



Évaluation optimale des facteurs contraignants à la production des bulbes d'oignon sous différents systèmes culturaux au Cameroun

Dérik Pierre Sakatai, Achille Jean Jaza FolefacK & Saidou Vandj

Dérik Pierre Sakatai : Chercheur à l'Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD), Centre Régional de Maroua, BP 33 Maroua, Cameroun. Auteur correspondant : spierrederik@yahoo.com

Achille Jean Jaza FolefacK : Professeur Associé, Département d'économie rurale, FASA, Université de Dschang, Cameroun. BP: 222 FASA, Dschang

Saidou Vandj : Chercheur à l'Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD), Station Polyvalente de Yagoua, BP 12 Yagoua, Cameroun

DOI: [10.25518/2295-8010.1799](https://doi.org/10.25518/2295-8010.1799)

Résumé :

Dans le but d'accroître la production des bulbes d'oignon, l'étude permettant de déterminer la meilleure combinaison d'intrants qui maximiserait le profit des producteurs a été menée à l'Extrême-Nord Cameroun. Le dispositif expérimental utilisé est un plan factoriel complet. Trois systèmes culturaux (billon, planche et casier) associés à deux doses (D1 et D2) d'engrais, répétés cinq fois ont été appliqués à deux variétés d'oignon. Les analyses des données avec les logiciels SPSS et GAMS révèlent que les rendements ne sont pas significativement différents au seuil de 5% entre les systèmes culturaux appliqués aux deux variétés d'oignons. Mais la variété locale a présenté le meilleur profit de 1769448 Fcfa avec le système casier à la dose de 2222 kg/ha d'engrais. Ceci a permis de procurer un profit optimal de 503724 Fcfa pour une productivité marginale nulle. La comparaison des productivités marginales de la production a montré qu'il serait préférable de produire avec la variété *Goudami* locale en mode casier comparé aux pratiques en billon et en planche. Cette meilleure combinaison des inputs de production des bulbes d'oignon est déterminée afin d'améliorer l'itinéraire technique de production de l'oignon.

Abstract :

In order to increase the production of onion bulbs, the study to determine the best combination of inputs that would maximize the profit of producers was conducted in the Far North Cameroon. The experimental used is a complete factor plan design. Three crop systems ("*billon*", board and locker) combined with two doses (D1 and D2) of fertilizer, repeated five times, were applied to two onion varieties. Analysis of the data with SPSS and GAMS software reveals that yields are not significantly different at the 5% threshold between the crops systems applied to the two onion varieties. But the local variety had the best profit of 1,769,448 Fcfa with the locker system at the dose of 2,222 kg/ha of fertilizer. This resulted in an optimal profit of 503,724 Fcfa for zero marginal productivity. Comparison of marginal production productivity showed that it would be preferable to produce with the local *Goudami* variety in locker mode compared to "*billon*" and board practices. This better combination of onion bulb production inputs is determined to improve the technical practice of onion production.

Introduction

L'oignon (*Allium cepa*) est cultivé dans le monde sur une superficie de 3,35 millions d'hectare avec une production de 742,51 millions des tonnes (17). La culture d'oignon est le deuxième légume le plus cultivé dans le monde après la tomate (5). En raison de sa convenance en toute période de l'année, cette culture contribue non seulement à la croissance économique de façon générale, mais surtout à l'amélioration du revenu d'un grand nombre des ménages ruraux (17). En Afrique de l'Ouest, la filière oignon représente pour des milliers de producteurs ruraux, le principal moyen de subsistance (4). L'oignon procure une valeur monétaire d'environ 19 à 47 milliards de FCFA pour le Niger (9), contre 35 milliards de Fcfa au Sénégal (6). Au Burkina Faso, un accroissement économique de la contribution de la culture d'oignon au niveau national passe de 4,38 milliards à 24,87 milliards respectivement pour les années 2005 et 2008 (21). Ce qui explique que les analyses de la filière oignon ont montré que les producteurs burkinabés créent plus de 98,5 % de la valeur ajoutée (11).

Par ailleurs dans les oasis tunisiens, la production d'oignon est assez rentable (20). Par conséquent, une augmentation d'une marge brute moyenne de 0,520 Dinar Tunisien /m² soit 99180 FCFA/m² par la culture d'oignon a été enregistré en Tunisie (17). Dans le contexte économique du Cameroun, un accroissement de 10 à 19 milliards de FCFA en faveur des petits producteurs d'oignons a été enregistré entre 2016 à 2018 (16). Plus particulièrement à l'Extrême-Nord, la production d'oignons est très profitable, car elle permet aux petits producteurs de subvenir à leurs besoins fondamentaux de base tels que l'alimentation, l'achat des vêtements et les coûts relatifs aux soins de santé au sein des ménages agricoles (12).

Dans la zone soudano-sahélienne du Cameroun, le mode de production est fonction de la saison et des spéculations maraîchères, le cas de la production des bulbes d'oignons en saison sèche se fait essentiellement en mode casier. Cette pratique culturale (mode d'aménagement en casier) utilisée n'a pas subi des mutations, ceci permet de retenir l'eau dans chaque bassin confectionné. Elle est transférée de génération en génération, ce qui montre que la production des bulbes reste traditionnelle avec un faible de rendement (12).

Dans le rapport d'évaluation à mi-parcours, une hausse substantielle de 38,27 % de production d'oignon en mode casier de quelques producteurs encadrés durant trois années (2014, 2015 et 2016) ont été mentionnées à l'Extrême-Nord (3). Par ailleurs, la valeur la plus élevée en rendement moyen des bulbes produits sous mode billon avec la variété *Chagari* (50,48t/ha) a été observé dans le bassin de production de Gazawa (19). Par contre, le mode d'aménagement en planche convient pour la saison pluvieuse parce qu'il permet de ressuyer et drainer l'eau qui inonde les plants juste après les pluies. Ceci étant destiné pour les oignons de saison pluvieuse telle que la variété *Chagari*.

Bien que la filière oignon ait une importance capitale pour les producteurs, plusieurs auteurs ont noté quelques contraintes liées à sa production au nombre desquelles, la mauvaise confection des casiers, l'inexistence d'une formulation d'engrais appropriée et le mauvais système d'irrigation qui constituent les contraintes majeures de la production à l'Extrême-Nord Cameroun (14, 2, 13, 12). En effet, les études faites à l'Extrême-Nord Cameroun ont montré que les pratiques culturales d'oignons utilisées n'ont pas changé au fil du temps (12).

Comme corollaire, on enregistre de faibles rendements qui varie entre 7,9 t/ha et 11 t/ha en milieu paysan comparativement au rendement en milieu expérimental qui est de 49,24 t/ha avec la même



variété *Goudami* (18). Ce faible rendement serait lié non seulement à la non maîtrise de technique d'irrigation, mais aussi à une mauvaise méthode de confection des casiers.

En effet, la production d'oignon par le système de labour en casier entraînerait la production de bulbes riches en eau et contaminés par les champignons (*Sclerotium cepivorum*) entraînant une perte après stockage d'environ 20% de plus par rapport aux bulbes produits sur billon (13). Or, la méthode de confection en casier est le mode d'aménagement le plus fréquemment utilisé par les paysans à l'Extrême-Nord Cameroun. En vue d'identifier le meilleur système cultural, cette étude se propose d'évaluer trois systèmes culturels qui maximiseraient le revenu des producteurs à un coût raisonnable des ressources.

Matériel et méthodes

Localisation et caractéristiques du site d'essai

L'essai a été conduit à la ferme d'application du Centre Régional de Recherche Agricole pour le Développement (CRRAD) de Maroua, situé dans le quartier de Mangalaré à Meskine à environ 10 km du centre de la ville de Maroua. Meskine constitue l'un des grands bassins de production d'oignon dans l'arrondissement de Maroua 1^{er} département du Diamaré, région de l'Extrême-Nord.

C'est un canton délimité à l'Est par Makabaye, à l'Ouest par Katouwal, au Nord et au Sud par l'arrondissement de Gazawa. Ce site d'essai a pour coordonnées géographiques 10.5426 Nord et 14.2504 Est. Il est situé à une altitude de 414 m et s'étend sur une superficie de 10 ha. Le climat est de type soudano-sahélien, caractérisé par une longue saison sèche (Novembre à Juin) et une courte saison des pluies (Juillet à Octobre).

Le sol du site d'essai est de texture argilo-sableux. La végétation est majoritairement herbacée avec la présence de quelques arbustes de *Feidherbia Albida*.

Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé est constitué de deux variétés d'oignons : *Goudami* certifié et local. La variété *Goudami* certifiée a été produite à Baïla en 2018 par FEDYGAS et traité chimiquement au thirame dans le but de lutter contre les champignons afin d'éviter la fonte de semis. Sa norme commerciale est la série AA Numéro N0008/18. La variété *Goudami* locale provenait des paysans de la localité de Meskine.

Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental utilisé est un plan factoriel complet comprenant trois facteurs contrôlés. Le premier facteur était constitué du mode d'aménagement (C : labour en casier [témoin]; P : labour en planche ; B: labour en billon), le deuxième facteur est la dose d'engrais (D₁ : 2222 kg/ha du mélange NPK; D₂ : 3333 kg/ha du mélange du NPK), tandis que le troisième facteur est la variété d'oignon (*Goudami* locale ou certifiée).

La combinaison des modalités des facteurs contrôlés constituait les traitements. Un total de 12 traitements (G CBD₁, G CBD₂, G CCD₁, G CCD₂, G CPD₁, G CPD₂, G LBD₁, G LBD₂, G LCD₁, G LCD₂, G LPD₁ et G LPD₂) répétés cinq fois ont été appliqués dans le dispositif mis en place. Les unités

expérimentales mesuraient 1,5 m * 1,5 m, avec les configurations différentes (photos a, b et c).



a : mode billon (préparé)



b : mode casier (repiqué)



c : mode planche (début bulbaison)

Photo 1 : vues partielles des différents modes d'aménagement de la production des bulbes d'oignon à différents stades d'opération culturale.

Conduite de l'essai

L'essai était conduit en saison sèche, de septembre 2018 à Mars 2019. Les pépinières de deux variétés (certifiée et locale) d'oignon ont été installées le 15 octobre 2018 à Meskine. La mise en place du germoir a nécessité l'incorporation du Bastion super (systémique aux Nématodes, insectes, acariens) dans les lits de semis. Les graines ont été mesurées et pesées à l'aide d'une balance électronique avant d'être ensemencées dans le germoir présentant les mêmes dimensions.

L'irrigation du germoir était faite tous les jours jusqu'à la date de repiquage. Le repiquage sur la parcelle expérimentale a eu lieu le 29 novembre 2018. A 20 jours après repiquage (JAR), la première fertilisation s'est faite à la volée selon les doses respectives de 2222 kg/ha et 3333 kg/ha (mélange de 21-8-12 et 12-14-19 suivant le fractionnement 2/3 et 1/3 respectivement). La deuxième fertilisation a eu lieu à 55 jours après repiquage (JAR), essentiellement avec l'engrais maraîcher (12-14-19).

L'irrigation des oignons a été faite suivant les méthodes appropriées (bassin, planche et sillon), avec une fréquence d'une fois par semaine pour le premier mois si besoin et 02 fois par semaine à partir du début de la bulbaison jusqu'à la récolte. Les désherbages ont eu lieu le 22 décembre 2018 et le 18 janvier 2019 respectivement. La récolte a eu lieu le 05 avril 2019.

Collecte des données

A 127 jours après repiquage, le nombre des bulbes d'oignon commercialisables et non commercialisables récoltés sur chaque unité expérimentale ont été pesés et comptés. L'évaluation des inputs de la production des bulbes d'oignon/traitement ont été évalués au prix du marché au moment des opérations.

Traitement et analyse des données

Après l'évaluation des bulbes commercialisables par unité expérimentale (en kg) par traitement, les valeurs moyennes obtenues ont été extrapolées en tonne par hectare et par traitement. Les données brutes ont été saisies par le tableur Microsoft office EXCEEL 2013. Les analyses de la



variance par le logiciel SPSS 20.0 ont permis de voir la variabilité (significativité) en rendement moyen (t/ha) des bulbes d'oignon par traitement.

Le tableur Microsoft office Excel 2013 a permis d'effectuer les différentes opérations relatives au coût et bénéfice par traitement. L'évaluation des quantités des inputs de production des bulbes d'oignon donnant les meilleures productivités marginales a été réalisée à l'aide du logiciel Gams 22.0. La Programmation Linéaire (PL) a permis d'identifier le meilleur système cultural, associé à une dose d'engrais pour une variété d'oignon donné.

Les formules mathématiques suivantes ont été utilisées pour l'optimisation de tous les inputs de production afin d'estimer la meilleure combinaison des inputs et l'un des profits optimaux de la production des bulbes d'oignon.

- La production de chacune des variétés d'oignon se faisait en billon (B), planche (P) et casier (C) en suivant deux traitements D₁ et D₂. En croisant donc les systèmes de cultures (B, P, C) avec les doses d'engrais (D₁, D₂), on obtient les activités de notre problème de programmation linéaire qui sont : BD₁, BD₂, PD₁, PD₂, CD₁, CD₂.
- La marge brute C_j est déterminée par : $\sum P_i Y_i X_i - \sum C_i$ (1)

Pour tout i=1 à n ; Avec P_i = prix de vente d'un sac de 120 kg de bulbes en FCFA de chaque activité, Y_i= rendement des bulbes d'oignons en Kg de chaque activité, X_i = superficie en ha occupée par chaque activité de la production des bulbes d'oignons et C_i = ensemble des coûts totaux en FCFA des inputs de production investi dans chaque activité de la production des bulbes d'oignon.

- La fonction de l'objectif Z à maximiser dans cette étude se formule donc ainsi que suit :

$$Max Z = C_j X_j = C_{BD1} X_{BD1} + C_{BD2} X_{BD2} + C_{PD1} X_{PD1} + C_{PD2} X_{PD2} + C_{CD1} X_{CD1} + C_{CD2} X_{CD2} \quad (2)$$

Où C_j est la marge brute (en FCFA/ha) de l'activité produite (variable exogène/donnée de l'exercice calculé à partir de l'équation (1). Les variables endogènes à estimer sont : X_{BD1}, X_{BD2}, X_{PD1}, X_{PD2}, X_{CD1}, X_{CD2} représentant les superficies (en ha) d'oignons à produire suivant chaque système cultural et dose d'engrais appliqué.

- La production de l'oignon était perturbée par des contraintes majeures à l'instar d'intensité des engrais et l'irrigation. A cela s'ajoute bien évidemment la terre, le travail et le capital qui sont les principaux facteurs (usuels) de production. Ainsi donc, la fonction de l'objectif ci-dessus sera maximisée sous les contraintes de disponibilité en terre, travail, capital, eau (irrigation) et engrais suivant les équations ci-dessous :
- Disponibilité en capital pour la location de la parcelle (terrain) : cette équation stipule que la somme cumulée d'oignon cultivée suivant chaque système cultural et dose d'engrais est inférieure ou égale au capital disponible pour la location de la parcelle (*B_{terre}*).

$$T_{cap, BD1} X_{BD1} + T_{cap, BD2} X_{BD2} + T_{cap, PD1} X_{PD1} + T_{cap, PD2} X_{PD2} + T_{cap, CD1} X_{CD1} + T_{cap, CD2} X_{CD2} \leq B_{terre} \quad (3)$$

Où *T_{cap, BD1}*; *T_{cap, BD2}*; *T_{cap, CD1}*; *T_{cap, CD2}*; *T_{cap, PD1}*; *T_{cap, PD2}* correspondent respectivement aux montants des capitaux nécessaires de la location de la parcelle pour produire un ha de l'activité BD₁, BD₂, CD₁, CD₂, PD₁ et PD₂.

- Disponibilité en capital pour l'amortissement; cette équation stipule que la sommation des parts de capital par unité de chaque activité multiplié par la superficie de l'activité doit être inférieure ou égale au capital disponible (B_{amort}) pour l'amortissement des équipements et matériels du planteur :

$$A_{cap, BD1X} BD1 + A_{cap, BD2X} BD2 + A_{cap, PD1X} PD1 + A_{cap, PD2X} PD2 + A_{cap, CD1X} CD1 + A_{cap, CD2X} CD2 \leq B_{amort} \quad (4)$$

Où $A_{cap, BD1}$; $A_{cap, BD2}$; $A_{cap, CD1}$; $A_{cap, CD2}$; $A_{cap, PD1}$; $A_{cap, PD2}$ correspondent respectivement aux montants des capitaux nécessaires des amortissements pour produire un ha de l'activité BD₁, BD₂, CD₁, CD₂, PD₁ et PD₂.

- Disponibilité en travail; cette équation stipule que la sommation des parts d'intensité de la main d'œuvre en homme jour par unité de chaque activité multiplié par la superficie de l'activité doit être inférieure ou égale aux quantités d'hommes jours disponibles (B_{labor}) par un planteur :

$$L_{hj, BD1X} BD1 + L_{hj, BD2X} BD2 + L_{hj, PD1X} PD1 + L_{hj, PD2X} PD2 + L_{hj, CD1X} CD1 + L_{hj, CD2X} CD2 \leq B_{labor} \quad (5)$$

Où $L_{hj, BD1}$; $L_{hj, BD2}$; $L_{hj, CD1}$; $L_{hj, CD2}$; $L_{hj, PD1}$; $L_{hj, PD2}$ correspondent respectivement aux quantités nécessaires d'homme jours pour produire un ha de l'activité BD₁, BD₂, CD₁, CD₂, PD₁ et PD₂.

- Disponibilité en capital alloué aux autres coûts de production; cette équation stipule que le cumul des parts des capitaux par unité de chaque activité multiplié par la superficie de l'activité doit être inférieure ou égale aux autres coûts (emballage, ficelle et transport) disponibles (B_{autr}) par un planteur :

$$U_{cap, BD1X} BD1 + AU_{cap, BD2X} BD2 + AU_{cap, PD1X} PD1 + AU_{cap, PD2X} PD2 + AU_{cap, CD1X} CD1 + AU_{cap, CD2X} CD2 \leq B_{autr} \quad (6)$$

Où $AU_{cap, BD1}$; $AU_{cap, BD2}$; $AU_{cap, CD1}$; $AU_{cap, CD2}$; $AU_{cap, PD1}$; $AU_{cap, PD2}$ correspondent respectivement aux montants des capitaux nécessaires des autres coûts pour produire un ha de l'activité BD₁, BD₂, CD₁, CD₂, PD₁ et PD₂.

- Disponibilité en capital pour l'achat des pesticides; cette équation stipule que la somme des parts des capitaux par unité de chaque activité multiplié par la superficie de l'activité doit être inférieure ou égale au capital disponible (B_{pest}) pour l'achat des pesticides par un planteur :

$$P_{cap, BD1X} BD1 + P_{cap, BD2X} BD2 + P_{cap, PD1X} PD1 + P_{cap, PD2X} PD2 + P_{cap, CD1X} CD1 + P_{cap, CD2X} CD2 \leq B_{pest} \quad (7)$$

Où $P_{cap, BD1}$; $P_{cap, BD2}$; $P_{cap, CD1}$; $P_{cap, CD2}$; $P_{cap, PD1}$; $P_{cap, PD2}$ correspondent respectivement aux montants des capitaux nécessaires d'achat des pesticides pour produire un ha de l'activité BD₁, BD₂, CD₁, CD₂, PD₁ et PD₂.

- Disponibilité en capital pour l'achat des carburants et des lubrifiants; cette équation stipule que la sommation des parts des capitaux par unité de chaque activité multiplié par



la superficie de l'activité doit être inférieure ou égale au capital disponible (B_{carb}) pour l'achat des carburants et des lubrifiants d'irrigation par un planteur :

$$C_{cap, BD1} X_{BD1} + C_{cap, BD2} X_{BD2} + C_{cap, PD1} X_{PD1} + C_{cap, PD2} X_{PD2} + C_{cap, CD1} X_{CD1} + C_{cap, CD2} X_{CD2} \leq B_{carb} \quad (8)$$

Où $C_{cap, BD1}$; $C_{cap, BD2}$; $C_{cap, CD1}$; $C_{cap, CD2}$; $C_{cap, PD1}$; $C_{cap, PD2}$ correspondent respectivement aux montants des capitaux nécessaires pour produire un ha de l'activité BD_1 , BD_2 , CD_1 , CD_2 , PD_1 et PD_2 .

- Disponibilité en capital pour l'achat des éléments fertilisants; cette équation stipule que le cumul des parts des capitaux par unité de chaque activité multiplié par la superficie de l'activité doit être inférieure ou égale au capital disponible (B_{elf}) pour l'achat d'engrais par un planteur :

$$E_{cap, BD1} X_{BD1} + E_{cap, BD2} X_{BD2} + E_{cap, PD1} X_{PD1} + E_{cap, PD2} X_{PD2} + E_{cap, CD1} X_{CD1} + E_{cap, CD2} X_{CD2} \leq B_{elf} \quad (9)$$

Où $E_{cap, BD1}$; $E_{cap, BD2}$; $E_{cap, CD1}$; $E_{cap, CD2}$; $E_{cap, PD1}$; $E_{cap, PD2}$ correspondent respectivement aux montants des capitaux nécessaires pour l'achat d'engrais pour produire un ha de l'activité BD_1 , BD_2 , CD_1 , CD_2 , PD_1 et PD_2 .

- Disponibilité en capital pour l'achat des semences; cette équation stipule que la sommation des parts des capitaux par unité de chaque activité multiplié par la superficie de l'activité doit être inférieure ou égale au capital disponible (B_{sem}) pour l'achat des semences par un planteur :

$$S_{cap, BD1} X_{BD1} + S_{cap, BD2} X_{BD2} + S_{cap, PD1} X_{PD1} + S_{cap, PD2} X_{PD2} + S_{cap, CD1} X_{CD1} + S_{cap, CD2} X_{CD2} \leq B_{sem} \quad (10)$$

Où $S_{cap, BD1}$; $S_{cap, BD2}$; $S_{cap, CD1}$; $S_{cap, CD2}$; $S_{cap, PD1}$; $S_{cap, PD2}$ correspondent respectivement aux montants des capitaux nécessaires pour l'achat des semences pour produire un ha de l'activité BD_1 , BD_2 , CD_1 , CD_2 , PD_1 et PD_2 .

Résultats

Analyse coût-bénéfice de la production des bulbes d'oignons par traitement appliqué

Le profit étant dépendant du rendement, il était nécessaire au préalable d'évaluer les rendements moyens en t/ha des bulbes d'oignon par traitement appliqué. Les résultats d'analyse de variance (test de Turkey) du tableau 1 indiquent que, pour une variété d'oignon, il n'existe pas des différences significatives au seuil de 5% pour un système cultural associé à l'une des doses d'engrais appliqué pour la production des bulbes d'oignon.

Tableau 1 : Évaluation des rendements moyens (en t/ha) des bulbes d'oignons commercialisables des différents traitements appliqués

| Modalités de traitements/activités | <i>Goudami</i> certifiée | <i>Goudami</i> locale (SL) |
|------------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| | Minader (SC) | |
| BD ₂ | 28,22 ± 1,72 | 39,56 ± 1,89 |
| BD ₁ | 35,16 ± 1,33 | 35,78 ± 2,15 |
| PD ₁ | 31,67 ± 2,25 | 32,97 ± 1,79 |
| PD ₂ | 22,86 ± 1,31 | 42,07 ± 2,37 |
| CD ₁ | 32,39 ± 2,52 | 43,43 ± 2,49 |
| CD ₂ | 30,53 ± 1,69 | 43,74 ± 2,17 |
| Rendement moyen en t/ha/variété | 30,14 ± 1,73 | 39,59 ± 2,93 |

Notes :B=Billon; P= Planche; C= Casier et D= Dose d'engrais.

Les résultats du tableau 1 ont montré que la valeur moyenne en t/ha du rendement de la variété de la *Goudami* certifiée est inférieure à celle de la variété de la *Goudami* locale ($30,14 \pm 1,73$ t/ha \leq $39,59 \pm 2,93$ t/ha).

L'évaluation des rendements en t/ha de deux variétés testés aux différents traitements appliqués a montré que le système cultural en mode casier a présenté la meilleure valeur en rendement ($43,58 \pm 0,21$ t/ha) en t/ha pour la variété de la *Goudami* locale par rapport à d'autres systèmes culturaux (billon et planche). Ce qui induit que le système cultural en mode planche de la dose de 3333 kg/ha d'engrais à la plus petite valeur ($22,86 \pm 1,31$ t/ha) avec la variété *Goudami* certifiée alors que le système casier pour la même dose d'engrais a la plus grande valeur ($43,74 \pm 2,17$ t/ha) en rendement moyen avec la variété de la *Goudami* locale.

L'appréciation de ces valeurs de la production des bulbes d'oignons par l'analyse coût-bénéfice de cette production permettra de mieux juger si la production des bulbes est à un coût raisonnable par rapport aux différents traitements. Les résultats du tableau 2 montrent les valeurs moyennes par variété/traitement en Fcfa des marges brutes et des profits calculés à partir des tableaux 1, A₁ et A₂.

**Tableau 2 : Valeurs (Fcfa/ha) moyennes de la production des bulbes d'oignons commercialisables par traitement appliqué**

| Traitements/ activités | Goudami certifiée Minader (SC) | | Goudami locale (SL) | | Goudami certifiée Minader (SC) | | Goudami locale (SL) | |
|---------------------------|-----------------------------------|----------|------------------------|---------|-----------------------------------|------------------------|---------------------|-----------------------------|
| | Marge brute | Profits | Marge brute | Profits | Marge brute | Profits | Marge brute | Profits |
| BD ₂ | 2351851 | 7252 | 3296296 | 1051696 | 2640972 | 491372 | 3138889 | 1089289 |
| BD ₁ | 2930093 | 985493 | 2981482 | 1136881 | | | | |
| PD ₁ | 2638889 | 694289 | 2747222 | 897622 | 2271991 | 122391 | 3126693 | 1077093 |
| PD ₂ | 1905092 | - 439507 | 3506164 | 1256563 | | | | |
| CD ₁ | 2699075 | 754474 | 3619048 | 1769448 | 2621528 | 471928 | 3632011 | 1582411 |
| CD ₂ | 2543982 | 199381 | 3644974 | 1395374 | | | | |
| Valeur moyenne | 2511497 | 992677 | 3299198 | 1775377 | 2511497 | D ₁ =561897 | 3299198 | D ₁ = 1449597 |
| | | | | | | D ₂ =161897 | | D ₂ = 1049597 |

Notes : B= Billon; P= Planche; C= Casier et D= Dose d'engrais; avec 10 000 = prix en Fcfa du sac de 120kg des bulbes d'oignon commercialisable.

Les résultats du tableau 2 montre que seul le système cultural en mode planche de la dose 3,333 kg d'engrais de la variété certifiée a présenté la valeur négative de -439507 Fcfa en profit. Par contre pour la variété *Goudami* locale, toutes les valeurs des excédents bruts (profits) de la production sont positives.

La plus petite valeur est de 897622 Fcfa avec le système cultural en mode planche de la dose de 2222 kg/ha d'engrais. Et la plus grande valeur de l'excédent brut est de 1769448 Fcfa avec le mode cultural casier de la même dose. À l'issue des résultats de l'analyse coût-bénéfice, les valeurs relatives à chaque traitement ont permis de tirer une conclusion primaire mais l'évaluation des inputs/outputs rationnels permettra de mieux apprécier les meilleurs choix de traitement pour la production des bulbes.

Évaluation de la meilleure combinaison des inputs de production des bulbes d'oignons des différents traitements appliqués

Le tableau 3 présente les différentes combinaisons des inputs de production des bulbes d'oignons des différents traitements appliqués.

Tableau 3 : Différents niveaux des ressources (Fcf/ha) de la production des bulbes d'oignon appliqué aux différents traitements/activités

| Différentes ressources utilisées | Niveaux ressources | | |
|---|--------------------|-------------|--------------------------|
| | Disponibles | nécessaires | Productivités Marginales |
| Semences | 165389 | 22800 | 0 |
| éléments fertilisants | 356505 | 228000 | 0 |
| carburants et lubrifiant | 198099 | 95652 | 0 |
| pesticides | 35200 | 2900 | 0 |
| emballage, ficelle et transport | 95200 | 14803 | 0 |
| Main d'oeuvre (travail) | 20375 | 4945 | 0 |
| Amortissements des équipements et matériels | 23173 | 23173 | 21,75 |
| Frais location de la parcelle | 28714 | 11387 | 0 |

Les résultats du tableau 3 montrent que le modèle de la programmation linéaire recommande la meilleure combinaison des inputs de production relative aux systèmes culturaux appliqués pour les différents niveaux des doses d'engrais pour chaque variété de Goudami (locale et certifiée) testée.

La meilleure combinaison est de l'ordre de 22700 Fcfa; 284000 Fcfa; 95650 Fcfa; 2800 Fcfa; 14803 Fcfa; 4945 Fcfa; 23173 Fcfa et 11387 Fcfa respectivement pour le coût d'achat des semences; le coût d'achat des éléments fertilisants; le coût pour l'achat des carburants; le coût d'achat pour des pesticides; le coût lié à l'emballage et transport des sacs; le coût lié à l'ensemble de la main d'oeuvre; l'amortissement des équipements et des matériels et enfin le coût alloué à la location de la parcelle. Mais seule la ressource relative au capital lié aux amortissements des équipements et matériels a procuré une productivité marginale de l'ordre de 21,75 Fcfa.

Ceci veut dire qu'une unité additionnelle de cette ressource procurerait une valeur ajoutée de 21,75 Fcfa à la valeur optimale (503724 Fcfa) de la production des bulbes d'oignon. Cette meilleure combinaison des inputs de production relative aux différents traitements permettent d'identifier le meilleur traitement de la production des bulbes d'oignon.

Évaluation d'output de production des bulbes d'oignon de différents traitements appliqués

Le tableau 4 présente les différents niveaux des profits générés par traitement appliqué dans la production des bulbes d'oignon.



Tableau 4 : Différents niveaux de production des bulbes d'oignons en fonction de chaque traitement appliqué

| Quantités (FCFA/ha) produites par traitement/ activité | Différents niveaux des profits | | |
|--|--------------------------------|-------------|--------------------------|
| | Disponibles | Nécessaires | Productivités Marginales |
| BD2 | 0 | 0 | -717800 |
| BD1 | 0 | 0 | -632600 |
| PD1 | 0 | 0 | -871800 |
| PD2 | 0 | 0 | -512900 |
| CD1 | | 0,285 | 0 |
| CD2 | 0 | 0 | -374100 |

Notes : B= Billon; P= Planche; C= Casier et D= Dose d'engrais

L'évaluation des profits (tableau 4) de chaque traitement appliqué montrent que l'une des solutions optimales est déduite lorsque le coût réduit (productivité marginale de produit) par traitement est nul. L'évaluation de la productivité marginale relative aux deux types écotypes de *Goudami* testés a donné une valeur de l'ordre de 782700 Fcfa relative à la *Goudami* Certifiée, alors que la *Goudami* locale a un coût réduit (productivité marginale) nul.

Il en découle que la comparaison des quantités nécessaires et des productivités marginales de la production des bulbes d'oignon par type de variété de la *Goudami* montre qu'il serait préférable de produire avec la *Goudami* locale. Par conséquent, pour cette même variété de la variété de la *Goudami* locale, la valeur nulle de coût réduit (productivité marginale du produit) relative à cette pratique culturale en mode casier est avantageuse par rapport à d'autres pratiques culturales (billon et planche).

Ce qui démontre que leurs valeurs des coûts réduits sont de l'ordre de 493100; 505300 Fcfa respectivement pour la pratique culturale en mode billon et planche. Par illustration, si l'on force de produire les bulbes d'oignon avec l'une ou l'autre pratique culturale, la valeur optimale (450479 Fcfa) de la production diminuerait de l'ordre de -42622; -54822 Fcfa respectivement pour la pratique culturale en mode billon et planche.

Par ailleurs, l'une des solutions optimale (503724 Fcfa) est déduite lorsqu'en mode d'aménagement casier (pratique culturale en casier), la valeur du coût réduit (productivité marginale du produit) est nulle. Seule la dose de 2222 kg/ha d'engrais est la meilleure dose de production par excellence des bulbes d'oignon avec la variété de la *Goudami* locale pour la pratique culturale en mode casier.

Discussion

Analyse coût-bénéfice de la production des bulbes d'oignons par traitement appliqué

La séparation des rendements moyens en t/ha de la production des bulbes par traitement et par variété avec le test de Turkey n'a montré des différences significatives au seuil de 5% entre les systèmes culturaux (billon, casier et planche) appliqués.

Par contre dans le département du Diamaré, des résultats ont montré de différence significative ($p = 0,000$) en rendement (t/ha) moyen des bulbes au sein de 05 variétés d'oignon testées. Et que la variété «*Chagari*» est celle qui a enregistré le meilleur rendement moyen (50,48 t/ha) (19). De différence significative ($p=0,003$) au seuil de 5% ont été également obtenu en rendement moyen en t/ha au sein des producteurs des sexes masculins et féminins, soit 7,9 t/ha contre 11t/ha respectivement (12).

Les résultats similaires obtenus au Niger ont montré que le rendement des bulbes d'oignon varie selon les types d'écotypes dont le plus haut rendement est observé chez l'écotype *Guidan Magagi* avec 34,22 t/ha et le plus bas chez l'écotype *Rose de Diffa* (17,75 t/ha) (9). Et que ce dernier écotype est le seul à présenter un rendement inférieur à la moyenne nationale en milieu paysan qui est de 18,5 t/ha (18).

Bien qu'il n'existe pas des différences en rendements moyens des bulbes d'oignons selon le mode d'aménagement associé à l'une ou l'autre dose d'engrais. L'évaluation de la production des bulbes par variété et par traitement est rentable. L'analyse coût-bénéfice de la production des bulbes par traitement montre que la *Goudami* locale a un meilleur profit (1582411 Fcfa/ha) par rapport à la *Goudami* certifiée. Et que le système casier a procuré le meilleur profit (1775377 Fcfa/ha) par rapport à d'autres systèmes (planche et billon). Comparativement aux résultats obtenus avec traitement innovant (irrigation à la raie avec oignon sur billon), la valeur de bénéfice est supérieure par rapport au traitement témoin (casiers inondés), ce qui fait passer le bénéfice de 432925 Fcfa à 1708325 Fcfa respectivement pour les deux traitements (innovant et témoin) (13).

Des résultats similaires obtenus à l'Extrême-Nord ont également montré que le profit est maximal avec la variété *Chagari*, soit une valeur de 1078821 FCFA (19). Par ailleurs au Niger, le système en casier est une forme d'adaptation qui vise à mieux valoriser la ressource en eau, à optimiser la main d'œuvre pour l'irrigation et occuper le maximum de superficie par la réduction des passages entre les casiers (1). Cette différence des profits observés entre les différentes études menées est due certainement à la période de vente des bulbes, et surtout aux conditions pédologiques du sol et l'aspect génomique des variétés testés en question.

En outre, l'évaluation de la marge brute par hectare de la culture d'oignon dans les périmètres irrigués des zones Soudano-sahélienne et Soudano-guinéenne du Cameroun est de 2502000 Fcfa (15). La meilleure valeur ajoutée procurée par traitement appliqué étant connu, mais la gestion rationnelle des inputs permet d'avoir une plus-value de la production des bulbes d'oignons pour chaque *Goudami* (locale ou certifiée) testée.

Détermination de la meilleure combinaison et des productivités marginales des inputs de production des bulbes d'oignons des



différents traitements appliqués.

L'évaluation des quantités utiles des inputs de production par le biais du modèle de la programmation linéaire recommande la meilleure combinaison des ressources donnant l'un des profits optimaux avec le système du labour en mode casier.

Comparativement à ce système de labour en mode casier, des résultats obtenus avec le système billon ont montré que la meilleure combinaison des inputs est évaluée à 815 hj pour toutes les opérations (défrichage, labour, confection des casiers, repiquage, binage, traitement, gardiennage et récolte) de la production des bulbes d'oignons, 140581 Fcfa pour le capital d'achat des pesticides, 165389 Fcfa pour le capital d'achat des semences, 114854 Fcfa pour le capital de la location de la parcelle, 198099 Fcfa pour le capital d'achat des carburants (essences et huile), 356505 Fcfa pour le capital d'achat des éléments fertilisants (engrais et DAP), 92691 Fcfa pour l'amortissement des matériels et équipements et 380800 Fcfa pour capital des autres charges (emballages, transports, ficelle) (19).

Avec cette même technique culturale (système billon), des résultats similaires de l'analyse coût-bénéfice ont montré que dans la zone du Nord Cameroun, une combinaison de 369,5 h/j (main d'œuvre), 11715 Fcfa (amortissements de la motopompe), 62220 Fcfa (carburants et lubrifiants) et 380800 Fcfa (charges liés à l'emballage, au calibrage, et transport) est importante pour obtenir un niveau de profit optimal (13). Par ailleurs, sur une superficie d'un ha à Tahoua (Niger), une combinaison de 16000 Fcfa (labour avec la charrue), 20000 Fcfa (préparation des planches/rigoles), 99000 Fcfa (semences), 13000 Fcfa (repiquages), 152000 Fcfa (irrigation), 72000 Fcfa (deux sarclages), 9000 Fcfa (produits phytosanitaires), 10000 Fcfa (engrais chimique), 40000 Fcfa (coût de la récolte), et 76000 Fcfa (autres coûts) est nécessaire pour avoir un niveau de profit considérable (8).

Les études menées en Inde dans deux zones (Maharashtra et Karnataka) ont révélé qu'une combinaison de 10047 Fcfa (préparation de la parcelle); 8364 Fcfa (semences); 10150 Fcfa (repiquages); 12150 Fcfa (éléments fertilisants); 5500 Fcfa (pesticides); 7,950 Fcfa (désherbages); 4300 Fcfa (intensité d'irrigation); 8550 Fcfa (main d'œuvre récolte); 4650 Fcfa (main d'œuvre nettoyage); 6800 Fcfa (frais pour calibrage; transport et le stockage) ; et 4450 Fcfa (autres charges) est importante pour obtenir un niveau de rendement très rentable (7).

Pour une meilleure gestion rationnelle des inputs de production des bulbes, une adoption de la meilleure combinaison des ressources est conseillé afin d'éviter les gaspillages. Pour ce faire, une évaluation d'output de production par traitement est impérative afin d'opérer le meilleur système cultural le plus productif et significatif en bulbe d'oignon.

Évaluation d'output de production des bulbes de différents traitements appliqués

Pour une meilleure combinaison des inputs de production, le choix de meilleur système cultural associé à une dose d'engrais pour une variété de *Goudami* est efficient lorsque le coût réduit ou productivité marginale est nul. L'évaluation des outputs par technique culturale avec une dose d'engrais pour la variété de la *Goudami* locale a révélé que le système en casier pour la dose de 2222 kg/ha d'engrais a donné le meilleur rendement moyen en t/ha des bulbes d'oignon par rapport à d'autres systèmes (billon et planche). Par contre, les études réalisées dans le Diamaré ont

montré des meilleurs rendements moyens en t/ha avec les deux variétés locaux (*Goudami* certifiée et *Chagari*) (19).

La valeur élevée en rendement moyen en t/ha des bulbes d'oignon du système casier serait expliquée par le fait que ce système (casier) permet une bonne rétention d'eau dans les bassins ce qui favorise une bonne absorption de la sève brute des jeunes plants d'oignon, par conséquent une bonne bulbaison est observée au niveau de ces systèmes. Il en découle qu'une des solutions optimales peut être déduite lorsque le coût réduit ou productivité marginale est nulle.

La comparaison de quantité nécessaire (0,285) de la production des bulbes par systèmes culturaux appliqués a montré que le système casier avec la variété de la *Goudami* locale est une pratique culturale appropriée à la période de la production des bulbes de contre saison. Ce qui démontre que la plus-value de la production de la variété de la *Goudami* locale est de l'ordre de 1014974 Fcfa par rapport à la *Goudami* certifiée. Soit une valeur ajoutée de 505318 Fcfa de la production des bulbes d'oignon pour le système casier par rapport au système en planche pour cette même variété de la *Goudami* locale.

Comparativement à nos résultats avec la même variété de la *Goudami* locale dans la zone soudano-sahélienne, la meilleure valeur de profit est de 1708325 Fcfa avec la méthode d'irrigation à la raie avec les oignons sur billon (13). Pour eux, ce système en billon serait plus avantageux avec la traction animale parce qu'il permet de diminuer les temps de travaux manuels de 104 jours à 10 jours pour la confection mécanisée aux bœufs (culture attelée). Mais la valeur de la production ne serait profitable si les bulbes d'oignons sont vendus après stockage.

Cette valeur de profit obtenu est largement supérieure à la nôtre parce que la période de vente serait influencée d'une part à la variabilité des prix (pénurie des bulbes d'où la flambée des prix) des bulbes d'oignons, d'autre part à la différence de système cultural appliqué à la production des bulbes. Par ailleurs en Tunisie, la valeur obtenue est de 2426070 Fcfa comme profit de la production d'oignons locaux dans les oasiens (16). Cette variabilité des profits entre les différents bassins de production serait influencée par la quantité offerte et demandée sur les marchés de la consommation.

Conclusion

Dans le but booster le rendement des bulbes d'oignon dans la localité de Meskine à l'Extrême-Nord, une étude d'optimisation de la production des bulbes d'oignon sous différents systèmes culturaux avec les doses d'engrais a été menée. Cette étude visait à identifier la meilleure technique culturale de production des bulbes donnant un rendement en t/ha maximale pour une variété locale ou certifiée.

L'issue des résultats obtenu montre que la variété de la *Goudami* locale ayant présenté un meilleur rendement moyen en t/ha ($43,74 \pm 2,17$) des bulbes d'oignon avec la dose de 3333 kg/ha d'engrais par rapport à la valeur du rendement moyen en t/ha ($22,86 \pm 1,31$ t/ha) de la variété de la *Goudami* certifiée. Par conséquent, l'analyse coût-bénéfice de la production des bulbes d'oignon a montré que la plus petite valeur est de 897622 Fcfa avec le mode de labour en planche de la dose de 3333 kg/ha d'engrais.

La plus grande valeur de l'excédent brut est de 1769448 Fcfa avec le mode cultural casier de la même dose. Par ailleurs, avec la variété de la *Goudami* locale, seule la productivité marginale



«shadow price» relative à l'amortissement des équipements et matériels a procuré une valeur de 21,75 Fcfa avec une meilleure combinaison des inputs de production des bulbes d'oignon.

L'une des solutions optimales (503724 Fcfa) peut être déduite lorsque le coût réduit relative au système cultural en mode casier avec à la dose de 2222 kg/ha de mélange d'engrais est nul par rapport aux deux autres systèmes culturaux (planche et billon).

Ce qui montre que le système casier avec la dose de 2222 kg/ha d'engrais est le meilleur traitement de la production des bulbes avec la variété de la *Goudami* locale. Pour parfaire cette étude, il est impératif de caractériser les différents écotypes locaux des différents bassins de production sur les plans ethnolinguistique et agro-morphologique afin de mettre en place un programme d'amélioration variétale.

L'identification de la meilleure formulation d'engrais est également l'une des mesures primordiales d'amélioration de rendement des bulbes d'oignon.

Remerciements

Nous tenons particulièrement à adresser nos remerciements à Monsieur Moutsina Jean Marie pour avoir financé cette étude.

Bibliographie

1. Abdou R., Malice M., Bakasso Y., Saadou M. & Baudoin P. P., (2014). Taxonomie locale et analyse des critères des paysans pour caractériser les différents écotypes d'oignons (*Allium cepa*L.) du Niger. *Cah Agric*23 : 166 - 76. doi : 10.1684/agr.2014.0700.
2. Akoa J. & Mabou A., (2004). *La production de l'oignon dans la province de l'extrême nord du Cameroun : une activité génératrice de revenus*. Rapport d'Etudes de cas; InterDev Agroalimentaire.
3. (2017). *Amélioration de la Compétitivité des Exploitations Familiales Agropastorales (ACEFA)*, Document de suivi-évaluation à mi-parcours.
4. Archiani V., Robbiati G. & Salifou M. R., (2013). Filières oignon en Afrique de l'Ouest : étude comparée des filières nigérienne et béninoise. *Cah. Agric.* 22:112-23.doi:10.1684/agr.2013.0617.
5. Azud., (2015). *La pratique de goutte à goutte dans la culture de l'oignon*. www.azud.com consulté le 03 Avril 2018.
6. CGERV., (2017). *Analyse Économique sur la filière Oignon au Sénégal, Rapport d'étude*. https://www.dakaractu.com/Oignon-au-Senegal-La-productionpasse-a-367-000-tonnes-en-2016_a128972.html consulté le 05-04-2018
7. Chengappa P.G., Manjunatha A. V., Vikas D. & Khalil S., (2012). *Competitive Assessment of Onion Markets in India (Report Prepared for Competition Commission of India, Government of India)*.Agricultural Development and Rural Transformation Centre Institute for Social and Economic Change Nagarabhavi, Bangalore, 560072.

8. Collectif Stratégies Alimentaires asbl (CSA), (2011). *Etude PROINVEST: Sécurité alimentaire et organisations intermédiaires: évaluation et identification des besoins de renforcement des capacités des organisations paysannes dans six pays de l'UEMOA et de la CEDEAO*; Participation des organisations paysannes et de leurs faitières a la sécurité alimentaire et aux flux commerciaux dans les marchés de produit de base, Rapport Niger.
9. Habsatou B. A., Roumba T., Adam M., Barrage M. & Saadou, (2012). Interactions entre la variabilité des écotypes de l'oignon (*Allium cepa* L.) et les facteurs agro-climatiques au Niger. *TROPICULTURA*, 2012, 30, 4, 209-215.
10. Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD), (2019). *Rapport annuel*. Centre Régional de Recherche Agricole de Maroua.
11. Kabore J., (2012). *Analyse de la chaîne de valeur oignon de l'Oudalan et de son potentiel d'insertion dans les marchés urbains au Burkina Faso*. Mémoire de Master ii international professionnel en innovation et développement en milieu rural.
12. Kamga R. T., Tchouamo I. R., Chendjou R., Bidogeza J. C. & Sefa V. A., (2016). Gender inequality in smallholder onion (*allium cepa* l.) production in the far north region of Cameroon. *Journal of Gender, Agriculture and Food Security*. **1**(3), 85-103.
13. M'Biandoum & Essang T., (2008). Importance économique de l'oignon cultivé sur billons sur terrain plat avec irrigation à la raie. *TROPICULTURA*, **26**(2), 70 - 73.
14. Mamoudou B. S., (2012). *Stratégie opérationnelle pour la mise en œuvre des activités de la composante 2*. Rapport des activités annuelles 2013.
15. Nchoutnji E. J., Fofiri N., Bassala J. P. O., Temple L. & Kameni A., (2009). Systèmes maraîchers en milieux urbain et périurbain des zones Soudano-sahélienne et Soudano-guinéenne du Cameroun: cas de Garoua et Ngaoundéré. *TROPICULTURA*, **27**(2), 98-104.
16. PADFA., (2018). *Rapport d'évaluation final*. <https://padfacameroun.net> consulté le 27/02/2018.
17. Rameez A. B., Sana U. B., Shahbaz K. B., Hafeez N. B., Shabeer A. B., Waseem B., Allah, B. B. & Jehangeer B., (2014). Economic Analysis of Onion (*Allium cepa* L.) Production and Marketing in District Awaran, Balochistan. *Journal of Economics and Sustainable Development*. **5**(24), 2014
18. RCGA., (2008). *Recensement Général de l'Agriculture et du Cheptel*. République du Niger, Ministère du Développement Agricole.
19. Sakatai D. P., Chendjou R., Bassala J. P. O., Sobda G., Kamga R. T. & Hamidou A. A., (2019). Caractérisation de cinq variétés d'oignons (*Allium cepa*. L) à partir des paramètres physiques de la maturation des bulbes en vue d'optimiser leur production à l'Extrême-Nord Cameroun. *Afrique SCIENCE* **15**(1), 314 - 331 314, <http://www.afriquescience.net>.
20. Yehmadi J., Al Mohandes D. B., Jeridi R. & Haddad M., (2013). Itinéraire technique et importance de l'oignon (*Allium cepa* L.) dans l'oasis de Gabès. *Revue des Régions Arides* -



Numéro Spécial- n° 35 (3/2014) - Actes du 4^{ème} Meeting International "Aridoculture et Cultures Oasisennes: Gestion des Ressources et Applications Biotechnologiques en Aridoculture et Cultures Sahariennes : perspectives pour un développement durable des zones arides, 17-19/12/2013.

21. Yili D. L. N., (2013). *La production de l'oignon hivernal : quelles opportunités pour les pôles d'entreprises agricoles du Burkina Faso*. Mémoire du diplôme de master professionnel international en innovation et développement en milieu rural. Université d'Ouagadougou. Programme AGRINOVIA.

PDF généré automatiquement le 2022-10-30 15:51:33

Url de l'article : <https://popups.uliege.be/2295-8010/index.php?id=1799>