



Original Paper

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

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

Identification des caractéristiques techniques des systèmes de culture et de stockage d'oignon (*Allium cepa* L.) de la vallée du fleuve Sénégal

Moussa MBAYE*, Elhadji FAYE, Mamoudou Abdoul TOURE et Awa BA

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

*Auteur correspondant ; E-mail : moussa91mbaye@gmail.com ; Tel : (+221) 77 109 39 84.

Received: 19-03-2023

Accepted: 06-06-2023

Published: 31-08-2023

RÉSUMÉ

La performance des systèmes de culture et de stockage influe fortement sur la qualité de la récolte. L'objectif de cette étude était de produire des données actualisées sur l'état des systèmes de culture d'oignon et son stockage dans la vallée du fleuve Sénégal. La collecte des données a été faite à travers des enquêtes qualitatives auprès de 400 producteurs et de 22 acteurs techniques de la filière. Un questionnaire semi-structuré et un guide d'entretien ont permis de collecter les données. La moyenne et la fréquence ont été utilisées pour les analyses statistiques sur Sphinx v.5. Les résultats ont montré que les techniques de culture demeurent manuelles avec un système d'irrigation gravitaire. Les engrais avec moins de 1 t.ha⁻¹ et les pesticides chimiques à raison de 8 l.ha⁻¹ étaient utilisés, respectivement, dans la fumure des sols et la gestion des ravageurs. En moyenne, les emblavures étaient de 0,99 ha par exploitant et par saison avec un rendement de 14,45 t.ha⁻¹. Le stockage s'était fait dans des hangars qui ne permettaient pas de conserver l'oignon à plus de 2 mois. Les effets de la matière organique sur la qualité et la durée de stockage de l'oignon pourraient être explorés pour l'amélioration de la filière.

© 2023 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés : Technique de culture, qualité, emblavure, hangars, filière.

Identification of technical characteristics of onion (*Allium cepa* L.) growing and storage system in Senegal river valley

ABSTRACT

Performance of growing and storage system impacts highly on harvest quality. The objective of this study was to produce updated data about status of onion growing system and its storage in Senegal river valley. Data collection has been done through qualitative investigation next to 400 producers and 22 technical actors of the path. A semi structured survey and an interview guide allowed to collect data. Mean and frequency have been used for statistical analysis on Sphinx v.5. Results showed that growing technics stay essentially manual with gravitary irrigation system. Fertilizers with less than 1 t.ha⁻¹ and chemical pesticides at 8 l.ha⁻¹ were used, respectively, for soil fertilization and pests management. In mean, cropped lands are 0,99 ha per user and per season with a yield of 14,45 t.ha⁻¹. Storage was performed under sheds which did not allow to store onion over 2 months. Effects of organic matter on quality and storage duration of onion could be explored for the path improvement.

© 2023 International Formulae Group. All rights reserved.

Keywords: growing technics, quality, cropped land, sheds, path.

INTRODUCTION

La vallée du fleuve Sénégal (VFS) joue un rôle important dans l'économie agricole du pays (CGERV, 2014). Elle concentre plus de 10 000 ha d'emblavure (MAER, 2021) et fournit l'essentiel des produits agricoles (BIG, 2021). La plus grande part de la production d'oignon du pays est assurée dans cette zone (David-benz et Seck, 2018). On y enregistre les meilleures performances dans le secteur horticole (Bois d'Enghien et Yechou, 2021) et une forte mobilisation de ressources humaines lors des campagnes agricoles (ANSD, 2020). Ces potentialités font d'elle une composante prioritaire dans le Programme national de développement de l'horticulture (DHORT, 2021) et démontrent toute la place que cette filière a toujours occupée dans les politiques agricoles du Sénégal (Diop et al., 2008).

Comme tout système de production, les systèmes de culture évoluent constamment, sous l'influence de plusieurs facteurs (Feller, 1995). Ceux de la vallée sont assujettis aux aléas climatiques, aux mutations sociales, aux changements de technologies agricoles et aux réalités économiques qui conditionnent leurs modes de gestion (Le Roy, 2011). La zone a connu, depuis plus de 30 ans, une mutation agraire profonde tant au plan agricole, social, technique qu'institutionnel (Le Roy, 2006). Des études de caractérisation des exploitations agricoles ont été réalisées, entre autres, par Pagès (1995), LADA et FAO (2007), Diop et al. (2008) et Kamara et al. (2015). Elles ont été surtout orientées sur leurs fonctionnements, leurs caractères socio-économiques et techniques (Diop et al. 2008). Les données récentes sur les systèmes de culture d'oignon sont rares (David-benz et Seck, 2018) alors que l'efficacité de l'intervention des politiques et des organismes de développement local dépend fortement de la fiabilité et de l'actualité de telles statistiques selon IPAR (2016). Ainsi, il est important de comprendre la dynamique de ces systèmes agricoles. C'est dans ce cadre que cette étude a été menée dans la zone agroécologie de la VFS.

L'objectif général de l'étude était de contribuer à une meilleure connaissance des systèmes de cultures et de stockage d'oignon dans la VFS, en produisant des données actualisées afin de mieux orienter les politiques.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Zone d'étude

La vallée du fleuve Sénégal (VFS) couvre l'extrême Nord et l'Est du Sénégal (LADA et FAO, 2007) et s'étend sur 800 km (Diop et al., 2008). Elle appartient au domaine climatique sahélien qui s'inscrit entre les isohyètes 100 et 500 mm et se caractérise par de faibles précipitations (LADA et FAO, 2007). On distingue 2 grandes saisons : la saison des pluies (Juillet à Septembre avec 220 mm.an⁻¹) et la saison sèche (Octobre à Juin). Selon OMVS et FAO (1973), on y trouve des sols de types : Hollaldé (argileux), Faux-Hollaldé (argilo-limoneux), Fondé (limoneux) et Diéri (sablonneux). La zone regorge également d'eau de surface : le fleuve Sénégal avec 20 milliards de m³ en année moyenne (FAO, 2005), le lac de Guiers avec 500 millions de m³ et des défluent du fleuve dans la moyenne et la haute vallée (SAED, 2021) (Figure 1).

Matériel

L'enquête a été réalisée au moyen d'un guide d'entretien et d'un questionnaire semi-structuré conçu avec le logiciel Sphinx v.5. Ces outils ont été prétestés afin d'apprécier leur fiabilité puis administrés, respectivement, aux acteurs techniques et aux producteurs cibles.

Méthodes

Population d'étude

La technique d'échantillonnage stratifié a été appliquée en tenant compte de la variabilité de l'effectif d'étude, du potentiel de production et de la position géographique des différentes localités de la zone. La taille de l'échantillon a été calculée sur la base de l'effectif des producteurs d'oignon recensés par l'Association des Producteurs d'Oignon

de la Vallée (APOV) avec la formule de Slovin (Équation 1) pour un degré de confiance de 95% et une variabilité maximale de 50% (Ellen, 2020). Cet effectif était de 158 854 individus au moment de l'enquête et varie en fonction des secteurs de la zone d'étude.

$$n = \frac{N}{1 + N \times e^2} \quad (1)$$

n étant la taille de l'échantillon, N le nombre de producteurs total et e la précision ($\pm 5\%$). Concernant les entretiens, un effectif de 22 acteurs a été retenu, sur la base des structures polarisant la zone d'étude et leur répartition spatiale (Tableau 1).

Collecte des données de terrain

La collecte des données auprès des producteurs s'est déroulée du 13 au 18 octobre

2021 avec 3 enquêteurs. Les acteurs de l'encadrement et de supervision agricoles ont été les portes d'entrée, en permettant l'identification ainsi que le rapprochement des cibles. Des enquêtes complémentaires sur les systèmes de culture et de stockage ont été réalisées auprès de ces acteurs et des personnes ressources durant le dernier trimestre de la même année.

Analyse des données

Les données collectées ont été enregistrées dans le tableur du logiciel Sphinx v.5 qui a servi de base de données et de conception des graphiques. La moyenne et la fréquence ont été utilisées pour les analyses statistiques descriptives.

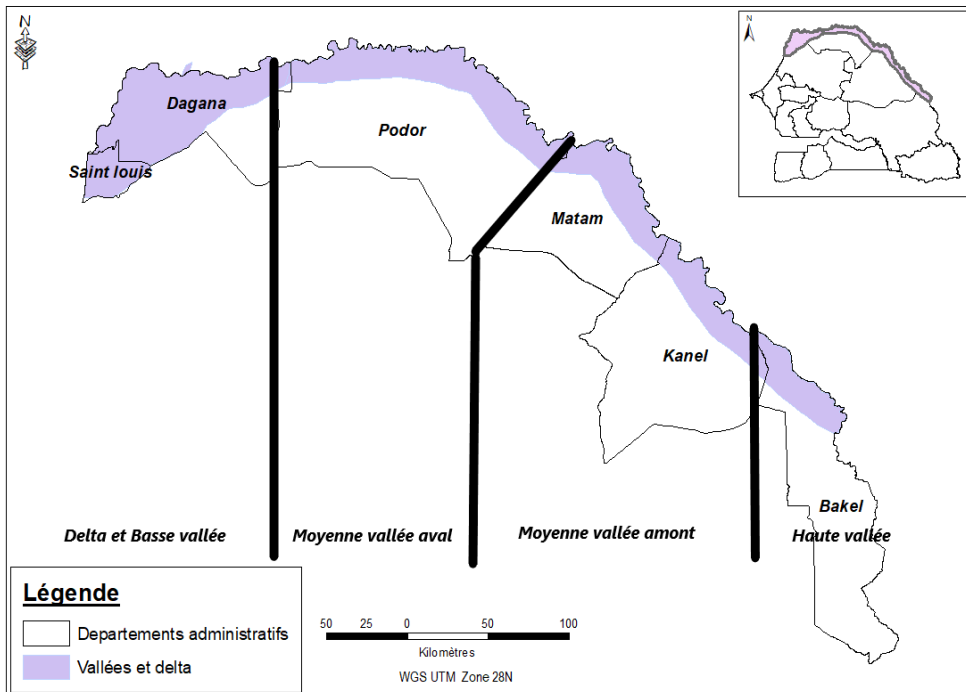


Figure 1 : Carte de la vallée du fleuve Sénégal montrant les zones de l'étude

Tableau 1 : Echantillonnage et répartition de la population d'étude.

Secteur de la VFS	Producteur		Acteur technique		
	Effectif	Proportion	Effectif	Structure	Effectif
Delta et Basse vallée	3 500	2%	9	SDDR, SAED, IPOS	4
Moyenne vallée aval	120 000	76%	301	SDDR, SAED, ANCAR	6
Moyenne vallée amont	33 000	21%	83	SDDR, SAED, PRODAM	9
Haute vallée	2 354	1%	6	SDDR, SAED, IPOS	3
Total	158 854	100	400		22

RÉSULTATS

Mise en place de la culture de l'oignon

Le Tableau 2 montre que la culture en contre saison froide est dominante et suivie par la culture en saison chaude. Les variétés Violet de galmi et Safari sont les plus utilisées par repiquage sur billon et dans des planches. Le démarrage de la campagne est situé entre Octobre et Novembre. Les surfaces cultivées par saison sont de 0,99 ha, en moyenne, avec une variabilité de moins d'un (1) ha (78,1%), de 1 à 2 ha (16,6%), de 2 à 3 ha (2,7%) et de plus de 3 ha (2,7%) (Figure 2).

Gestion de la fertilité des sols

La majorité des producteurs utilise des fertilisants dans les systèmes de culture. Ces engrais, de types chimiques ou organiques, sont utilisés en combinaison pendant les phases végétatives et de production et l'épandage se fait manuellement (Tableau 3). Une part de 52% des producteurs épandent moins de 0,7 t.ha⁻¹, 30,3% appliquent des quantités entre 0,7 et 1,05 t.ha⁻¹ et les reste de l'échantillon le fait pour plus de 1,05 t.ha⁻¹ (Figure 3).

Système d'irrigation

La Figure 4 montre que 98,3% des enquêtés utilisent le système d'irrigation à la raie, 2% le siphonnage, 0,5% le goutte à goutte (GAG) et 0,3% l'aspersion.

Culture d'oignon : ennemis et traitements

Plus de 79% des producteurs considèrent les adventices seules ou associées en tête des agents infestant la culture

d'oignon. Elles sont suivies par les insectes seuls ou associés (39,3%), les microorganismes seuls ou associés (8,3%) et les rongeurs seuls ou associés (4,8%) (Figure 5). Soixante-quatre pour cent (64,7%) des répondants combinent des méthodes physiques et chimiques pour lutter contre ces ravageurs et ennemis, 27,1% pratiquent exclusivement la lutte chimique et 7,1% font la lutte physique. La lutte biologique n'est pratiquée que par 1,1% des répondants (Figure 6).

Conditions de récolte et rendements

Tous les répondants pratiquent la récolte manuelle. Les durées de séchage avant récolte sont, respectivement, d'une semaine (14,4%), de 2 semaines (36,2%), de 3 semaines (26,1%), de 4 semaines (21,8%) et de 5 semaines (1,5%) (Figure 7). Une part relative de 55,9% de l'échantillon enregistre moins de 15 t.ha⁻¹, 36,2% entre 15 et 30 t.ha⁻¹ et le reste (7,9%) a plus de 30 t.ha⁻¹. Le rendement moyen est de 14,45 t.ha⁻¹ (Figure 8).

Lieux de stockage

Une portion de 67% des répondants stocke l'oignon dans des hangars. Les magasins classiques occupent la deuxième place, avec 12,8% de l'échantillon. Ils sont suivis par le stockage en plein champ (8%) et à l'ombre (1,5%). Aucun magasin spécialisé dans le stockage d'oignon n'a été cité par les enquêtés (Tableau 4).

Dépréciation de la qualité des bulbes stockés

Une proportion de 37,9% des répondants déplorent une dépréciation rapide de la qualité de l'oignon qu'ils stockent. Près de la moitié (47,3%) l'apprécient moyennement alors que le reste (14,8%) soutient une dépréciation lente des bulbes d'oignon (Figure 9). Sur les 400 répondants, entre 16 et 41% situent la dépréciation des bulbes en moins d'un mois contre une population de 41 à 83% qui le situe entre 2 et 3 mois après récolte quel que soit la durée de séchage pré récolte. Une faible portion de 11 à 12% soutient une baisse de la qualité des bulbes à plus de 3 mois post récolte (Figure 10).

Fréquence de tri et de reconditionnement

Les résultats ont révélé que l'oignon est trié, toutes les semaines, par 58,8% des répondants contre 14% qui le font toutes les 2 semaines. Une proportion de 12,8% des répondants trie les bulbes entre 3 et 4 semaines. Toutefois, 14,5% de l'échantillon ne trient pas les bulbes (Figure 12).

Durée de stockage

Sur l'échantillon d'étude, 67,3% des répondants affirment une durée de stockage de 1 à 2 mois. Une durée de 3 mois a été soutenue par 19% des producteurs alors que 4 mois de stockage et plus a été noté auprès de 2,3% de la population d'étude. Cependant, il faut noter que 11,5% des répondants ne stockent pas leur oignon (Figure 13).

Tableau 2 : Caractéristiques de la mise en place de la culture d'oignon.

Pratique agricole	Modalité citée en n°1	Modalité citée en n°2	Modalité le moins citée
Saison de culture	Contre saison froide 397 = 99,3%	Contre saison chaude 3 = 0,8%	Hivernage 0 = 0,0%
Variété cultivée	Violet de galmi 207 = 51,8%	Safari 117 = 29,3%	Arès 1 = 0,3%
Installation des cultures	Repiquage 398 = 99,5%	-	Semis direct 1 = 0,3%
Période de semis	Octobre 258 = 64,5%	Novembre 79 = 19,8%	Février 0 = 0,0%
Mode de culture	Billon 253 = 63,3%	Planche 140 = 35,0%	Rigole 0 = 0,0%

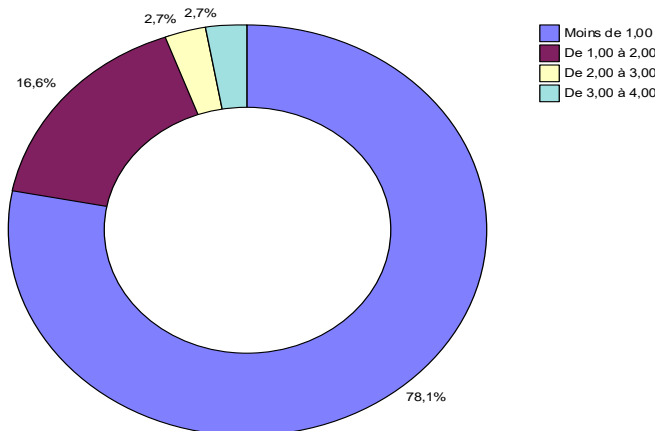


Figure 2 : Répartition des emblavures en fonction des producteurs de la VFS.

Tableau 3 : Éléments caractéristiques qualitatifs de la gestion de la fertilité des sols.

Pratique agricole	Modalité citée en n°1	Modalité citée en n°2	Modalité le moins citée
Fertilisation	Oui 398 = 99,5%	-	Non 2 = 0,5%
Fertilisant	Chimique 246 = 61,5%	Organique + chimique 150 = 37,5%	Organique 3 = 0,8%
Type d'engrais	Urée + DAP 117 = 29,3%	Urée + DAP + 10-10-20 45 = 11,3%	6-20-10 0 = 0,0%
Période d'application	Av. rep./végétative 212 = 53,0%	Végétative/Bulbaison 188 = 47,0%	Bulbaison 0 = 0,0%
Type d'application	Manuelle 398 = 99,5%	-	Mécanique 0 = 0,0%

DAP : Di Amonium Phosphate ; Av. Rep. : Avant repiquage

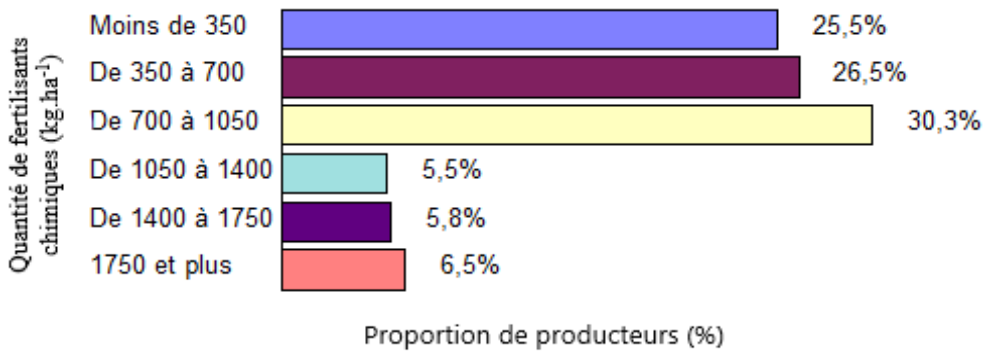


Figure 3 : Quantité de fertilisants utilisée selon les répondants (kg.ha⁻¹).

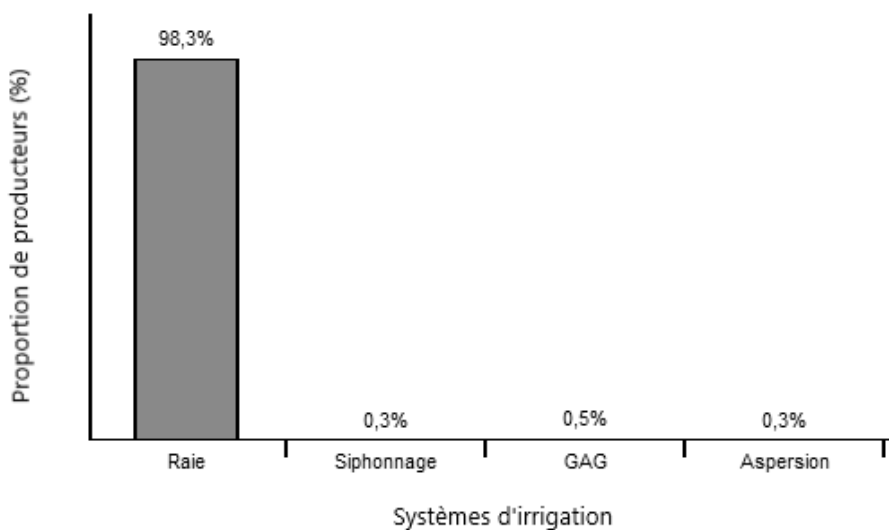


Figure 4 : Systèmes d'irrigation utilisés dans la VFS.

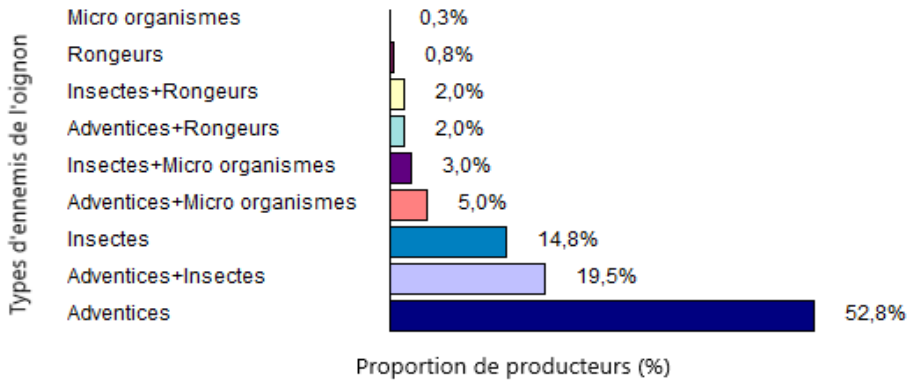


Figure 5 : Les principaux ennemis du système de culture d'oignon de la VFS.

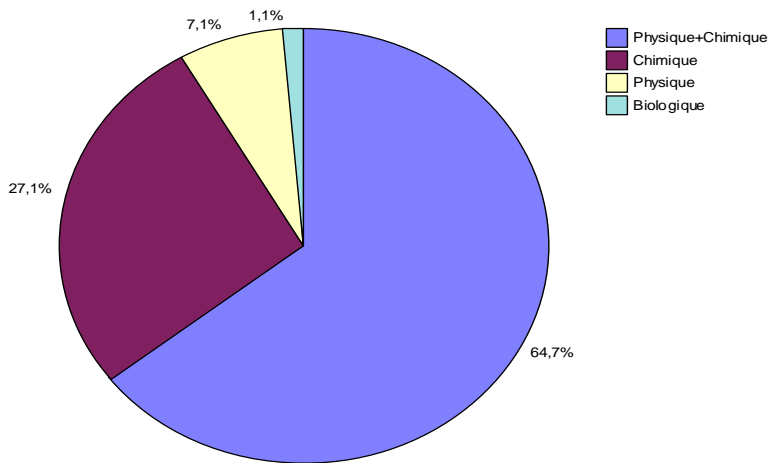


Figure 6 : Proportion des moyens de lutte utilisés dans le système de culture d'oignon.

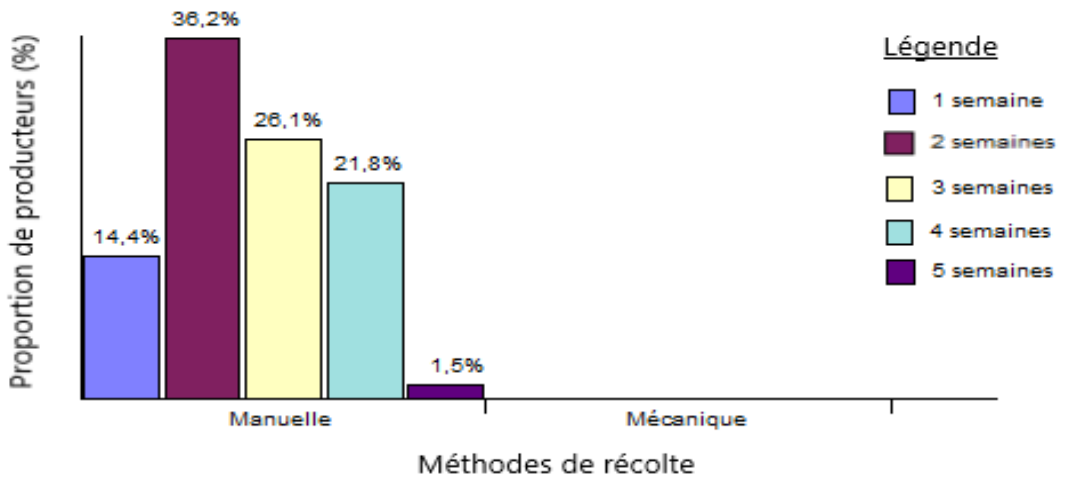


Figure 7 : Techniques de récolte et durée de séchage observée avant la récolte.

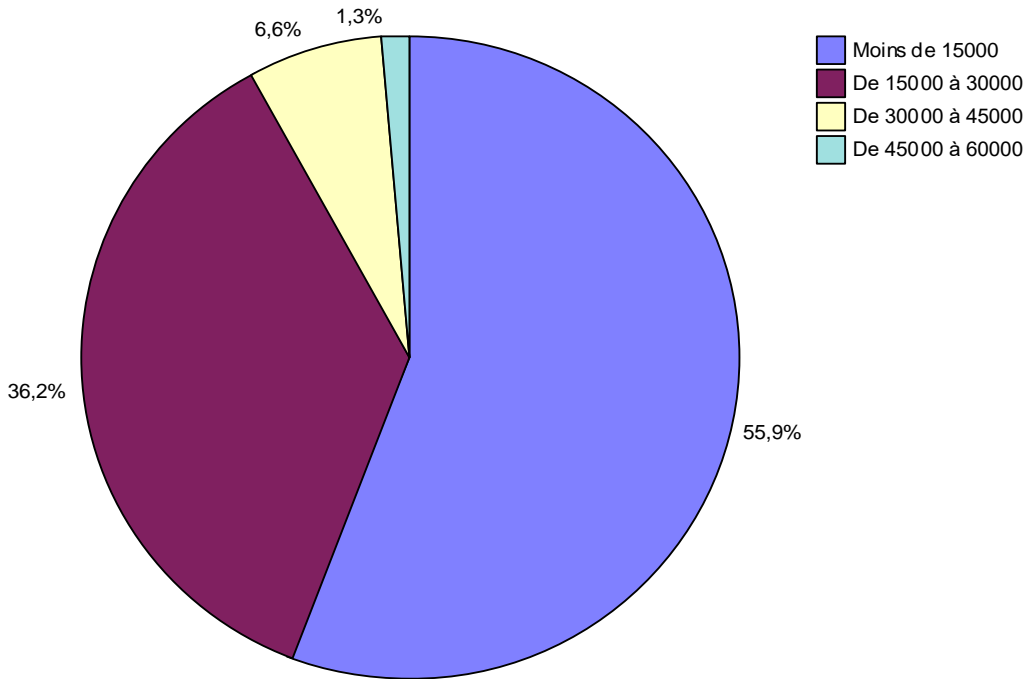
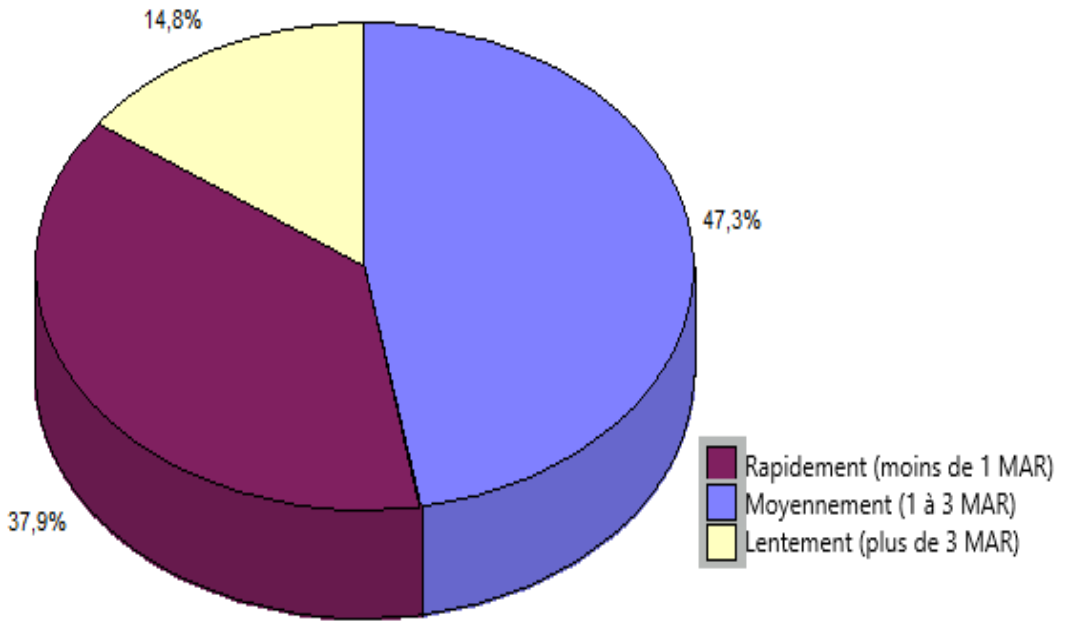


Figure 8 : Rendement moyen dans la VFS (kg.ha⁻¹).

Tableau 4 : Lieux de stockage utilisés par les producteurs de la vallée.

Lieu de stockage	Descriptifs	Proportion de répondants (%)
Hangar	Structure en bois forestier fabriquée traditionnellement par l'exploitant le plus souvent dans sa propre concession ou dans les champs	67
Magasin classique	Bâtiment en dur construit dans un endroit stratégique du terroir. La construction est financée par un projet, une ONG ou l'Etat et la gestion est assurée par les OCB sous l'encadrement de la SAED ou de l'ANCAR.	12,8
Plein champs	À la maturité, l'oignon est laissé sous le soleil dans les champs où ils sont directement récoltés, mis en sac et vendus.	8
À l'ombre	Les sacs d'oignon sont empilés et arrangés sous les arbres à ombre qui procurent également une bonne aération et une limitation des coups de chaleur.	1,5
Chambre froide	Bâtiment équipé d'un système de climatisation et de ventilation qui permet de régulariser la température interne selon les bonnes conditions de stockage.	0

ONG : Organisation Non Gouvernementale ; OCB : Organisation Communautaire de Base



MAR : Mois après récolte

Figure 9 : Dépréciation de la qualité des bulbes au stockage.

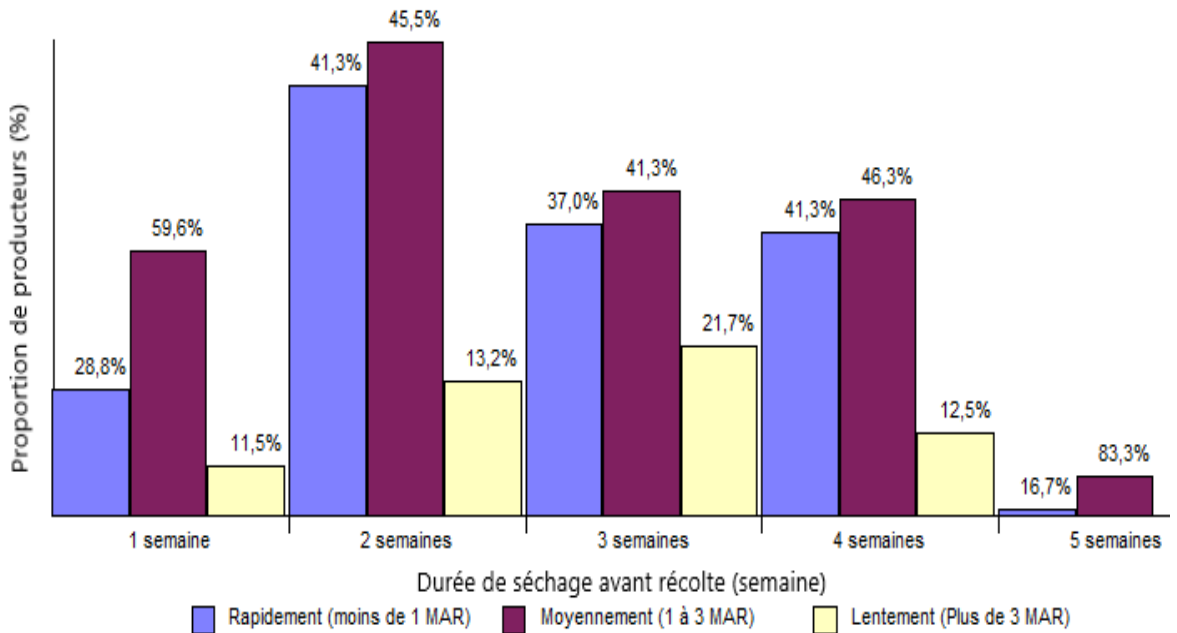


Figure 10 : Corrélation entre la durée de séchage pré-récolte et la durée de dépréciation de la qualité des bulbes post récolte.



Figure 11 : Aire de stockage (gauche) et Oignon en dépréciation sur palette (droite) dans le département de Podor.

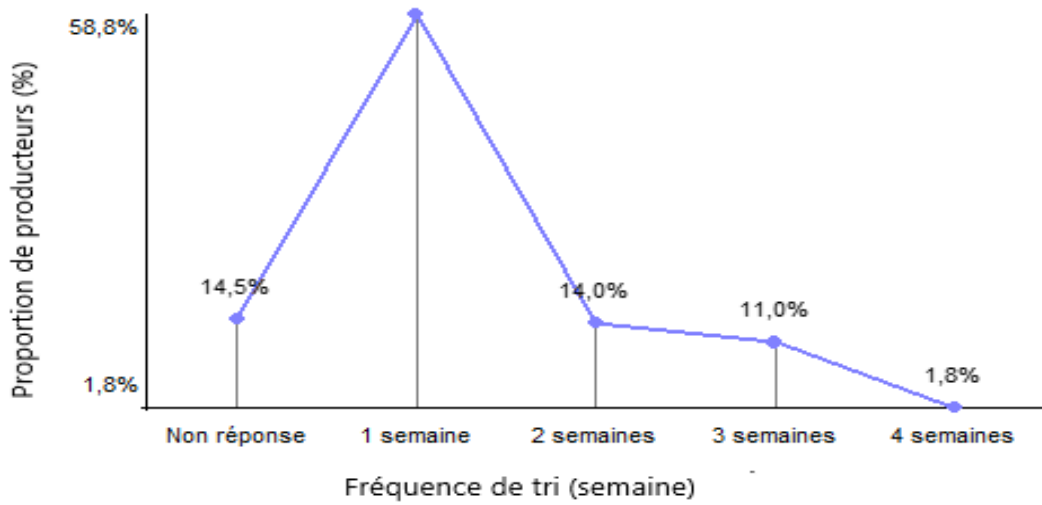


Figure 12 : Fréquence de tri des sacs de bulbe d'oignon.

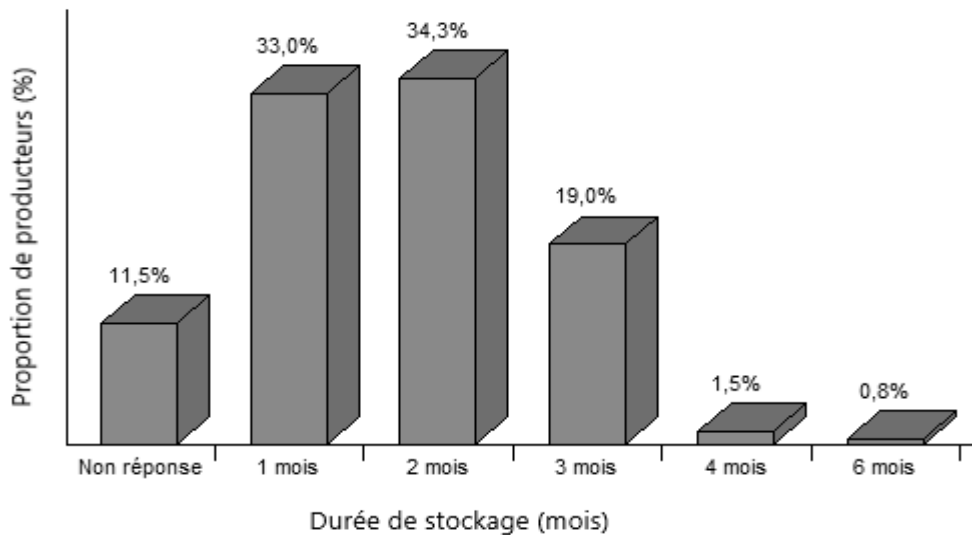


Figure 13 : Durée de stockage des bulbes d'oignon.

DISCUSSION

Le système de culture d'oignon dans la VFS est très caractéristique tant sur le plan qualitatif que quantitatif. En effet, l'oignon y est cultivé principalement durant la contre saison froide, à partir des mois d'Octobre et Novembre, par la presque totalité des producteurs interviewés. La production en contre-saison chaude existe mais elle est pratiquée par une faible partie de l'échantillon d'étude. Cette option de culture permet aux producteurs d'éviter la synchronisation de la production et, ainsi, de céder l'oignon à des prix intéressants, du fait de sa rareté sur le marché local. Cela infirme, par ailleurs, les propos de David-benz (2018) qui déclare que du fait de la chaleur qui prévaut à partir du mois de mars-avril, les producteurs de la vallée ne pratiquent qu'un seul cycle, dont la récolte démarre en février. La mise en place de la culture se fait par repiquage des plants de pépinière, sur billon ou planche, avec une large gamme de 12 variétés identifiées dont les plus fréquentes sont respectivement Violet de galmi, Safari, Bellami, Tekaye et Mercedes. Le mode de culture sur planche ou billon est en liaison avec les types d'aménagements hydro agricoles et la

réduction des surfaces de culture au profit d'autres spéculations comme le riz et la tomate. La dimension réduite des surfaces dédiées à la culture de l'oignon contribue fortement dans le choix de passer par la pépinière pour produire les bulbes. Selon David-Benz et Seck (2018), les variétés cultivées sont majoritairement importées et on note une forte dégradation au cours du temps du Violet de galmi qui est la variété la plus répandue dans les systèmes de culture d'oignon de la VFS. Ce problème de qualité a été identifié de longue date (David-Benz et Ba, 2000) et ce constat a prévalu dans la mise en place du projet de reconstitution du capital semencier du pays, à travers les programmes dédiés (PRACAS, 2014). Le choix de ces variétés est, notamment, dicté par leur potentiel de rendement et de développement morphologique, l'accessibilité et la disponibilité de la semence auprès des fournisseurs d'intrants ainsi que leur adaptabilité dans les conditions édapho-climatiques de la région. En effet, les conditions agro écologiques de la VFS permettent la culture en contre-saisons chaude et froide avec des variétés adaptées comme la Violet de galmi (CGERV, 2014 ; SAED,

2009). Des propos similaires sur la mise en place de la culture ont été avancés par le personnel encadrant de la SAED et l'ANCAR.

Les surfaces cultivées sont réduites par rapport aux autres cultures comme le riz, avec 0,99 ha par exploitant et par saison. On note une variabilité d'emblavures à travers les différentes localités de la vallée du fleuve. En effet, les surfaces de culture sont plus faibles dans les départements de Bakel, Kanel et Dagana avec 0,52 ha et plus importantes à Podor et Matam avec une grandeur de 1,335 ha. La dimension des emblavures dans la vallée dépend en partie du potentiel financier du producteur, de la disponibilité foncière et de la force de travail qui est souvent manuelle (Le Roy, 2011). Cette réduction des terres est due également à l'augmentation de la population et leur fragmentation au cours du temps (Sakho-Jimbira et Hathie, 2020). Certains producteurs délaissent la culture de l'oignon au profit d'autres spéculations telles que la tomate, le gombo ou le chou, pour des raisons économiques. Cette tendance est en liaison, notamment, avec la fluctuation des prix de cession du produit qui, parfois, ne sont pas intéressants à cause de la synchronisation de la récolte et de la dépréciation de sa qualité pendant le stockage. Ces résultats sont similaires aux travaux de Bavid-benz et Seck (2018).

La méthode d'irrigation utilisée dans la vallée est essentiellement traditionnelle. Il s'agit principalement de la technique d'irrigation à la raie présente dans les systèmes de culture de tous les producteurs. Les systèmes d'irrigation de précision identifiés dans cette étude sont localisés auprès des individuels privés ou dans les projets d'intensification agricole tels que le Programme de Développement Agricole de Matam (PRODAM). Dans la VFS, l'irrigation à la raie est la plus répandue (FAO, 2012) et permet de satisfaire les besoins en eau de la culture estimés entre 5 000 et 7 000 m³.ha⁻¹ pour un cycle de 4 mois (CIRAD, 2006). Suite aux emblavures réduites et à l'insuffisance des aménagements fonciers, l'arrosage par des arrosoirs a été identifié dans certaines zones

comme la haute vallée (Bakel) et la moyenne vallée amont (Matam). Les entretiens avec les acteurs techniques ont permis de confirmer ces affirmations car l'essentiel de ces producteurs sont sous l'encadrement de la Société nationale d'Aménagement et d'Exploitation des terres du Delta du fleuve, des vallées du fleuve et de la Falémé (SAED) et de l'Agence Nationale de Conseil Agricole et Rural (ANCAR), responsables des aménagements hydro agricoles et du conseil agricole dans la vallée.

La pratique de la fumure minérale occupe une place très importante dans les systèmes de culture d'oignon. Le peu de producteurs qui utilisent la matière organique comme amendement ou fertilisant, l'épandent avec de l'engrais inorganique de synthèse (Mbaye et al., 2022). Les engrais de type N-P-K (18-46-0, 46-0-0 et 10-10-20) sont les plus utilisés en combinaison et appliqués manuellement à des doses variant de moins de 0,35 à 1,75 t.ha⁻¹ avec une moyenne globale de 0,811 t.ha⁻¹. Ces engrais minéraux sont appliqués en fond avant repiquage ou en couverture pendant la phase végétative et/ou de bulbaison. Ces quantités utilisées sont relativement très élevées par rapport à la norme qui est de l'ordre de 0,35 à 0,67 t.ha⁻¹ dans la vallée du fleuve (CGERV, 2014 ; SAED, 2009). Une portion de 26,5% de la population d'étude respectent ces normes d'épandage des engrais minéraux. Cette situation expliquerait le taux élevé de cession de ces intrants lors des campagnes agricoles. En effet, sur la mise en place des facteurs de production horticole, le 46-0-0 et le 10-10-20 demeurent les formulations les plus utilisées par les producteurs avec 14 600 tonnes en 2018 (ANSD, 2020). L'épandage d'autres engrais ternaires comme le 9-23-30 et le triple 15 (15-15-15) a été également révélé par les enquêtes. Ces résultats pourraient être dus à la baisse de fertilité des sols à cause de la culture continue dans les mêmes parcelles avec des pertes de 30 à 60 kg de nutriments.ha⁻¹.an⁻¹ (Sakho-Jimbira et Hathie, 2020), aux désirs d'accroître rapidement les rendements d'autant plus que la commercialisation de

l'oignon est l'une des principales sources de revenu des producteurs (CGERV, 2014) et à l'accessibilité ainsi que la disponibilité des engrais minéraux à travers les programmes subventionnistes de l'Etat (MAER, 2021). L'utilisation de fortes doses d'engrais est imputable à la baisse de fertilité des sols de culture selon les acteurs techniques de la zone. Par ailleurs, il faut noter qu'il est difficile pour les producteurs de raisonner des apports de fertilisants car ils ne font pas d'analyse du sol pour établir le bilan minéral en début de campagne à cause de sa cherté. Ce qui fait que la fumure est appliquée systématiquement sans connaissance préalable du stock initial d'éléments minéraux dans le sol. En plus, la démultiplication des formations relatives aux bonnes pratiques de la fertilisation minérale auprès des producteurs est insuffisante à cause des ressources limitées des structures concernées (David-Benz et Seck, 2018). Ainsi, le dépassement des quantités d'engrais chimiques, combiné à l'influence des facteurs abiotiques, accentuent considérablement la dégradation des sols (Barbier et Hochard, 2016) qui est très difficile à être restaurée sans les amendements organiques (Jayne et Ameyaw, 2016).

Plusieurs bio agresseurs infestent les casiers d'oignon de la vallée. Près de 90% des producteurs soutiennent une infestation permanente des adventices et des insectes. Les rongeurs (rats) et les micro-organismes (nématodes et champignons) ont été identifiés comme sources de nuisibilité par une petite partie de l'échantillon d'étude. La gestion de ces ennemis de l'oignon dans la vallée du fleuve fait appel à des méthodes de lutte physique et/ou chimique. L'utilisation des pesticides chimiques est de mise dans la région et un volume moyen de 8,8 litres est utilisé par hectare. L'utilisation fréquente et systématique de fongicide (manebe), d'insecticide (Diméthoate, Acéphate et méthomil) et d'herbicide (Gallant) tel que rapporté par CGERV (2014) a été confirmée par cette étude. Le volume de produit utilisé n'atteint pas les standards recommandés : 12 à 25 l.ha⁻¹ (SAED, 2009 ; CGERV, 2014). Cette

situation constitue une contrainte majeure pour les producteurs à gérer convenablement les ravageurs des cultures et font appel souvent aux structures de protection des cultures. En 2017, la Direction de la Protection des Végétaux (DPV) a enregistré 386 sorties terrestres pour lutter contre les insectes et autres ravageurs dans la vallée (ANSD, 2020). La diversification des cultures dans les systèmes de production, les eaux d'irrigation à travers les canaux à ciel ouvert, le pâturage des animaux pendant les périodes post récolte pourraient expliquer la présence et la dissémination de ces nuisibles dans les systèmes de culture d'oignon. Ces derniers concernent particulièrement, selon la DPV, les pucerons et insectes (ANSD, 2020 ; SAED, 2009). D'autres agents pathogènes comme *Pyrenochaeta terrestris*, *Fusarium oxysporum*, *Stemphylium botryosum*, *Alternari porri* ont été rapportés par CGERV (2014). Les résultats d'enquête ont révélé que près de 333 produits phytosanitaires dont principalement Attakan, Diméthoate, Stomp, Oxyfort, KALACH, Triflex, Alligator, Basagran, Furandan, Lambada et Gallanfort sont utilisés dans la gestion chimique des ravageurs animaux et végétaux. Ceci est particulièrement accentué par la présence et les stratégies de marketing des fournisseurs d'intrants de la zone. Les méthodes de lutte appliquées se font manuellement à l'aide de pulvérisateur à dos ou une binette pour le sarclo-binage (SAED, 2009).

Les durées de séchage observées avant l'opération de récolte varient de 1 à 4 semaines. Elles dépendent fortement des conditions climatiques pour la réduction de l'humidité du sol (Enda pronat, 2016), de la fermeture de la tunique externe des bulbes et de la période de mise en vente du produit auprès des opérateurs de marché (David-Benz et Seck, 2018). Cette variabilité s'explique également par le fait que certains producteurs ne respectent pas la durée optimale de séchage par précipitation d'écoulement du produit, gorgé d'eau, pendant les périodes où le produit est rare sur le marché d'où l'offre de meilleurs prix (CGERV, 2014). Cette

pratique, particulièrement signalée par l'encadrement technique, justifie partiellement les contraintes de stockage de l'oignon. C'est la raison pour laquelle une dépréciation de la qualité des bulbes demeure observable à moins d'un mois post récolte comme l'ont montré ces résultats d'étude (28,8% des producteurs). Dans le cas contraire, les producteurs peuvent prolonger le séchage en plein champ par rapport à la situation du marché lorsqu'il n'offre pas de prix rémunérateurs aux produits de récolte. Cependant, cette pratique présente des risques liés à l'infestation des termites et des cas de vol. Le non-respect du séchage au champ a des répercussions directes et négatives sur le stockage et la conservation des bulbes qui se manifestent, des fois à moins d'une semaine après la récolte, par des pourritures. Par ailleurs, cette contrainte fait partie des situations problématiques les plus observées par les techniciens et acteurs de la commercialisation à travers les entretiens tenus. En principe, dans les conditions de la vallée du fleuve, l'irrigation doit être arrêtée à une dizaine de jours avant la récolte (SAED, 2009 ; CGERV, 2014) afin de freiner le développement racinaire et favoriser le grossissement des bulbes (Doorenbos, 1980).

Les bulbes d'oignon sont moissonnés manuellement. Ceci démontre partiellement l'insuffisance de mécanisation du système de culture d'oignon de la vallée. L'adoption de cette stratégie de récolte s'expliquerait par les faibles emblavures exploitées par les producteurs locaux ainsi que l'insuffisance et l'inaccessibilité de matériels lourds dans la région. C'est au terme de la senescence des feuilles qu'on récolte à l'aide de souleveurs manuels (CGERV, 2014 ; SAED, 2009). Seuls les agrobusiness et les projets d'intensification de la production agricole utilisent des récolteuses mécaniques, à cause de leurs grandes emblavures et des objectifs de production. Cette méthode de récolte manuelle peut causer des blessures physiques, porte d'entrée des micro-organismes, et entraîner des pertes post récoltes importantes (Enda, 2017 ; Islam et al., 2019). Ainsi, cette

opération manuelle constitue l'un des facteurs explicatifs de l'affaiblissement de la performance des systèmes de stockage de la région. Les résultats de cette étude ont révélé que les rendements de l'oignon dans la vallée du fleuve varient de moins de 15 à 60 t.ha⁻¹ avec une moyenne de 14,45 t.ha⁻¹. Cette variabilité est en liaison directe avec les différences notables sur les facteurs de production et les techniques de culture observables le long de la région. Les producteurs de la vallée ont une bonne expérience dans la culture et les rendements sont à un niveau élevé de l'ordre de 25 à 30 t.ha⁻¹ (SAED, 2009). Des statistiques très variables allant de 7 à 28 t.ha⁻¹ ont été rapportées dans d'autres études (David-Benz et al., 2010 ; FAOSTAT, 2013 ; BRL et SAED, 2016).

Les producteurs de la vallée utilisent divers moyens pour le stockage de l'oignon. Les hangars sont le plus fréquents pour 67% des répondants. Les stockages à l'ombre, dans les magasins classiques et en plein champs ont été avancées par plus de 22% de l'échantillon. D'autres techniques telles que la suspension des sacs d'oignon, les bâtiments abandonnés, les claies de séchage, les greniers à faible capacité d'oignon et le séchage en plein air ont été rapportées auprès des acteurs techniques de la filière. Du fait de l'exposition du produit aux organismes et aux aléas climatiques, ces dispositifs de stockage offrent des possibilités très limitées de pouvoir rallonger la durée de conservation de l'oignon. Ils ne peuvent pas significativement empêcher la chaleur et l'humidité d'influencer négativement sur la quantité et la qualité des bulbes en stock. Au-delà de leur faible capacité de stockage, la plupart des magasins existants ne sont pas utilisés du fait d'un défaut de conception et/ou de contraintes de gestion (PAPA, 2018 ; ANSD, 2019). Le stockage de l'oignon n'est pas pratiqué par certains cultivateurs à cause de l'écoulement bord champ et on note l'inexistence de chambres froides pour les producteurs locaux. L'absence de ce type d'infrastructure a été

mise en évidence depuis longtemps (David-Benz et Seck, 2018).

Les résultats montrent une variabilité temporelle allant de 1 à 3 mois après récolte. Cette baisse qualitative et quantitative des bulbes est en liaison avec le non-respect de la durée de séchage en plein champ, les conditions climatiques, l'excès d'usage des engrais minéraux ainsi que les mauvaises périodes d'épandage, aux blessures physiques causées lors de la moisson et/ou de la manutention et aux conditions de stockage inadéquates (FAO, 2003 ; Islam et al., 2019). Des résultats similaires ont été rapportés notamment sur les pratiques de production non maîtrisées (Du bois d'Enghien et Yechou, 2021). Ces conditions expliquent toute la différence entre l'oignon conventionnel et celui biologique qui peut se conserver jusqu'à 9 mois (Enda Pronat, 2016). Cette durée de séchage a été soutenue par les acteurs techniques qui l'imputent aux conditions de culture notamment sur la pratique de fumure organique et au séchage pré récolte. À cause de cette situation, l'approvisionnement permanent du marché par l'oignon local demeure jusqu'à nos jours contraignant (CGERV, 2014) et la capacitation technico-organisationnelle des producteurs reste un enjeu fort dans la perspective d'améliorer la production d'oignon (David-Benz et Seck, 2018).

Des fréquences hebdomadaires ont été signalées par près de 60% des producteurs. Des périodes de tri allant de 2 à 3 voire 4 semaines ont été également observées auprès de certains producteurs et signalées par l'encadrement technique. Ces interventions sont directement liées à la dépréciation de la qualité de l'oignon et des baisses de poids pendant le stockage qui sont fonction de la nature des pratiques culturales appliquées durant le cycle de production en plein champ et des techniques de stockage. Le reconditionnement dû à la dépréciation de la qualité de la production est largement partagé par les acteurs techniques de la zone. En effet, plus l'oignon se déprécie plus il est trié et reconditionné dans de nouveaux sacs. Selon

les enquêtés, l'oignon produit avec de la matière organique offre moins d'occasion d'être trié par rapport à l'oignon conventionnel à cause des pertes moindres (Enda Pronat, 2017 ; PAPA, 2018). Cependant, cette pratique reste limitée à cause des contraintes techniques et économiques (Mbaye et al., 2022).

L'oignon peut être stocké pendant 2 à 3 mois après la récolte (86,3% des répondants). Ce qui explique sa forte disponibilité pendant les 3 premiers mois post récoltes de Mars à Mai (CGERV, 2014). Un nombre très limité (2,3% de l'échantillon) des répondants soutient une possibilité de stockage de plus de 4 mois (6 mois maximum). La pratique du séchage pré récolte influe significativement sur la durée de stockage des bulbes. Selon les producteurs, l'usage de la matière d'origine animale et le séchage avant récolte ont permis cette possibilité de stocker les bulbes sur cette période. Le pré séchage de 2 à 3 semaines offre les meilleures conditions de stockage post récolte. En effet, la durée de stockage de l'oignon est directement liée à la dépréciation du produit en stock qui dépend de la qualité du produit de récolte et des conditions de culture (Du Bois d'Enghien, 2021). Ainsi, plus l'oignon se déprécie qualitativement plus les opérations de tri sont fréquentes et on observe une réduction de la durée de stockage et du volume de stock. Cette courte durée de stockage explique pourquoi le Sénégal continue d'importer de l'oignon pendant 3 à 4 mois de l'année (ANSD, 2020). En effet, les importations ont atteint 151 205 tonnes depuis 2016 (ANSD, 2019) avec une moyenne mensuelle de 29 970 tonnes (David-Benz et Seck, 2018). Cette situation est due à la faible capacité de conservation des bulbes liée aux caractéristiques des variétés cultivées, l'épandage excessif de fertilisants minéraux, au non-respect des bonnes pratiques agricoles et des conditions de stockage ainsi que de gestion de stock inappropriées (Enda Pronat, 2017). À noter que l'usage de la matière organique est une alternative à cette contrainte de stockage (Konaté et al., 2017) mais il est pratiqué par peu de producteurs d'oignon à

cause diverses raisons (Mbaye et al., 2022 ; Enda Pronat, 2017).

Conclusion

Cette étude a permis d'analyser les pratiques agricoles et les conditions de stockage de l'oignon dans la VFS. L'analyse des données a montré que le système de culture d'oignon est essentiellement manuel, les pratiques culturales ont peu évolué et les recommandations techniques sont rarement respectées par les producteurs. Les rendements moyens sont de 14,45 t.ha⁻¹ et la production est sujette à des pertes à cause de la qualité de l'oignon et des conditions de stockage inadéquates. Une corrélation directe a été établie entre les systèmes de culture et de stockage d'oignon. C'est pourquoi l'adoption des bonnes pratiques agricoles telles que la fumure organique devrait permettre de relever le défi de l'amélioration de la production et du stockage d'oignon. Des recherches complémentaires devraient prendre en compte les autres composantes du système ainsi que l'historique des parcelles de culture.

CONFLIT D'INTÉRÊTS

Les auteurs déclarent qu'ils n'ont aucun conflit d'intérêts.

CONTRIBUTIONS AUTEURS

MM a collecté, traité et analysé les données puis rédigé l'article. EF, MAT, AW ont contribué à l'élaboration du protocole de recherche, à la lecture et à la correction de l'article.

REMÉRIEMENTS

Les auteurs remercient l'association des producteurs d'oignon de la vallée (APOV) pour le partage des données de recensement, les producteurs enquêtés et les acteurs techniques de la SAED, de l'ANCAR, des SDDR, de l'IPOS et du PRODAM pour leur disponibilité lors des enquêtes, et les stagiaires (Doudou MBAYE, Abib Sy THIAM et Khadim SARR) pour leur contribution à la collecte et à l'organisation des données de terrain.

RÉFÉRENCES

- ANSD. 2014. Recensement général de la population et de l'habitat, de l'agriculture et de l'élevage (RGPHAE) 2013. Rapport définitif, 30 p.
- ANSD. 2019. Situation socioéconomique du Sénégal de 2016. Rapport annuel, 15 p.
- ANSD. 2020. Situation socioéconomique du Sénégal de 2017 à 2018. Rapport annuel, 17 p.
- Barbier E, Hochard J. 2016. Poverty and the spatial distribution of rural population. Policy Research Working Paper, Eds Washington, n° 7101, 67 p.
- BRL, SAED. 2016. Établissement d'un partenariat durable entre la SAED et une société régionale d'aménagement du Nord: Diagnostic de la filière oignon dans la vallée du fleuve Sénégal. Rapport technique, 34 p.
- CGERV. 2014. *La production d'oignon au Sénégal*. Fiche technico économique, 13 p.
- David-Benz H, Ba D. 2000. L'oignon dans la vallée du fleuve Sénégal : une filière en émergence. *Bulletin de Liaison*, **18** : 72-92. DOI : <https://agritrop.cirad.fr/477826/>
- David-Benz H, Seck A. 2018. Améliorer la qualité de l'oignon au Sénégal : contractualisation et autres mesures transversales. Rapport d'analyse de politique, 77 p.
- DHORT. 2021. Programme national de relance de l'horticulture : Opportunités d'investissement dans l'agri business au Sénégal. Document de programme quinquennal, 24p.
- Diop O, Fofana MB, Fall AA. 2008. Caractérisation et typologie des exploitations agricoles familiales du Sénégal: Vallée du Fleuve Sénégal. *Étude et Document*, **8** (1) : 1-37.
- Du Bois Enghien N, Yechou K. 2021. Travail de recherche : la question du développement au sein de la filière sénégalaise de l'oignon. Rapport de synthèse, 45 p.
- Ellen S. 2020. Slovin's formula sampling

- techniques. <https://sciencing.com/how-6188297-do-determine-audit-sample-size-.html>.
- Enda-Pronat, EOA, FENAB. 2017. Fiches de capitalisation sur l'agriculture écologique et biologique au Sénégal : de 2015 à 2017. Document de synthèse, 126 p.
- Enda-Pronat, UGB, ISRA. 2017. Analyse et mise en perspective des exploitations familiales agricoles et des agro industries au Sénégal. Document de recherche, 149 p.
- FAO. 2003. Onion: post-harvest operations. Report on technical post-harvest issues, 17 p.
- FAO. 2012. La culture de l'oignon dans la moyenne vallée du fleuve Sénégal. Fiche technique, 8p.
- IPAR. 2016. Des statistiques fiables sont « un outil extrêmement important » dans la planification. Entretien orale, 3p.
- Islam MN, Wang A, Pedersen J, Sørensen JN. 2019. Online measurement of temperature and relative humidity as marker tools for quality changes in onion bulbs during storage. *PLoS one*, **14** (1): 1-17. DOI : <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0210577>
- Jayne T, Ameyaw S. 2016. Africa's emerging agricultural transformation: evidences, opportunities and challenges. In Africa Agriculture Statut Report: progress towards Agriculture Transformation in sub-saharan Africa. Kenya, Nairobi: 2-20.
- Kamara S, Martin P, Coly A. 2015. La moyenne vallée du Sénégal, entre corridor et isolat. Regard sur les nouvelles dynamiques économiques et spatiales depuis la mise en place des grands aménagements hydrauliques de Manantali et Diama. Rapport d'évaluation, 3p.
- Konate M, Parkouda C, Tarpaga V, Guira F, Rouamba A, Sawadogo-Lingani S. 2017. Evaluation des potentialités nutritives et l'aptitude à la conservation de onze variétés d'oignon (*Allium cepa* L.) bulbes introduits au Burkina Faso. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **11**(5): 2005-2015. DOI: 10.4314/ijbcs.v11i5.6
- LADA, FAO. 2007. Caractérisation des systèmes de production agricole au Sénégal. Document de synthèse sur les systèmes agricoles, 39 p.
- Le Roy X. 2006. Agriculture irriguée et inégalités sociales dans la vallée du fleuve Sénégal. *Hal Id*, **1** : 1-12. DOI : <http://hal.cirad.fr/cirad-00153767>
- Le Roy X. 2011. Crédit et production agricole dans la vallée du fleuve Sénégal. In *La Question Alimentaire dans la Mondialisation : le cas de l'Agriculture Sénégalaise*. Harmattan ; 1-13 p.
- MAER. 2021. Bilan de la campagne agricole 2020. Revue quotidienne, Edition spéciale N°15178, 48 p.
- Mbaye M, Faye E, Touré MA, Ba A. 2022. Analyse diagnostique de l'utilisation de la matière organique dans les systèmes de culture d'oignon (*Allium cepa* L.) de la vallée du fleuve Sénégal. *Afrique Science*, **20**(6) : 136-149. <http://www.afriquescience.net>.
- OMVS, FAO. 1973. Classification des sols. Étude technique sur la pédologie, 23 p.
- Pagès J. 1995. Les systèmes de culture maraîchers dans la vallée du fleuve Sénégal. Pratiques paysannes, évolution. In : Nianga, laboratoire de l'agriculture irriguée en moyenne vallée du Sénégal. Eds ORSTOM, Sénégal, Dakar : 171-187.
- PAPA. 2018. Filière oignon, le paradoxe Autosuffisance - Importations. Fiche d'information N° 06, 4 p.
- SAED. 2009. Fiche technique oignon. Document technique, 3 p.
- SAED. 2021. Bilan de campagne agricole 2020. In Revue quotidienne, Eds N°15178 : 12-13.
- Sakho-Jimbira S, Hathie I. 2020. L'avenir de l'agriculture en Afrique subsaharienne. Policy brief N°2, 20 p.