

Pratiques de fertilisation maraichère et pourriture post-récolte des bulbes d'oignon (*Allium cepa* L.) au Burkina Faso

Abdou Rasmane OUEDRAOGO¹, Fabèkourè Cédric KAMBIRE¹,
Rasidi Adeniyi ISOLA², Roger H.C. NEBIE¹ et Irénée SOMDA²

Résumé

L'oignon bulbe, première spéculation maraichère du Burkina Faso, subit d'énormes pertes en conservation dues en partie à la mauvaise qualité des bulbes issus des champs. Cette étude diagnostique les pratiques de fertilisation de l'oignon dans la Boucle du Mouhoun, le Nord et le Centre-nord du Burkina Faso. Des enquêtes ont été réalisées en 2019 auprès de 174 producteurs et complétées par des essais de conservation des bulbes issus de 16 exploitations précédemment enquêtées. Il ressort que les pratiques paysannes de fertilisation sont inappropriées, avec une diversité de formules d'engrais NPK utilisées et à des doses moyennes (excessives) de 1140 ± 652 kg /ha ; Seulement 12% des maraichers utilisent la formule adéquate de NPK. La fertilisation organique est peu présente avec des doses dérisoires de 235 ± 280 kg /ha. En outre, on constate des tendances associatives positives entre le taux de pourritures des bulbes d'une part et d'autre part la dose d'urée et la grosseur du bulbe. Cette tendance est négative avec la dose de fumure organique. Dans la perspective de produire des bulbes de qualité aptes à la conservation, les investigations ultérieures devront optimiser les doses des fertilisants minéraux et organiques à vulgariser au profit des producteurs.

Mots clés : fertilisation, fumure organique, oignon, conservation, Burkina Faso

Vegetable fertilization and post-harvest rot of onion bulbs (*Allium cepa* L.) in Burkina Faso

Abstract

The bulb onion is the first market garden crop in Burkina Faso. However, many bulbs are lost during the post-harvest conservation because of the poor quality of the bulbs from farms. This study focuses on onion fertilization practices in three regions of Burkina Faso (Boucle du Mouhoun, Nord, Centre-Nord) through a survey involving 174 farmers in 2019. Then, a conservation trial was carried out with bulbs sampled in 16 farms among the sample previously surveyed. According to the results, the farmers' fertilization practices are very inappropriate due to a diversity of NPK fertilizer formulas combined to the excessive doses of NPK fertilizers with an average of 1140 ± 652 kg /ha. In addition, only 12% of farmers use the adequate NPK formula whereas the organic manure is little used with regard to the low doses (235 ± 280 kg /ha). Also, there are positive associative trends between the bulb losses and the dose of urea and the bulb size. This trend is negative between the bulb losses and the dose of organic manure. The further investigations will have to optimize the doses of mineral and organic fertilizers in order to improve the quality of onion bulbs provided by the farmers.

Keywords: fertilization, organic manure, onion, conservation, Burkina Faso

Introduction

Au Burkina Faso, la production maraichère représente environ 16,5% de la production agricole (MAHRH, 2007). Ce secteur emploie 700 000 personnes et génère d'importants revenus en forte croissance, passant de 82 milliards en 2010 à plus de 389 milliards en 2019 (MAH, 2011; MAAH, 2019). A l'échelle microéconomique, l'activité maraichère assure 94% des revenus des ménages agricoles maraichers (Kaboré *et al.*, 2018). Pour ces ménages, l'indice de pauvreté

¹ Centre National de Recherche Scientifique et Technologique 03, BP 7047, Ouagadougou 03, Burkina Faso

²Institut du Développement Rural, Université Nazi Boni, laboratoire de phytopathologie, 01 BP 1091, Bobo-Dioulasso 01, Burkina Faso

Email : abdourasogo@yahoo.fr

est relativement plus bas (42%) par rapport à celui (46%) des ménages non maraichers (Thiombiano, 2008).

Parmi la vingtaine des spéculations maraichères produites au Burkina Faso, la culture de l'oignon y est prédominante (Tarpaga, 2012). En effet, les statistiques estiment la production nationale de l'oignon à 362 480 tonnes sur une production globale de 707 723 tonnes (MAAH, 2019). Selon cette même source, la culture de l'oignon bulbe rapporte plus de 123 milliards de F CFA, contre 48 et 78 milliards respectivement pour la tomate et le chou. Mais, force est de noter que les bulbes enregistrent de fortes pertes post-récoltes pendant la conservation. Ces pertes se manifestent principalement à travers la germination et les pourritures. En effet, une récente étude menée au Burkina Faso rapporte que plus de 32 % de la production d'oignon se détériore pendant la conservation (Kiéma, 2019). Des seuils de pertes similaires (30%) ont également été constatés au Niger (RECA, 2011).

Les pertes post-récolte de bulbes dans les pays en développement sont en partie imputables d'une part à la qualité des bulbes produits et d'autre part par l'absence d'infrastructures adéquates de conservation des bulbes. En effet, 40% de la production nationale sont sans capacité de stockage (PAPFA, 2017). Pour une production saisonnière, les contraintes de conservation réduisent davantage la période de disponibilité de l'oignon bulbe sur le marché après un pic au moment des récoltes. En conséquence, le prix de l'oignon subit une très forte variabilité doublée d'une faible marge bénéficiaire pour les producteurs, qui sont parfois contraints de vendre leurs produits à bord champ. Il devient alors impératif de rechercher des solutions alternatives favorables à une bonne conservation de l'oignon bulbe dans une perspective d'augmenter sa plus-value, d'accroître l'offre de l'oignon aux consommateurs sur une période plus longue, et stabiliser les prix sur le marché local. Dans cette optique, la présente étude s'investit dans une réflexion préalable et holistique pour mieux comprendre les facteurs explicatifs des pertes post-récolte, en prenant en compte les segments en amont de la conservation de l'oignon. Ainsi, cette étude s'interroge sur les déterminants agronomiques des pertes post-récoltes des bulbes en conservation sans ignorer que ces pertes puissent aussi s'expliquer par divers autres facteurs. En effet, la relation entre les pratiques agronomiques et l'aptitude des bulbes d'oignon à la conservation est très peu documentée scientifiquement. Ce questionnement se base sur l'hypothèse selon laquelle certaines pratiques agronomiques pourraient influencer la qualité des bulbes produits et partant leur aptitude à être conservées durant une période plus ou moins longue. Ainsi, cette étude veut contribuer à améliorer la rentabilité de la production de l'oignon à travers une minimisation des pertes post-récolte. De manière spécifique elle vise à caractériser les pratiques culturelles, et plus particulièrement la fertilisation en vue d'identifier les déterminants qui améliorent la qualité des bulbes et corrélativement réduisent les pertes pendant la conservation.

Cette étude a concerné les trois premières régions productrices de l'oignon au Burkina Faso : la Boucle du Mouhoun, le Nord et le Centre-Nord (figure 1). En effet, sur les 19 756 ha d'oignon en 2019, respectivement 33%, 14% et 13% sont emblavées dans ces régions. D'autre part, ces régions respectives ont fournies 33%, 14% et 12% des 362 480 tonnes d'oignon produites en 2019 (MAAH, 2019).

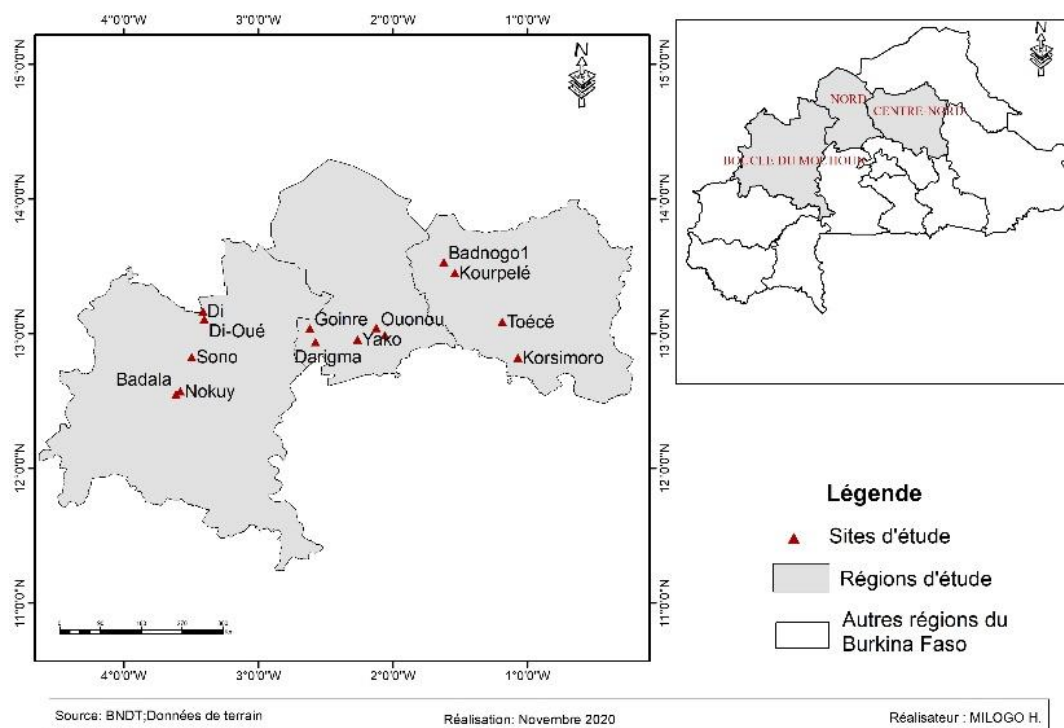


Figure 1 : Localisation des sites d'enquêtes

1. Méthodologie

L'étude a été réalisée en deux phases : l'enquête de caractérisation des pratiques culturelles et l'essai de conservation des bulbes d'oignon.

1. 1. Enquête de caractérisation des pratiques culturelles

Dans la phase préparatoire de l'enquête, des informations d'ordre général ont été collectées auprès des directions régionales ou provinciales de l'agriculture. Ces informations ont porté sur les sites de production d'oignon, les productions locales et les variétés de semences disponibles dans la localité. Ces informations ont servi pour retenir quatorze (14) sites maraichers pour les entretiens avec des producteurs.

Concernant l'échantillon d'enquête, 174 producteurs maraichers ont été sélectionnés à raison de 60, 59 et 55 respectivement pour le Nord, le Centre-Nord et la Boucle du Mouhoun. Cet échantillonnage est fait de sorte à favoriser l'inclusion et la diversité socio-ethnique des producteurs d'oignon sur un site donné. Dans la conduite des enquêtes, une rencontre introductive a toujours eu lieu avec les guides de chaque site afin de leur expliquer les objectifs de l'enquête. L'enquête a été réalisée en 2019 durant la période active (janvier-février) de production maraichère.

De manière pratique, l'enquête a consisté en des interviews directes et individuelles avec les exploitants maraichers. L'outil utilisé est un questionnaire structuré portant principalement sur le statut foncier, les pratiques culturelles et notamment la fertilisation (types et quantités de fertilisants) et la conservation de l'oignon. L'interview est réalisée en plein champ afin de pouvoir renseigner directement les pratiques culturelles effectivement mises en œuvre dans la parcelle.

1.2. Essai de conservation des bulbes d'oignon

Cet essai a été réalisé sur des bulbes d'oignon sains échantillonnés en mai 2019. Sur la base des données d'enquête et de concert avec les producteurs, trois cultivars d'oignons les plus cultivés (Violet de galmi, Damani et Safari) ont été collectés dans seize (16) entrepôts à raison de 50 kg de bulbes d'oignons échantillonnés par entrepôt. Une compensation financière est offerte au producteur / propriétaire de l'entrepôt. Ces bulbes d'oignon collectés ont ensuite fait l'objet d'un essai de conservation à la station de recherche de l'INERA /Farako-bâ de Bobo Dioulasso.

Pour se faire, les bulbes sains ont été triés manuellement puis calibrés afin de retenir les bulbes de diamètre supérieur à 2 cm. Ensuite, des lots contenant en moyenne 200 bulbes ont été constitués. Ainsi, 12 lots ont pu être constitués pour chacune des variétés Violet de Galmi et Safari et 8 lots pour la variété Damani. Les différents lots sont entreposés sur des clayettes (1,5 m de long, 0,5 m de large et 0,01 m de profondeur) disposées de manière aléatoire dans l'entrepôt. Etant donné que la surface de l'entrepôt est limitée, les clayettes sont superposées par 2 à 3 lots. Pour assurer l'aération, les clayettes ont été maintenues à ciel ouvert avec un fond tapis de grillage.

Les pertes des bulbes ont été évaluées à fréquence mensuelle de mai à novembre 2019. A chaque évaluation, les bulbes pourris et /ou germés sont triés et éliminés tandis que les bulbes sains sont comptés. Ainsi, le taux de pourriture (T_p) des bulbes entreposés est calculé selon l'équation ci-dessous.

$$T_p = (N_{t_1} / N_{t_0}) * 100$$

Avec :

N_{t_0} : nombre de bulbes initialement mis en conservation

N_{t_1} : nombre total des bulbes pourris au temps t_1

1.3. Traitement et analyses des données

Les données d'enquête ont été analysées avec les logiciels RStudio 3.5.3. Le package FactoMiner a été utilisé pour une analyse en composantes principales (ACP). Les statistiques descriptives ont été faites à l'aide du package Rcmdr. Ce même package a servi au besoin à réaliser une analyse de variance.

2. Résultats

2.1. Superficies cultivées en oignon

La superficie moyenne affectée à l'oignon est de $0,57 \pm 0,47$ ha (tableau I). Elle ne varie pas significativement entre les trois régions (p-valeur = 0,33). Toutefois, au sein d'une région (p-valeur = 0,33). Toutefois, au sein d'une région, on note de fortes variations de superficies entre les producteurs. En effet, la superficie minimale varie du simple (0,03 ha) au Nord et au Centre-Nord à près du triple (0,08 ha) dans la Boucle du Mouhoun. La superficie maximale est de 3 ha et se trouve au Centre-Nord. En considérant le sexe du producteur, la superficie varie de manière très hautement significative (p-valeur < 0.001), passant du simple chez les femmes (0,29 ha) à plus du double chez les hommes (0,63 ha).

Tableau I : Superficies emblavées en oignon dans les trois régions et en fonction du sexe du producteur

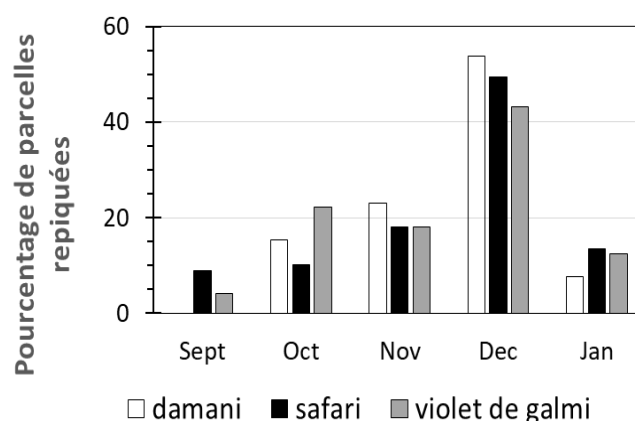
Variable	Moyenne ± Ecartype	1 ^{er} quartile	Médiane	3 ^e quartile	Min.	Max.	effectif
Unité	ha	ha	ha	ha	ha	ha	
Boucle du Mouhoun	0,52 ± 0,36	0,25	0,50	0,62	0,08	2,00	55
Centre-Nord	0,65 ± 0,59	0,18	0,50	1,00	0,03	3,00	59
Nord	0,55 ± 0,47	0,12	0,50	1,00	0,03	2,00	60
Femme	0,29 ± 0,37	0,03	0,12	0,37	0,03	1,50	31
Homme	0,63 ± 0,49	0,25	0,50	1,00	0,03	3,00	143

2.2. Variétés d'oignon cultivées et calendrier cultural de la production

Trois variétés d'oignon ont été recensées dans les trois régions d'étude. Il s'agit des variétés Safari, violet de galmi et damani, qui sont utilisées par 51%, 41% et 8% des producteurs respectivement. De l'avis des producteurs, le choix des variétés repose sur divers motifs à savoir la disponibilité des semences, le rendement élevé, la maîtrise de l'itinéraire technique, l'aptitude des bulbes à se conserver et la résistance aux attaques parasitaires. Cependant, la résistance variétale est, selon le test d'indépendance de Chi-deux, le seul motif qui conditionne significativement le choix des variétés (p -valeur = 0,015 : damani 31%, safari 29%, violet de galmi 11%).

Le calendrier cultural de l'oignon débute en août pour la production précoce destinée à la vente immédiate. Sa pépinière est mise en place sur la période d'août à octobre et sa récolte de janvier à février. A cette période, l'offre est faible sur le marché. La deuxième production dite tardive est destinée à la conservation. Sa pépinière s'étale d'octobre à décembre tandis que la récolte a lieu d'avril à mai, coïncidant avec une abondance de l'offre de bulbes d'oignon sur les marchés locaux. Alors une partie de cette récolte est conservée par les producteurs dans l'attente d'une plus-value.

Bien que le repiquage soit étalé sur une large période (figure 2), le pic a lieu en décembre, période pendant laquelle 43 à 54% des parcelles, selon les variétés, sont repiquées. Il n'y a cependant pas de lien significatif entre la période de repiquage et la variété (p -valeur= 0,53).

**Figure 2**: Répartition de parcelles repiquées sur la période de septembre à janvier

2.3. Pratiques de la fertilisation organique et minérale

2.3.1. Diversité des types de fertilisants utilisés par les producteurs

La fertilisation minérale dans la culture de l'oignon est basée sur l'apport de l'engrais NPK et de l'urée respectivement par 99% et 57% des producteurs enquêtés. Par contre seulement 29% d'entre eux appliquent du compost ou du fumier dans leurs parcelles.

Cependant, on constate une hétérogénéité en termes de formules et de doses de NPK apportées à l'oignon (figure 3). En effet, deux formules d'engrais NPK sont plus fréquentes. La formule 23-10-5 appelée localement « yara », est utilisée par 44 % des enquêtés, suivie de la formule 15-15-15 appliquée par 31 % des producteurs. Par contre, seulement 12% des producteurs appliquent la formule 14-23-14, qui est la formule recommandée pour l'oignon. En plus, il convient de souligner qu'une part non négligeable de producteurs (9 %) n'a aucune idée de la formule d'engrais NPK qu'ils ont utilisé pour la production d'oignon. En plus, quatre autres formules sont utilisées par 4% des enquêtés.

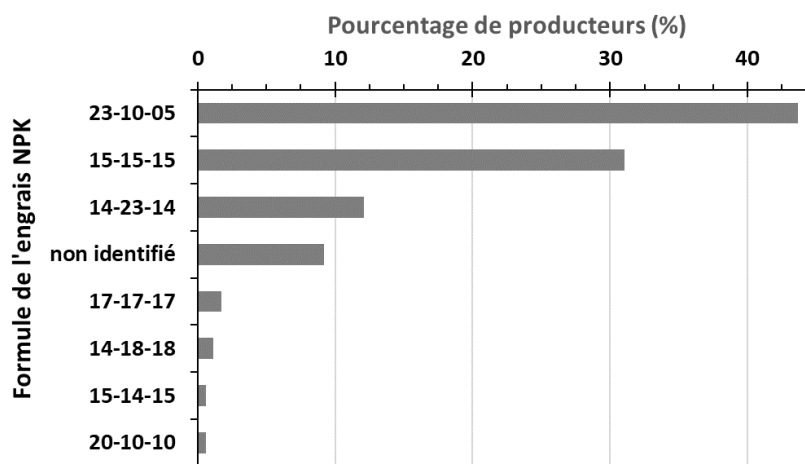


Figure 3 : Diversité des formules d'engrais NPK utilisés par les maraichers des sites enquêtés

2.3.2. Variation des doses de fertilisants appliquées

Les doses moyennes de NPK, d'urée et de fumure organique sont respectivement de 1140 ± 652 kg /ha, 225 ± 348 kg /ha et de 235 ± 280 kg /ha (tableau II). Ces doses sont cependant très variables entre les parcelles au regard des ecartypes et des quartiles. En effet, les doses de NPK varient de 150 à 4286 kg /ha pour une valeur médiane de 900 kg /ha. Les doses extrêmes pour l'urée atteignent 2500 kg /ha alors que certains producteurs n'utilisent pas. Il en est de même pour le compost dont la dose maximale appliquée est de 583 kg /ha.

Les unités fertilisantes de N, P₂O₅ et K₂O fournies par les engrais minéraux sont aussi extrêmement variables. Les apports respectifs sont en moyenne de 323 kg /ha, 149 kg /ha et 109 kg /ha pour des doses qui peuvent atteindre 1763 kg /ha pour le N et 643 kg /ha pour le P₂O₅ et le K₂O. Toutefois, les apports moyens, comparés aux doses recommandées, sont excédentaires pour le N et déficitaires pour P₂O₅ et K₂O.

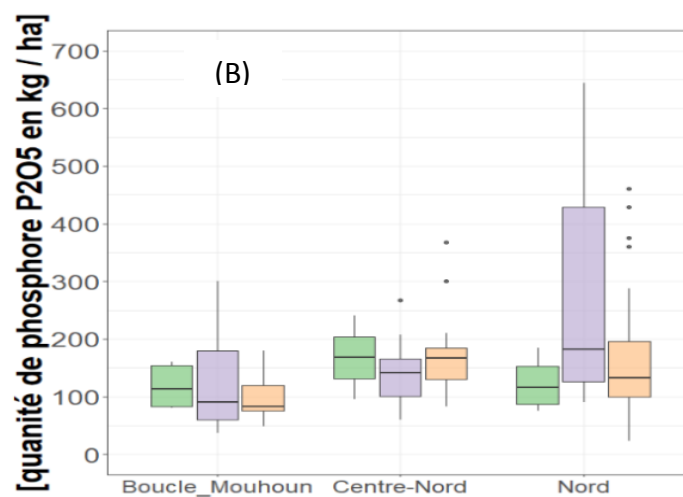
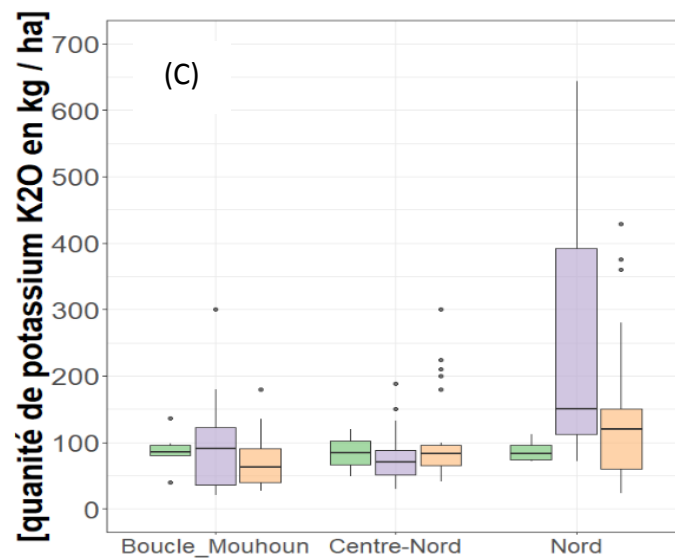
Par ailleurs, cette dispersion des quantités d'éléments fertilisants (N, P, K) est illustrée par la figure 4. En effet, au sein d'une même région et pour une même variété d'oignon, les doses d'éléments fertilisants apportés par les producteurs présentent de fortes variations. Cet étalement des doses est plus remarquable pour la variété damini, et surtout dans la région du Nord.

Tableau II : Moyennes et variations des quantités de fertilisants appliquées par les producteurs

Fertilisant	Moyenne ± Ecartype	1 ^{er} quartile	médiane	3 ^e quartile	Min.	Max.	Dose recommandée
Unité	Kg /ha	Kg /ha	Kg /ha	Kg /ha	Kg /ha	Kg /ha	Kg /ha
Compost	235 ± 280	0	0	583	0	583	20.000
NPK	1140 ± 652	703	900	1422	150	4286	900
Urée	225 ± 348	0	150	300	0	2500	400
N*	323 ± 53	53	276	426	38	1763	310**
P ₂ O ₅ *	149 ± 96	180	127	180	23	643	207**
K ₂ O*	109 ± 93	7	85	120	20	643	126**

* : Eléments fertilisants fournis par les engrais minéraux NPK et Urée

** : calculé sur base des formules d'engrais et des doses utilisées par les producteurs



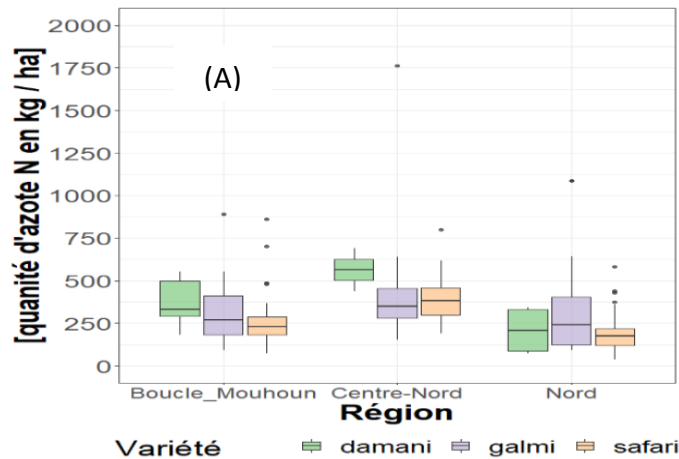


Figure 4 : Variation des doses de fertilisants appliquées sur les variétés d'oignon et dans les régions d'étude : (A) : azote, (B) : phosphore, (C) : potassium

2.4. Relation entre rendements de l'oignon, fertilisation et superficie

Le cercle de corrélation issu de l'analyse en composantes principales indique que le rendement de l'oignon est positivement associé à la dose de l'engrais NPK et négativement à la superficie cultivée (figure 5). Par ailleurs, le rendement est plus fortement corrélé à la superficie qu'aux doses d'engrais NPK et d'engrais organique (tableau III). En outre, aucune corrélation n'a pu être observée entre le rendement et la dose d'urée. Toutefois, il convient de noter que les valeurs des coefficients de corrélation, même lorsqu'ils sont significatifs, sont relativement faibles.

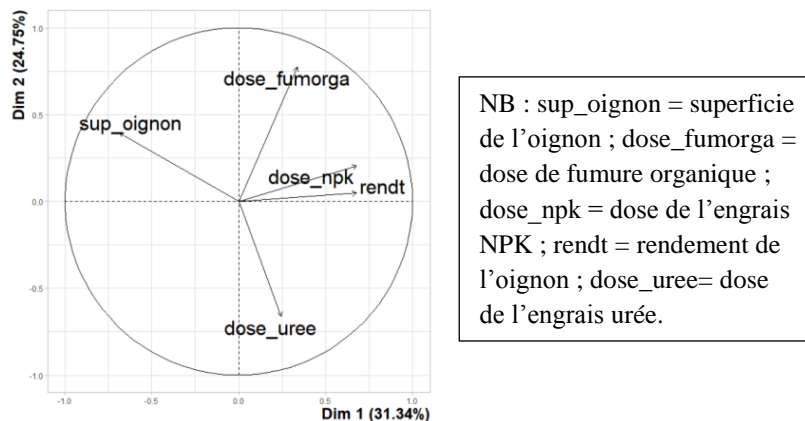


Figure 5 : Relation entre le rendement de l'oignon, les doses de fertilisants et la superficie

Tableau III: Corrélations entre rendement, doses de fertilisants et superficie cultivée : coefficients de corrélations (r) de Spearman (corrélation de rangs) au-dessus de la diagonale. Les p-valeurs sont en dessous de la diagonale. Les p-valeurs significatives ($p < 0.05$) sont en gras.

	dose_fumorga	dose_npk	dose_uree	rendt	sup_oignon
dose_fumorga		0,23	-0,14	0,20	0,08
dose_npk	0,002		-0,15	0,21	-0,26
dose_uree	0,059	0,044		-0,01	0,00
rendt	0,010	0,006	0,886		-0,31
sup_oignon	0,322	0,001	0,998	< 0,001	

2.5. Relation entre fertilisants et pourriture post-récolte de l'oignon en conservation

De prime abord, il faut souligner que selon le mode de récolte, 79% des bulbes sont destinés à la vente immédiate. Ceux-ci sont arrachés manuellement, et ce immédiatement après une irrigation ou trois à quatre jours après. Les bulbes destinés à la conservation (21%) sont déterrés à l'aide d'une pioche et ce, une à deux semaines après le dernier apport d'eau. Ces bulbes ainsi récoltés sont séchés à l'ombre selon la majorité des producteurs (83%), ou au soleil (9%) en utilisant des résidus de culture comme couverture.

Selon la carte factorielle (figure 6), la dimension 2 associe de manière positive le taux de pourriture de l'oignon, la dose d'urée et le poids moyen du bulbe (PMB). Sur cette même dimension, le taux de pourriture est associé de manière négative à la dose de compost et au temps de séchage de l'oignon avant sa conservation. Autrement dit, le taux de pourriture de l'oignon, la dose d'urée et le PMG ont tendance à augmenter parallèlement. Par contre, le taux de pourriture d'une part et d'autre part la dose de compost et le temps de séchage des bulbes évoluent en opposition. Toutefois, les doses de NPK et le taux de pourriture des bulbes ne sont pas associés.

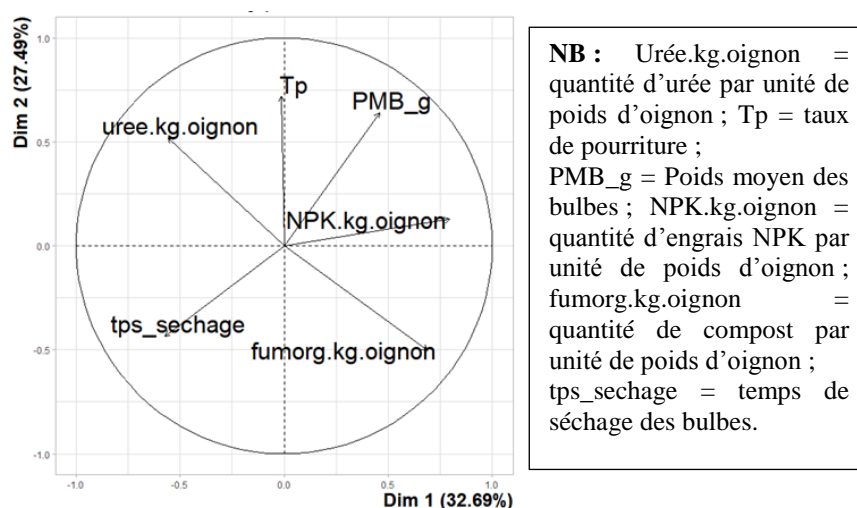


Figure 6 : Relation entre l'utilisation des intrants fertilisants et les taux de pourriture après 90 jours de conservation.

3. Discussion

La production de l'oignon, à l'instar des autres cultures maraichères, est pratiquée sur de petites superficies dont la médiane est 0,50 ha sur les régions d'étude. Dans une logique productiviste, la culture de l'oignon est intensive avec une sur-fertilisation minérale dans les petites superficies et une dilution des doses dans les grandes parcelles ; en témoigne la relation négative et significative entre dose de NPK et superficie de l'oignon. Les apports moyens de NPK ($1140 \pm 652 \text{ kg.ha}^{-1}$) sont largement au-dessus de la dose moyenne recommandée (900 kg.ha^{-1}). La fertilisation minérale excessive a aussi été constatée dans d'autres études sur les cultures maraichères (Sangaré, 2012; Ouédraogo *et al.*, 2019). De plus, les apports en éléments fertilisants sont déséquilibrés, car seulement 12% des producteurs utilisent la formule de NPK (14-23-14) adaptée pour la culture de l'oignon. En effet, l'utilisation prédominante de l'engrais minéral pourrait s'expliquer par l'insuffisance de la fumure organique, elle-même associée à des difficultés d'accès à l'information technique, en lien aussi avec l'analphabétisme de la grande majorité des producteurs. Car le manque d'instruction largement constaté dans le secteur

de la maraîcher-culture (Napo, 2013; Son *et al.*, 2016) est un frein essentiel à l'adoption de bonnes pratiques agricoles (Barro, 2019).

En conséquence, cette fertilisation minérale, non raisonnée car, souvent excessive et déséquilibrée, semble inefficace au regard des faibles niveaux de corrélation entre rendements et doses de fertilisants. En effet, cette corrélation est positive et faible avec le NPK et nulle avec l'urée. Cette fertilisation minérale inappropriée est susceptible d'affecter la qualité des bulbes produits et leur aptitude à se conserver plus ou moins longtemps. Les résultats de l'ACP illustrent que le taux de pourriture, la dose d'urée et la grosseur du calibre évoluent suivant la même tendance. En revanche, la pourriture des bulbes est plutôt atténuée par la dose de fumure organique et le temps de séchage des bulbes avant leur stockage. Cela s'expliquerait par un déséquilibre nutritionnel induit par l'usage de formules d'engrais NPK inappropriés pour la culture de l'oignon (figure 3). Ce déséquilibre se traduit par un déficit de phosphore et de potassium et surtout un excès d'azote (tableau II) qui, favorise la production de gros calibres d'oignon. Ces bulbes sont cependant chargés d'eau et subissent une baisse de fermeté et par conséquent se conservent mal (Lothoré *et al.*, 2009 ; Conn *et al.*, 2012). Par contre, le phosphore favorise une production de matières sèches, rendant ainsi les oignons plus fermes, et par conséquent plus résistants aux lésions causées par le transport et la manipulation (Silué *et al.*, 2003). En effet, le phosphore permet de produire des bulbes fermes aptes à la conservation puisqu'il permet d'augmenter la teneur de la matière sèche. Bien que la fumure organique soit bénéfique, à la fois pour accroître le rendement que pour améliorer la qualité des bulbes, sa disponibilité est encore très faible. Ce qui peut expliquer que les producteurs soient encore attachés à la fumure minérale. En réalité, la fertilisation à dominante minérale est inscrite dans une logique de production orientée vers une vente rapide des productions compte tenu de l'absence des capacités adéquates de stockage. Cette vente rapide concerne surtout les productions précoces, arrachés manuellement (plus facile que le déterrage à sec à la daba) au maximum quatre jours après l'humectation du sol par irrigation. Cette production est vendue pour satisfaire des besoins pressants de ressources financières. En revanche, les producteurs qui souhaitent conserver les bulbes arrêtent l'irrigation du champ une à deux semaines avant la récolte. Les bulbes peuvent en plus être séchés pendant deux semaines après la récolte. Ces précautions permettent de réduire les excès d'eau qui selon l'excès d'eau peut provoquer la pourriture des bulbes mais aussi favoriser la levée de dormance (Collin *et al.*, 2004).

On peut retenir que si la fertilisation améliore les performances de production, elle semble encore inefficace en raison des apports non raisonnés aggravés par une faiblesse des apports organiques. Il devient impératif de poursuivre les investigations afin de déterminer les doses optimales de fumure organique en complément avec l'engrais minéral, et ce dans une perspective d'améliorer la qualité des bulbes, plus aptes à la conservation. Ce qui permettra d'améliorer la rentabilité de la culture de l'oignon.

Conclusion

La fertilisation minérale reste hyperdominante dans la production des bulbes d'oignon. Cette fertilisation minérale est marquée par l'usage de formules diversifiées et souvent inappropriées d'engrais NPK, avec seulement 12% de producteurs qui utilisent la formule recommandée pour l'oignon. En plus, les doses moyennes d'engrais minéraux NPK et urée sont très largement supérieures à celles recommandées et aussi très variables d'une parcelle à l'autre. Ces pratiques de fertilisation minérale, loin d'être efficaces, affectent la qualité des bulbes. En effet, l'apport d'urée a tendance à favoriser la pourriture des bulbes. En revanche, la fumure organique semble avoir un effet bénéfique sur la réduction de la pourriture des bulbes. Cependant, la fumure

organique est très peu disponible sur les sites. Il devient impératif de raisonner la fertilisation minérale de l'oignon et surtout de l'associer avec une fumure organique dont il reste à déterminer les doses optimales. Cette complémentarité organo-minérale, en plus d'améliorer la qualité des bulbes, permettra de réduire les coûts de fertilisants mais de limiter les risques de pollution environnementale.

Références bibliographiques

BARRO N. B., 2019. Les défis sociologiques de l'adoption des technologies agro écologiques par les maraichers dans la commune de Bobo Dioulasso : L'exemple des sites maraichers de Kuinima, Leguema et Kua. Mémoire de fin d'études, option sociologie de développement, Université Catholique de l'Afrique de l'Ouest (UCAO), Burkina Faso. 73 p.

CONN E. K., LUTTON J. S. et ROSENBERGER S. A., 2012. Anion: Disease Guide. A practical guide for seedmen, growers and agricultural advisors. *Seminis grow forward*. 69 p.

COLLIN F. et BRUN L., 2004. Produire des semences d'oignons dans un itinéraire agrobiologique. *TECHNITAB. FNAMS*. 4 p.

KABORE P. N., BARBIER B., OUOBA P. et KIEMA A., 2018. Perceptions du changement climatique, impacts environnementaux et stratégies endogènes d'adaptation par les producteurs du Centre-nord du Burkina Faso. *VertigO*, Volume 19 (1).

KIEMA N., 2019. Warrantage de l'oignon et autonomisation financière de la femme en milieurural, défis et perspectives : cas du groupement féminin maraîcher Relwindé de Boulounsi dans le sous bassin versant de Zogoré. Mémoire de fin d'études, option agronomie, Institut de Développement Rural, Université Nazi Boni Burkina Faso. 51 p.

LOTHORE A. et DELMAS P B N., 2009. La commercialisation de l'oignon sur un marché régional:expérience de la coopérative de Mogtédo au Burkina Faso. Guide d'accompagnement, Inter-réseaux Développement rural, Afdi. Burkina Faso. 17 p.

Ministère de l'Agriculture et des Aménagements Hydro-agricoles (MAAH), 2019. Rapport bilan annuel des activités de l'année. Ouagadougou, Burkina Faso. 64 p.

Ministère de l'Agriculture, de l'Hydraulique et des Ressources Halieutiques (MAHRH), 2007. Analyse de la filière bétail-viande au Burkina Faso. Module EASYPol 105, Ouagadougou, 112p.

Ministère de l'Agriculture et de l'Hydraulique (MAH), 2011. Rapport du module maraîchage. Phase 2 RGA 2006- 2010. Ouagadougou, Burkina Faso, 95 p..

NAPO H I., 2013. Etude diagnostique des techniques de production de l'oignon dans la province du Yatenga. Mémoire de fin d'études, option agronomie, Institut du Développement Rural, Université Nazi Boni. Burkina Faso, 53 p.

OUEDRAOGO R. A., KAMBIRE F. C., KESTEMONT M. et BIELDERS C. L., 2019. Caractériser la diversité des exploitations maraîchères de la région de Bobo-Dioulasso au Burkina Faso pour faciliter leur transition agroécologique. *Cah. Agric*, 28: 20

Projet d'appui à la promotion des filières agricoles (PAPFA)., 2017. Investir dans les populations rurales. Rapport de conception de projet, Version finale, Ouagadougou, Burkina Faso, 172 p.

Réseau National des Chambres d'Agriculture du Niger (RECA-Niger), 2011. Exportations d'oignons hollandais vers l'Afrique de l'Ouest : Présentation des données commerciales en provenance d'Eurostat 2012. Filière oignon n°13. Niamey, Niger. 4 p.

SANGARE K S B., 2012. Water and nutrient use efficiency and the vertical leaching losses in urban vegetable cropping systems in Bobo–Dioulasso (Burkina Faso). Thèse de doctorat en sciences agronomiques et ingénierie biologique. Earth and Life institute. Université Catholique de Louvain, Belgique, 193 p.

SALUE S., FONDIO L., COULIBALY M. Y. et MAGEIN H., 2003. Sélection de variétés d'oignon (*Allium cepa* L.) adaptées au nord de la Côte d'Ivoire. *Tropicultura*, 21 (3), 129-134.

SON G., KIOGO R. et YE S. G., 2016. Analyse des systèmes de production de l'oignon bulbe autour du barrage de Goinré dans la province du Yatenga au Nord du Burkina Faso. *International Journal of Biological and Chemical Science*, 10 (3), 1173-1183

TARPAGA W V., 2012. Contribution à l'étude de la montaison prématurée des variétés tropicales d'oignon (*Allium cepa* L.) : Cas du Violet de Galmi cultivé au Nord du Burkina Faso. Thèse de doctorat en agronomie, spécialité sélection semencière, Université de Ouagadougou, Burkina Faso. 118 p.

THIOMBIANO B., 2008. Analyse de la contribution des cultures de saison sèche à Bobo Dioulasso / Burkina Faso. Mémoire de fin d'études. Option agronomie, Institut de Développement Rural. Université Nazi Boni, Burkina Faso. 55 p.

Remerciements :

Les auteurs remercient l'Académie de Recherche et d'Enseignement Supérieur (ARES-Belgique) pour avoir financé cette étude à travers le projet PARADE (Renforcement de la résilience des systèmes productifs maraîchers par la recherche-développement et l'éducation participatives à l'application des principes agro-écologiques au Burkina Faso).