30-30) were compared with a control

© 2015 International Formulae Group. All rights reserved.

DOI : <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v9i6.28>

2566-IJBCS

(T1: without mineral fertilization but with manure crottin) in a Bloc Fischer test with four replications. Two types of fertilizers were used (NPK and urea) during this experiment. The results obtained were 17, 22, 28, 27, and 34 tons of onion bulbs per hectare with T1; T2; T3; T4 and T5 respectively. The losses were evaluated in terms of bulbs number rotted or pre-germinated for each one of fertilizer level. The rate of loss at the end of four months of conservation is 28; 16; 35; 30 and 34% for T1, T2; T3; T4 and T5 respectively. The fertilizer level 30N30P30K gave the lowest rate of loss (16%) at the end of four months of conservation. This would improve Niger producer's income because during the harvest, the bag of 130 kg of onion bulbs does not exceed 10.000 francs CFA (either 15. 25 €) whereas four months later, it can reach 100.000 francs CFA (or 152.55€)

© 2015 International Formulae Group. All rights reserved.

**Keywords:** Onion, nitrogen, fertilization, ability, conservation.

## INTRODUCTION

Le Niger est un pays sahélien appartenant aux tropiques semis arides. Les pluies sont irrégulières et mal réparties dans le temps et dans l'espace. La pression conjuguée d'une croissance rapide de la population et des mauvaises pratiques agricoles accélèrent le processus latent de désertification entraînant ainsi une dégradation de la fertilité physique, chimique et biologique des sols qui deviennent de plus en plus pauvres et fragiles. Classer au 2<sup>e</sup> rang mondial après la tomate sur la liste des légumes cultivées, la culture d'oignon connaît une augmentation depuis une vingtaine d'années dans divers pays d'Afrique subsaharienne. Cette augmentation correspond au développement des cultures maraîchères en saison des pluies engendrant une diversification des sources de revenus (Cathala *et al.*, 2003).

La production annuelle est estimée à 385873 tonnes en 2013 classant le Niger au deuxième rang des producteurs Ouest africain après le Nigeria (FAO, 2015). L'oignon du Niger a conquis le marché sous-régional et constitue un des piliers économiques du pays. Cette culture procure plus de dix neuf milliards (19 000 000 000) de francs CFA à l'Etat nigérien (Habsatou *et al.*, 2012). L'oignon est produit dans

presque toutes les régions du pays. Parmi les variétés cultivées, on retrouve le Violet de Galmi (variété la plus connue), le Blanc de Galmi, le blanc de Soumarana, et le Rouge de Tarna (Assane Dagna, 2006). Le violet de Galmi était sélectionné à partir des écotypes de la vallée de la Maggia (région de Tahoua) par l'Institut de Recherches Agronomiques Tropicales et des cultures vivrières (IRAT) en 1965 à Maradi au Niger (Assane Dagna, 2006). Après sa sélection la variété « violet de Galmi » présentait les caractères suivants : oignon violet atténué à brun clair, de calibre moyen et homogène dont le cycle végétatif est bouclé au bout de 150 jours, un rendement moyen de 45t/ha pouvant culminer à 60t/ha, une floraison de première année de l'ordre de 31%, une bonne conservation qui est de l'ordre de 91% en 3 mois et 84% en 6 mois (Assane Dagna, 2006).

Toutefois, le manque de techniques de fertilisation adaptée et les mauvaises méthodes de conservation sont des défis à relever afin d'améliorer la qualité des bulbes.

L'objectif général de ce travail est d'étudier l'effet de l'azote sur le calibre des bulbes et sur l'aptitude de ces bulbes à se conserver afin d'accroître la rentabilité de

la production d'oignon et de lutter contre la pauvreté dans la zone de production.

## MATERIEL ET METHODES

L'expérimentation a été conduite sur les parcelles de la Faculté d'Agronomie de l'Université Abdou Moumouni de Niamey, située entre 13°25 latitude Nord, 2°05 longitude Est.

La variété locale Violet de Galmi, a été choisie pour mener l'expérimentation. Elle est caractérisée par ses qualités organoleptiques appréciables, son homogénéité du calibrage, sa coloration violette, son habillage des tuniques, sa fermeté et son aptitude à la conservation.

Le dispositif expérimental utilisé est le bloc de Fisher complètement randomisé à cinq niveaux de traitements (doses) et quatre répétitions. La parcelle unitaire est une planche de 10m<sup>2</sup>. Les planches sont séparées par une allée de 0,5m. Les plants ont été repiqués avec des écartements de 10 cm entre les plants et 15 cm entre les lignes soit une densité de 666 667 plants par hectare.

Les traitements sont constitués par les doses d'engrais: T1: 0N0P0K, T2: 30N30P30K, T3: 60N30P30K, T4: 90N30P30K T5: 120N30P30K. Toutes les parcelles ont reçu 10 kg de fumier par planche de 10 m<sup>2</sup> lors de la préparation du terrain.

Les apports d'engrais ont été effectués après repiquage en trois apports au niveau des parcelles à 10 jours comme fumure de fond, 40 jours puis 60 jours.

Les parcelles témoin (T1) ont reçu 30 kg de fumier dans les trois apports en raison de 10 kg par de planche de 10 m<sup>2</sup> par apport.

Les parcelles T2, ont reçu 200 g de 15-15-15 pour chaque apport d'engrais.

Les parcelles T3 ont reçu 200g de 15-15-15 auxquels sont ajoutés 65g d'urée à chaque apport.

Les parcelles T4 ont eu comme apport d'engrais 200g de 15-15-15 plus 130,38g d'urée. Il a été apporté à la parcelle T5, 200g de 15-15-15 et 195, 57 g d'urée à chaque apport d'engrais. Après la récolte, les bulbes issus de chaque dose sont mis en conservation dans une salle à la température ambiante et disposés en tas selon le traitement. Au départ, chaque tas contient 275 bulbes. La conservation a duré 4 mois du 1<sup>er</sup> mai au 31 août 2013. Un thermo hygromètre a permis d'évaluer la température et l'humidité relative moyennes du local de conservation.

## Test statistique

Les données obtenues sont traitées sur Excel puis analysées par MINITAB 16.0. Une ANOVA à un seul facteur a été réalisée afin de comparer les moyennes obtenues en utilisant le test de Turkey au seuil de 5%.

## RESULTATS

La température de conservation des bulbes varie entre 36 °C en Mai au début de test et 29 °C en août à la fin de la conservation. L'humidité relative de la salle de conservation était respectivement 31% et 52% pour les mêmes mois (Tableau 1).

L'analyse de variance des données a montré qu'il existe une différence significative entre les apports d'azote par rapport aux taux de reprise des jeunes plants, au diamètre moyen des bulbes, au poids moyen de bulbe et au rendement des parcelles ( $p \leq 0,001$ ) (Tableau 2). Les parcelles ayant reçues des fortes doses d'unité d'azote ont donné des bulbes plus gros avec respectivement  $6,9 \pm 1,13$  et

7,8±1,45 cm de diamètre pour T4 et T5 respectivement. Les poids moyens des ces bulbes sont respectivement 69,23±17,17 et 74,9±7,27 g pour T4 et T5. Le rendement moyen obtenu est de 17; 22 ; 28 ; 27 ; 34 t.ha<sup>-1</sup> pour T1, T2, T3, T4 et T5 respectivement.

Après quatre mois de conservation, les bulbes obtenus avec l'application de 30 unités d'azote (T2) ont donné un nombre moyen des bulbes pourris relativement faible (Figure 1). Alors que les bulbes d'oignon obtenus avec 60, 90 et 120 unités d'azote respectivement (T3), (T4) et (T5) montrent un taux de pourritures plus élevé. Les données obtenues sur l'évaluation des bulbes pourris sont : 72; 66 et 84 bulbes pourris respectivement pour T3, T4 et T5 (Figure 1).

L'analyse de variance a montré que le nombre des bulbes pré-germés est significatif ( $p \leq 0,001$ ) en fonction des unités d'azote apportées (Figure 2).

Les parcelles témoins dans lesquelles aucune unité fertilisante n'a été apportée, ont donné une pré-germination des bulbes non significativement différente (30 bulbes pré germés) de celle obtenue avec les parcelles T3, T4, et T5 ayant reçues des fortes unités d'azote (33, 34 et 40 bulbes pré-germés respectivement).

Le cumul de bulbes pourris et pré-germés a permis de calculer le taux de perte brut (Figure 3).

La dose d'engrais T2 présente un taux de perte de 16% alors que le traitement T3, T4, T5 ont présentés des taux non significativement différents de 34; 30, et 33% de perte due à la pourriture et à la germination des bulbes.

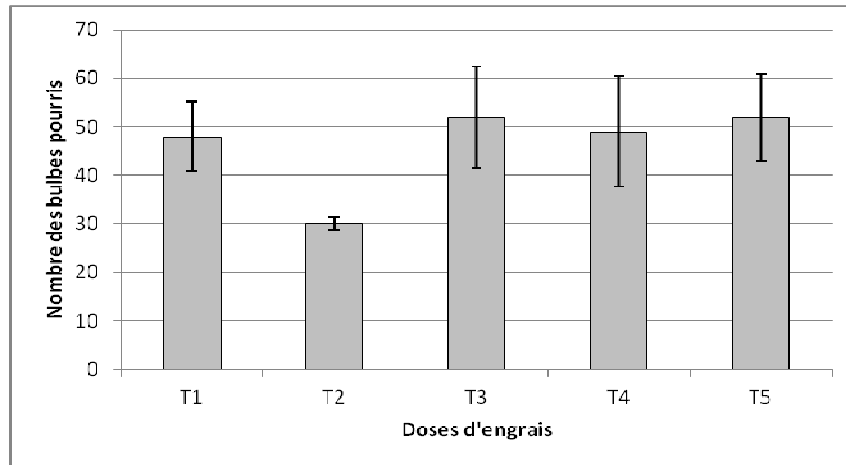
**Tableau 1:** Les moyennes mensuelles de température et de l'humidité relative de la salle de Conservation.

	Température (°C)	Humidité relative (%)
Mai	36,45±1,5	31,22±3,94
Juin	35,2±1,73	37,5±4,72
Juillet	32,54±1,54	44,52±6,61
Août	29,80±1,49	52±4,47

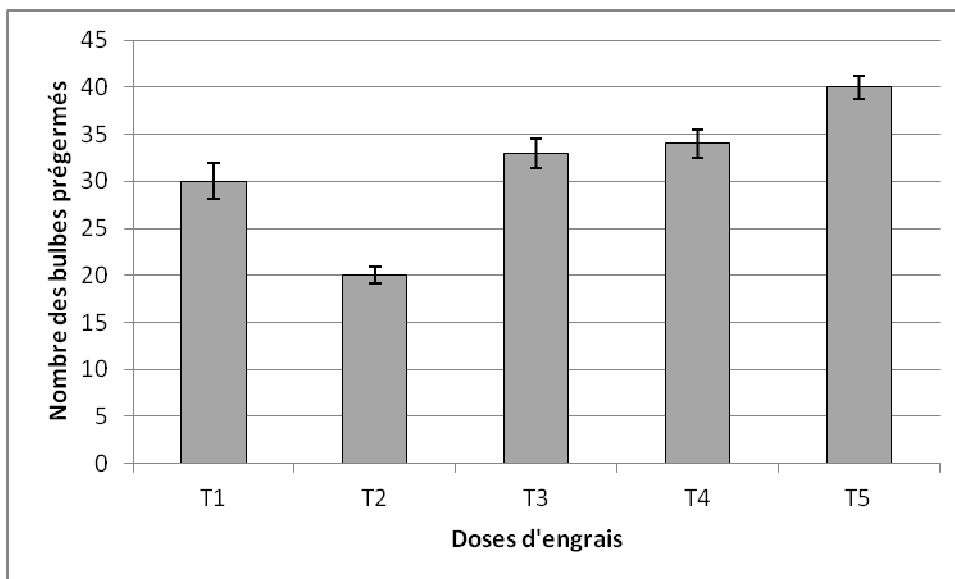
**Tableau 2:** Caractères de rendement en fonction des doses d'engrais appliquées.

Doses	Taux de reprise	Diamètre moyen des bulbes	Poids moyen des bulbes	Rendement (t.ha, 10 <sup>-1</sup> )
T 1	68,5±22,8b	6,6±0,66ab	48,99±9,96b	17,2±4,35b
T2	83,6±10a	5,62±0,87b	56,3±16,9a	22±1,85b
T 3	74,1±10,7ab	6,9±1,13ab	64,92±7,2ba	28,4±6,17ab
T4	69,4±18,2ab	7,8±1,45ab	69,23±17,17a	27,95±5,62ab
T5	70,7±20,9ab	6,05±1,56ab	74,9±7,27a	34,8±2,98a

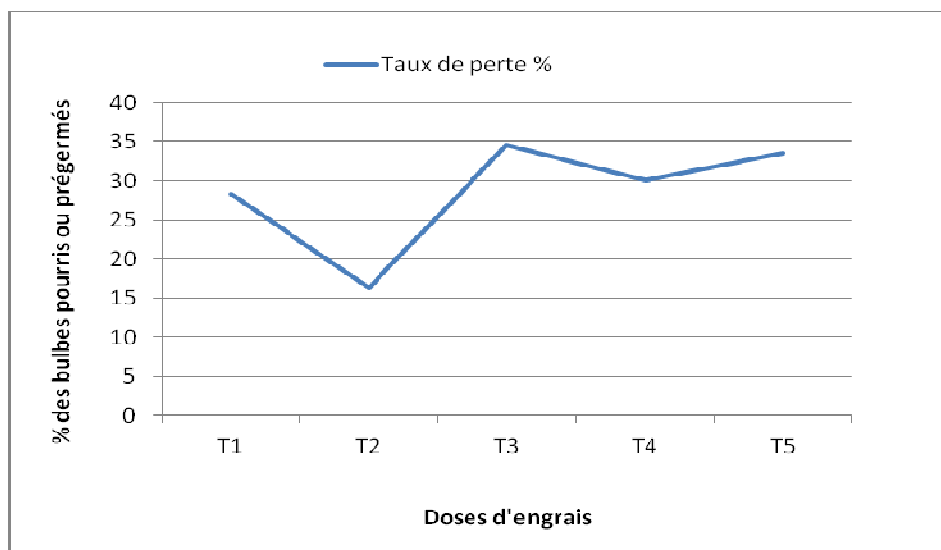
Les valeurs suivies des lettres différentes (a, b, c, d, e) sont significativement différentes au seuil de 5% d'après le test de Turkey.



**Figure 1:** Nombre de bulbes pourris en fonction des doses d'engrais.



**Figure 2:** Nombre des bulbes pré-germés en fonction des doses d'azote.



**Figure 3:** Taux de pertes dues aux pourritures et à la pré-germination des bulbes d'oignon.

## DISCUSSION

Les résultats obtenus au cours de cette expérimentation montrent un effet d'azote sur le diamètre des bulbes et le rendement. En effet, le calibre des bulbes d'oignon obtenus au cours de cette expérimentation augmente avec l'augmentation de la dose d'azote dans les traitements. Des résultats similaires ont été obtenus par Nasreen et al. (2007). Ces auteurs ont obtenu un diamètre de 6,44 cm de bulbes avec l'application de 120 kilogrammes d'azote par hectare. Des résultats semblables ont été également rapportés par Yadav et al. (2003) avec l'utilisation de 150 k.ha<sup>-1</sup>. L'excès d'azote permet d'avoir aussi des bulbes longs (Yadav et al., 2003 ; Reddy et al., 2005). Les fortes doses d'azoté ont permis d'avoir un rendement à l'hectare le plus élevé car de tous les éléments nutritifs, l'azote agit le plus sur le rendement et réduit la durée du cycle mais il réduit également le taux de matière sèche, ce qui limite l'aptitude à la conservation des bulbes après la récolte

(Claudine et al., 2013). Les oignons produits en condition de forte nutrition azotée perdent leur aptitude à la conservation et commencent à se noircir dès que les températures s'élèvent lors du transport (Assane Dagna, 2006). Selon Gent et Schwartz (2005), les fortes fumures azotées rendent l'oignon plus sensible aux maladies de feuille. Un apport d'azote de 200 kg/ha) augmente la sévérité de la maladie de feuille de l'oignon due au *Xanthomonas axonopodis* pv. *allii*, de 27 à 50% comparé aux traitements sans engrais. La conservation des bulbes d'oignon peut se trouver affectée par les excès d'azote du fait d'entrée en germination plus précoce, d'une augmentation des pourritures en conservation et d'une baisse de fermeté des bulbes (Claudine et al., 2013).

Les résultats obtenus par Gambo et al. (2009) ont montré un effet d'interférence de bouse de vache et d'azote sur la teneur élémentaire en soufre de l'oignon, ce qui pourrait engendrer une production optimale.

En effet, le travail de Silué (2003) montre que le calibre des bulbes d'oignon ne dépend pas seulement de l'écartement entre les plants, il dépend aussi de la nutrition azotée. Ces résultats montrent qu'il y a effet d'azote sur la pré-germination des bulbes d'oignon en conservation.

### Conclusion

Les producteurs d'oignon ont tendance à utiliser trop d'engrais azotés, alors que cela a un impact négatif sur l'aptitude à la conservation des bulbes. Le taux de pertes dues à la pourriture et à la pré-germination des bulbes évalués chez les producteurs varie entre 50 à 70%. Dans cette étude, une dose de 30N30P30K fractionnée en trois apports a permis d'avoir des calibres des bulbes moyens et un taux de perte de 16% au bout de quatre mois de conservation. Cela permettra aux producteurs qui arrivent à conserver ces bulbes dans les conditions ambiantes de température et d'humidité relative pendant quatre mois (mai à août) d'avoir un revenu substantiel 10 fois plus important que lorsqu'ils vendent leurs productions au moment de la récolte (avril-mai).

### REMERCIEMENTS

Nous remercions la Faculté d'Agronomie de l'Université de Niamey et le projet Prodex qui n'ont ménagé aucun effort pour appuyer cette étude. Nous remercions l'Institut National de Recherche Agronomique du Niger (INRAN) qui a eu l'idée de développer cette thématique.

### CONFLIT D'INTÉRÊT

Les auteurs déclarent qu'il n'y a aucun conflit d'intérêt pour cet article.

### RÉFÉRENCES

- Argouarc'h J. 2005. Les Cultures Légumières en Agriculture Biologique : *Fiches Technico-économiques des Principaux Légumes en Culture de Plein Champ et Sous Abri*. CFPPA: Rennes-Le Rheu ; 119.
- 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. Université de Toulouse-Le. Option développement rural ; 281p.
- Claudine Kurtz et al. 2013. Productivity and conservation of onions affected by nitrogen fertilization in no-tillage system. *Hortic. Bras.*, **31**(4): 559-567.
- Gent DH, Schwartz HF. 2005. Effect of nitrogen fertilization and seed contamination on epiphytic populations of *Xanthomonas axonopodis* pv. *Allii* and development of *Xanthomonas* leaf blight of onion. Online. *Plant Health Progress* doi:10.1094/PHP-2005-0331-01-RS.
- Delamarre C. 2010. Oignon blanc Biologique. Chambre d'Agriculture de Lot et Garonne. Fiche technique, 2 p.
- FAO. 2015. Base des données de la Fao sur la production d'oignon au Niger, <http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/F> (10/11/2015)
- Gambo BA, Dikko UA, Magaji MD. 2009. Elemental sulphur content of onion bulb (*Allium cepa* L.) as affected by Cow-Dung, Nitrogen, and Weed interference in the Sokoto Rima Fadama. *Nigerian Journal of Basic and Applied Science*, **17**(2): 194-197.
- Gourc D, Monnier D, Payet JD. 2007. Oignon. In *Guide Pratique pour l'Île de*

- la Réunion, Union Européenne (éd). Armefflor, Odeodom, Département de la Réunion, 106 p.
- Nasreen S, Haque MM, Hossain MA, Farid ATM. 2007. Nutrient uptake and yield of onion as influenced by nitrogen and sulphur fertilization. *Bangladesh J. Agric. Res.*, **32**(3): 413-420.
- Reddy KC, Reddy KM. 2005. Differential levels of vermicompost and nitrogen on growth and yield in onion (*Allium cepa* L.) - radish (*Raphanus sativus* L.) cropping system. *J. Res. ANGRAU*, **33**(1): 11- 17.
- Silué S, Fondio L, Coulibaly MY, Magein H. 2003. Sélection de variétés d'oignon (*Allium cepa* L.) adaptées au nord de la Côte d'Ivoire. *Tropicultura*, **21**: 129-134
- Windpouiré MVT, Oblé N, Rouamba A, Zoumbiessé T. 2011. Influence de la saison de production des bulbes et de la maturité des graines sur les caractéristiques physiologiques de la graine de l'oignon (*Allium cepa* L.), variété «violet de Galmi». *Journal of Animal & Plant Sciences (JAPS)*, **9**(2): 1169-1178.
- Yadav RL, Sen NL, Yadav BL. 2003. Response of onion to nitrogen and potassium fertilization under semi-arid condition. *Indian J. Hort.*, **60**(2): 176-178.