

Étude comparative entre la récolte manuelle et mécanique sur la culture de l'oignon (*Allium cepa* L.) dans les conditions de la vallée du fleuve Sénégal

Moussa MBAYE*, Saliou BOB et Cellou TOURÉ

Université Alioune Diop, Institut Supérieur de Formation Agricole et Rurale, Équipe de Recherche Agriculture et Développement Innovant des Territoires, BP 30 Bambey, Sénégal

(Reçu le 30 Juillet 2024 ; Accepté le 26 Novembre 2024)

* Correspondance, courriel : moussa91mbaye@gmail.com

Résumé

La récolte marque la fin de la conduite culturale. Le choix d'une méthode de récolte est déterminant car impacte sur le coût de production et sur la qualité du produit. L'objectif de cette étude est d'aider les agriculteurs sur l'adoption d'une stratégie de récolte adéquate. Elle a été réalisée sur la culture de l'oignon dans les conditions de la vallée du fleuve Sénégal. Deux méthodes de récolte (mécanique et manuelle) ont été comparées sous un dispositif en Blocs de Fischer avec 4 répétitions. Les mesures portent sur la production commerciale, les pertes bulbaires, la durée de récolte, le coût financier et la durée de tri. Les analyses de variance ont été faites au seuil de 5 % avec le logiciel STATVIEW. Les résultats montrent qu'il n'existe pas de différence significative sur la production commerciale et sur la durée de tri. La récolte mécanique est plus rapide et cause une perte de 9 kg par rapport à la récolte manuelle. L'évaluation du coût financier montre que la récolte mécanique est moins coûteuse. Le système de récolte mécanique devrait faire objet de vulgarisation auprès des producteurs.

Mots-clés : *oignon, perte bulbair, coût financier, récolte, vallée du fleuve Sénégal.*

Abstract

Comparative study between manual and mechanical harvest on onion crop (*Allium cepa* L.) in Senegal river valley conditions

Harvest is the last step of crop growing. The choice of harvesting method is determining because affects cost production and product quality. The objective of this study is to help farmers about the adoption of ideal harvest strategy. It has been realized on onion crop in Senegal river valley conditions. Two harvesting methods (mechanical and manual) were compared under Fischer Blocks design with 4 replications. Measurements concern marketable production, bulb losses, harvest time, financial cost and picking time. Analysis of variance were performed at 5 % level with STATVIEW program. Results show that there is no significant difference on marketable production and picking time. Mechanical harvest is faster and leads to 9 kg loss regarding to manual harvest. The evaluation of the financial cost show that mechanical harvest is less cheap. Mechanical harvesting system should be extended next to farmers.

Keywords : *onion, bulb loss, financial cost, harvest, Senegal river valley.*

1. Introduction

La production mondiale d'oignon a augmenté de 60 % au cours des 10 dernières années avec une estimation qui dépasse 64 millions de tonnes [1]. Cela fait de l'oignon le deuxième produit horticole le plus important après la tomate [2]. Plus de 175 pays produisent de l'oignon sur 3,6 millions d'hectares de terres [3] avec des rendements de 20 à plus de 60 t.ha⁻¹ [4]. Les plus grands producteurs sont la Chine (32 %), l'Inde (13 %) et les États-Unis (6 %) [5]. Par ailleurs, la Libye, les Émirats Arabes Unis, le Maroc et la Grèce se positionnent au premier rang en termes de consommation avec une quantité de plus de 82 g/jour/habitant [6]. Au Sénégal, la production annuelle moyenne d'oignon est estimée à 434 112 tonnes pour un niveau de consommation de plus de 325 000 tonnes [7]. De ce fait, l'oignon compte parmi les légumes les plus consommés dans le pays et arrive en première position en terme de budget de consommation [8]. Selon les estimations de la Direction de l'Horticulture, l'oignon représente 32 % de la production en légume du Sénégal. Sur une période de 15 ans, la production est passée de près de 70 000 tonnes en 2003 à plus de 432 000 tonnes en 2018. Ainsi, il est un produit très cultivé avec des rendements variables de moins de 14 à 60 t.ha⁻¹ [7]. De plus, pour la transformation de l'économie nationale, la culture demeure parmi les filières prioritaires à travers les plans stratégiques nationaux successifs [8]. Par son rendement élevé, la culture fait face à beaucoup de contraintes lors de la récolte [8]. De nos jours, la filière a connu un développement rapide et d'énormes progrès ont été réalisés entraînant la mécanisation presque intégrale des techniques culturales notamment dans certains pays où la main d'œuvre fait défaut [9]. Globalement, les études sur les méthodes de récolte sont limitées à la qualité et le rendement [10]. Les données dans ce domaine sont rares dans les systèmes agricoles du Sénégal malgré que certains producteurs tentent de mécaniser leurs systèmes de production. L'objectif de cette étude est de contribuer à l'amélioration de la performance des systèmes de culture par le choix d'une méthode de récolte adaptée.

2. Méthodologie

2-1. Présentation de la zone d'étude

L'étude a été menée dans l'exploitation agricole de Greens Agrobusiness (16°20'16N, 15°44'13,47O) situé à 15 km de Richard Toll (Saint Louis, Sénégal). Le site est caractérisé par un sol sablo-argileux favorable à la culture de l'oignon [11]. Le climat est de type sahélien tropical marqué par une saison des pluies de Juillet à Septembre avec une pluviométrie instable cumulant sur 200 mm [12] (*Figure 1*).

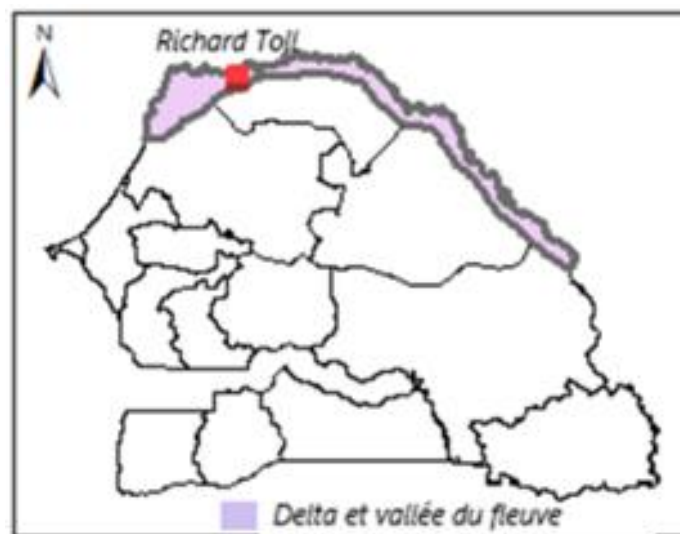


Figure 1 : Zone d'étude (Mbaye, 2024)

2-2. Matériel

La culture de l'oignon, Violet de Galmi, a été faite pendant la saison froide. C'est la principale variété d'oignon cultivée dans la vallée du fleuve du fait de son adaptation aux conditions climatiques et de sa capacité de conservation au stockage [9]. La récolte manuelle a été effectuée aux moyens de daba. Une récolteuse (effeuilleuse, andaineur et chargeur) a permis de réaliser les opérations de récolte mécanique. Il est accompagné par une benne de chargement (*Figure 2*).



Figure 2 : Matériel de récolte d'oignon

2-3. Dispositif expérimental

L'étude a été faite sous un dispositif en Blocs de Fischer avec 4 répétitions. Chaque bloc contient 2 parcelles sur lesquelles on a effectué les récoltes. Les parcelles mesurent 30 m² soit 20 m × 1,5 m et sont distantes de 1 m. L'espace entre les blocs est de 1,5 m. La superficie du dispositif expérimental est de 430,5 m² (*Figure 3*).

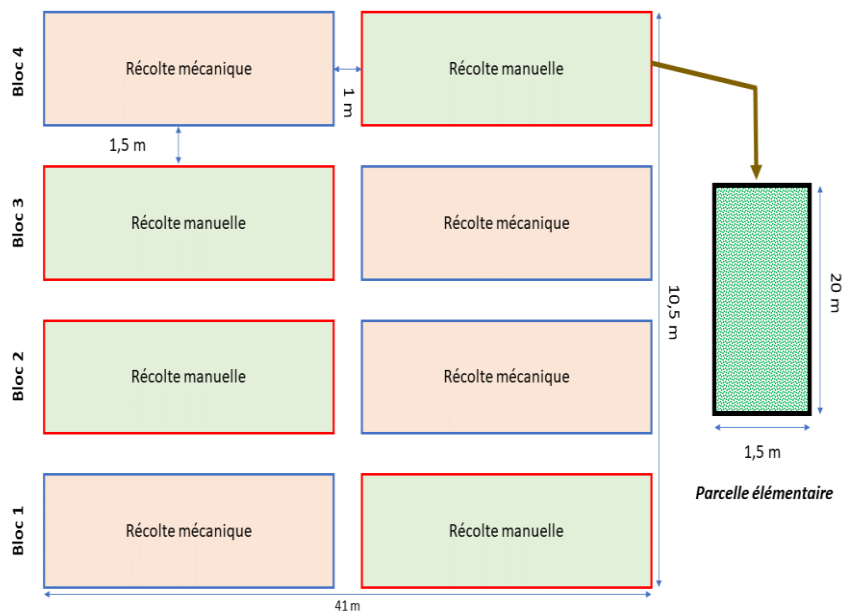


Figure 3 : Dispositif d'étude

2-4. Paramètres de mesure

Cette étude a été réalisée à travers un certain nombre de variables. Les mesures ont porté sur la production commerciale, les pertes à la récolte, la durée de récolte, le temps de tri et le coût financier.

2-5. Traitement et analyse de données

Le tableur Excel 2013 a été utilisé pour la saisie des données. Les analyses de variance ont été faites avec le logiciel STATVIEW au seuil de 5 %.

3. Résultats

Les résultats d'analyse statistique des paramètres à l'étude sont représentés dans le **Tableau 1**. Ils montrent une différence significative et très hautement significative sur les paramètres tels que la durée de récolte, les pertes bulbaires et le coût de récolte. On note que la durée de récolte mécanique de l'oignon est plus courte que la récolte manuelle avec un rapport de 1/40 soit une variation de 62 à 2535 secondes. La récolte mécanique a scoré la plus grande perte bulbaire avec une quantité de 9 kg de bulbes commerciaux par parcelle élémentaire. Pour le coût financier, il est moins important avec la récolte mécanique avec une oscillation de 3,59 à 56,42 FCFA par unité expérimentale soit une proportion de 1/15. Cependant, les résultats de l'essai n'ont révélé aucune différence significative sur la production commerciale et sur la durée de tri-équeutage des bulbes d'oignon.

Tableau 1 : Résultats d'analyse statistique de l'étude

Paramètre	Production commerciale (kg)	Durée de récolte (seconde)	Perte bulbaire (kg)	Coûts (FCFA)	Durée de tri (seconde)
Réc. mécanique	41,215a	62a	14,475a	3,59a	1920a
Réc. manuelle	64,332a	2535b	5,475b	56,428b	2045a
Ecart moyen	-23,177	-24733	-9	-52,838	-125
P-value	0,0590	< 0,0001	0,0421	< 0,0001	0,7894
Signification	NS	THS	S	THS	NS

Légende : Réc. : Récolte ; NS : Non significatifs ; S : Significatif ; THS : Très hautement significatif.

4. Discussion

4-1. Production commerciale

La production commerciale des deux systèmes de récolte sont similaires malgré une légère différence en faveur de la méthode de récolte manuelle. Cette similarité est en liaison avec les pertes notées lors de la moisson mécanique. En effet, le système de récolte mécanique réduit le rendement quantitatif des cultures [13]. Quant au système de récolte manuelle, il peut enregistrer une performance de 100 % en comparaison à l'utilisation des engins de récolte [14]. Par ailleurs, une réduction de 6 % de la production commerciale est directement imputable aux récolteuses [15].

4-2. Perte de récolte

Les pertes de bulbes enregistrées lors de la récolte sont plus de deux fois plus importantes avec la méthode mécanique. Elles représentent 22,5 % de la production commerciale et varie selon le niveau de maîtrise de l'engin par le conducteur, l'état de la parcelle et des conditions de travail. Cependant, celle post récolte sont plus importante avec la récolte manuelle. Elles sont directement en liaison avec la fatigue des récolteurs

notamment en période de canicule. D'autres facteurs techniques tels que l'état de la parcelle et de la machine peuvent également expliquer cette situation. Des études ont révélé que l'adoption de la récolte manuelle dans certains pays se justifie par l'effet destructeur des machines [13, 16]. De plus, ces pertes encourues de récolte présentent des variations notoires selon la maîtrise des outils en usage [17].

4-3. Durée de récolte

Concernant la durée de récolte, elle est 40 fois plus courte avec la récolte mécanique. Cela signifie que pour une tâche donnée, les machines récolteuses peuvent l'effectuer 40 fois contre 1 fois pour les hommes. La performance des machines en termes de temps de travail dépasse de loin celles des hommes qui travaillent avec des outils manuels. L'état neuf des engins a surtout permis de travailler avec une vitesse constante durant toute l'opération moisson. Il faut 42,25 secondes par personne pour effectuer une récolte manuelle contre 1,03 pour la récolte mécanique avec un complexe vitesse-accélération du tracteur réglé à B2-25n/min pour l'effeuilleuse et A3-20n/min pour l'andaineur et le chargeur. Cette rapidité de la récolte mécanique a été rapporté dans plusieurs études sur les méthodes de récolte [18].

4-4. Coût de récolte

Les résultats ont montré que le système de récolte manuelle est plus coûteux que celui mécanique avec un rapport de 1/15,72. Autrement dit, il faut investir 8,38 FCFA par personne pour récolter l'oignon manuellement alors que la récolte mécanique ne nécessite que 2,32 FCFA par personne. Cette cherté du système de récolte pourrait être attribuée à la nature du travail qui nécessite beaucoup de main d'œuvre ainsi qu'au système de travail basé sur le temps [18]. Des études similaires ont permis d'établir que cette réduction du prix de la récolte et du transport présente des variations de 0,14 à 0,026 \$/kg [19].

4-5. Durée de tri

Par rapport à la durée de tri et équeutage, les résultats ont révélé que les productions des deux systèmes de récolte nécessitent la même durée pour être triée et équeutée. L'homogénéité trouvée au niveau du coût s'explique du fait que celui-ci est directement lié au système de paiement qui se repose sur la durée de travail et non à la tâche. Les différences observées entre les deux systèmes sont en liaison avec le fait que pour la récolte mécanique les feuilles d'oignon sont pré-coupées avant que le bulbe ne soit arraché du sol facilitant le travail à cette étape. Il faut en moyenne 12,52 secondes par personne pour le tri et l'équeutage de l'oignon et 3 FCFA par personne et par kilo gramme pour le paiement. La quantité d'oignon à équeuter, le niveau de surveillance des travailleurs, le paiement basé sur le temps et l'état de fatigue des ouvriers constituent les principaux facteurs explicatifs de la variation du temps de travail. Le type de contrat passé avec les ouvriers répercute sur la qualité du produit de récolte [20]. En effet, le mode de paiement basé sur le temps permet une récolte lente et soigneuse tandis que celui tributaire des surfaces engendrera une moisson rapide avec plus de perte de production [21].

5. Conclusion

Cette étude a été réalisée pour étudier les méthodes de récolte manuelle et mécanique afin de faciliter le choix d'une méthode de récolte pour les cultivateurs. En définitive, il en ressort que la récolte mécanique cause des pertes de production commerciale et une baisse de qualité du produit végétal. La production commerciale ainsi que la durée de tri-équeutage sont similaires pour les deux systèmes de moisson. La récolte manuelle est plus chère et moins rapide que la récolte mécanique. Ces résultats permettront aux agriculteurs de faire un choix sur la stratégie de récolte d'oignon en fonction des situations.

Références

- [1] - FAO, Perspectives de récolte et situation alimentaire, Rapport trimestriel, N°4 (2020) 18 p.
- [2] - FAO, The State of Food Agriculture, Moving forward on food loss and waste reduction, (2019) 182 p. <https://www.fao.org/3/CA6030EN/CA6030EN.pdf>
- [3] - STATISTA, Céréales : Superficie mondiale de production par type 2011-2017, (2020). <https://fr.statista.com/statistiques/570988/superficie-culture-cereales-par-type-monde/>
- [4] - FAOSTAT, La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture, Mettre les systèmes alimentaires au service d'une meilleure nutrition, (2013) 6 p. <https://www.fao.org/4/i3301f/i3301f.pdf>
- [5] - ATLAS, Production mondiale d'oignon par pays, (2011). https://www.atlasbig.com/fr-ch/pays-par-production-doignons#google_vignette
- [6] - FAOSTAT, Crop and livestock products, (2008). <http://faostat.fao.org/default.aspx>.
- [7] - BIG, La production d'oignon au Sénégal a presque doublé en huit ans. Consulté via le site <https://www.big.gouv.sn/index.php/2021/11/03/la-production-doignon-au-senegal-a-presque-double-en-huit-ans/> le 31 juillet 2022, (2021)
- [8] - USAID, Onion production: planting through harvesting : report, (2012) 48 p.
- [9] - H. DAVID-BENZ et A. SECK, Améliorer la qualité de l'oignon au Sénégal : contractualisation et autres mesures transversales. Rapport d'analyse de politique, Projet de Suivi et Analyse des Politiques Agricoles et Alimentaires, (2018) 57 p.
- [10] - M. C. SINGH, Development and performance evaluation of a digger for harvesting onion (*Allium cepa* L.), 7 (2) (2014) 391 - 394
- [11] - IUCN, Conservation and development in the lower Senegal-delta, Mauritania, Wetland Office, (1987) 34 p.
- [12] - LADA et FAO, Caractérisation des systèmes de production agricole au Sénégal. Document de synthèse, (2007) 39 p.
- [13] - O. P. OKINDA and B. O. KWACK, Quality and yield of black tea *Camelia sinensis* L. O. Kuntze in response to harvesting in Kenya. *Asian Journal of Biological and Life Sciences*, (2012) 7 p.
- [14] - S. H. FUTCH, J. D. WHITNEY, J. K. BURNS and F. M. ROKA, Harvesting : from manual to mechanical, (2019), <http://dx.doi.org/10.32473/edis-hs218-2005>
- [15] - I. SAGI, Y. KASHTI, F. GEOOLA, Y. GRINSHPON, L. ROZENFELD, A. LEVI, R. BRIKMAN, O. MISHLI and E. MARGALIT, Development of new harvesting machinery, Institute of Agricultural Engineering, Agricultural Extension Services, (2014) 4 p.
- [16] - FAOSTAT, The state of Food and Agriculture, *World and regional reviews sustainable development and natural resource management*, (1989) 188 p.
- [17] - C. S. CLINTON, D. S. LAMONT, T. KEN and K. BOB, Evaluation of onion harvesting method, Oregon State University, (1997) 52 - 57
- [18] - H. Y. BEAUTY, A comparative analysis of machine and hand picking harvesting method in tea production, a case of southdown estate Chipinge: A research project submitted in partial fulfilment of the requirements of a Bachelor of Science Honours degree in Agricultural Economics and Development, (2014) 45 p.
- [19] - A. TWOMEY, Mechanical harvesting of selected vegetables feasibility study : final report, (2006) 67 p.
- [20] - A. BIARNES, J. C. CASTELLA, C. DEL CASTILLO, J. COLLIN, I. DOUNIAS, D. GENIN, L. GULOT, P. LE GAL, P. LEVANG, P. MILLEVILLE, F. PAPY, J. C. POUSSIN, J. P. RAFFAILLAC, J. L. RAJOT, A. DE ROUW, G. SCHMEZER et J. J. VACHER, Edition de l'ORSTOM, La conduite du champ cultivé : Points de vue d'agronomes, (1998) 341 p.
- [21] - FAO, The State of Food and Agriculture: Investing in Agriculture for a better future, (2012) 182 p. <https://www.fao.org/4/i3028e/i3028e.pdf>