



## Etat des lieux des pratiques de stockage et de conservation du maïs après la récolte et leur impact sur la qualité du produit au Burkina Faso

René T. ZONGO<sup>1,2\*</sup>, André KIEMA<sup>3</sup>, Seydou OUATTARA<sup>1,2</sup>, André ZONGO<sup>4</sup> et Valérie M. C. BOUGOUMA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire des Systèmes naturels, Agrosystèmes et de l'Ingénierie de l'Environnement (Sy.N.A.I.E), IDR/UNB.

<sup>2</sup> Centre de Promotion de l'Aviculture (CPAVI), 01 BP 1907 Ouagadougou, Burkina Faso.

<sup>3</sup> Laboratoire de recherche en production et santé animales (LaRePSA), INERA/CNRST, Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA), 01 BP 476 Ouagadougou 01, Burkina Faso.

<sup>4</sup> Laboratoire de Recherche et d'Enseignements en Santé et Biotechnologies Animales (LASANTROP)

\* Auteur correspondant, E-mail : [ztikwinderene@yahoo.fr](mailto:ztikwinderene@yahoo.fr) ; Tel. : +226 76 88 42 14.

### REMERCIEMENTS

Cette étude a été financée par le Centre de Promotion de l'Aviculture (CPAVI) et l'Entreprise Agricole Neema-Balo.

Received: 29-02-2024

Accepted: 27-04-2024

Published: 30-04-2024

### RESUME

La dégradation de la qualité du maïs à certaines périodes de l'année entraîne une baisse de celle des aliments fabriqués pour volaille au Burkina Faso. Le principal facteur indexé renvoie aux mauvaises conditions de stockage et de conservation. Cette étude avait pour objet de contribuer à l'amélioration de la préservation de la qualité du maïs post récolte au Burkina Faso. La démarche méthodologique a consisté à la réalisation d'une enquête et d'analyse d'échantillons de maïs. L'enquête a touché 320 producteurs de maïs. Les qualités sanitaires et physiques de 125 échantillons de maïs ont été analysées. Les résultats de l'enquête ont montré que 49% stockent leur maïs dans des magasins, 26% dans des greniers et 25% dans des maisons d'habitation. L'analyse de la qualité des grains a révélé des taux moyens de présence des grains moisés de 0,65 %, d'humidité de 11,81%, d'impuretés de 0,65%, d'hétérogénéité de 4,27% et une contamination à l'aflatoxine de 28,34 µg/kg. Cette étude a donc mis en évidence des nombreuses insuffisances en matière de conservation du maïs. Cependant, le taux d'humidité du maïs en conservation enregistré s'avère conforme aux normes. A contrario, les autres paramètres sont relativement éloignés des normes.

© 2024 International Formulae Group. All rights reserved.

**Mots clés :** Maïs, conservation, infrastructure, alimentation de la volaille, Burkina Faso.

## Post-harvest maize storage and preservation practices and their impact on product quality in Burkina Faso

### ABSTRACT

The deterioration in maize quality at certain times of the year has led to a drop in the quality of poultry feed in Burkina Faso. The main factor identified is poor storage and preservation conditions. The aim of this

study was to contribute to improving the preservation of post-harvest maize quality in Burkina Faso. The methodological approach involved a survey and analysis of maize samples. The survey involved 320 maize producers. The sanitary and physical qualities of 125 maize samples were analyzed. The results of the survey showed that 49% store their maize in warehouses, 26% in granaries and 25% in dwellings. Analysis of grain quality revealed average levels of moldy kernels of 0.65%, moisture of 11.81%, impurities of 0.65%, heterogeneity of 4.27% and aflatoxin contamination of 28.34 µg/kg. The study therefore revealed numerous shortcomings in corn preservation. However, the recorded moisture content of maize in storage complied with standards. On the other hand, the other parameters are relatively far from standards.

© 2024 International Formulae Group. All rights reserved.

**Keywords:** Maize, conservation, infrastructure, poultry feed, Burkina Faso.

## INTRODUCTION

Dans le sous-secteur de l'élevage burkinabè, l'aviculture se révèle cruciale et est considérée par l'État burkinabè comme une filière stratégique et porteuse (MRAH, 2017). En effet, elle est utilisée pour lutter contre la pauvreté et l'insécurité alimentaire et nutritionnelle des populations en zones rurales (Hoffmann et al., 2020). La filière a enregistré une production annuelle d'environ 50 millions de têtes en 2021 selon l'Institut National de la Statistique et de la Démographie (INSD).

Cependant, cette production nationale en volailles peine à satisfaire les besoins des populations en produits aviaires (œuf et chair) de plus en plus croissants. La cause de cette augmentation comme dans la plupart des autres pays en voie de développement, est l'urbanisation croissante et la forte croissance démographique (Awono Bessa, 2008).

La faiblesse de l'offre par rapport à la demande s'explique par un certain nombre d'insuffisances dont principalement celles liées à l'alimentation, à la santé, à la performance génétique des sujets et au niveau organisationnel des acteurs (MASA, 2013). Dans le processus de la production, l'alimentation constitue la plus grande charge avec une part oscillant entre 60 à 70% (Loul, 1998). Cette charge augmente conséquemment en fonction de la qualité et du coût des matières premières utilisées surtout en saison pluvieuse (Sanogo, 2014).

Parmi les matières premières principalement utilisées figure le maïs qui occupe généralement entre 50 à 70% du volume total des aliments et cela du fait de son utilisation comme principale source d'énergie (Vias, 1995). Pour ce qui est de sa qualité, les

normes sont établies par l'Agence burkinabè de la métrologie et de la qualité (ABNORM). D'après cette agence et sur la base des normes ISO 6639-2 et l'ISO 6639-3, les grains de maïs doivent être exempts d'insectes et d'acariens visibles à l'œil nu. Egalement, pour l'ABNORM, le taux d'humidité admis pour une bonne conservation du maïs se situe entre 11 à 13% et la quantité d'aflatoxines admise à 20 µg/kg. Malheureusement, dans la pratique, la qualité physique du maïs surtout à certaines périodes de l'année semble être loin de ces normes. En effet, le maïs récolté et conservé est fréquemment sujet à des attaques de ravageurs (insectes, rongeurs et moisissures) consécutives aux mauvaises conditions de stockage et de conservation (Parmentier et Foua-bi, 1989 ; Sankara et al., 2017 ; Oura et al., 2022). Selon Aidoo (1993), ces pertes post-récoltes pour les pays tropicaux, peuvent être estimées à plus de 20%. Les conséquences de ces pertes sont surtout une baisse considérable de la valeur marchande, nutritive et sanitaire (ITAVI, 2015).

Les attaques causées par les moisissures à travers la prolifération de leurs toxines altèrent fortement la qualité des grains et entraîne des risques sanitaires pour l'homme et les animaux (Cruz, 2016). Les dommages sur la volaille sont pour la plupart des retards de croissance, la chute de ponte, la baisse d'efficacité alimentaire et les maladies (Baddi, 2021). Ainsi, la question centrale de recherche est la suivante : Dans quelles conditions sont stockées et conservées le maïs post récolte sur le terrain.

C'est dans l'optique de répondre à cette préoccupation que la présente étude a été initiée. Elle avait pour objectif de faire un état

des lieux des conditions de stockage et de conservation post récolte du maïs dans les deux grandes régions (Boucle du Mouhoun et Hauts-Bassins) productrices de maïs au Burkina Faso avec 47% de la production nationale en 2021, selon le Ministère de l'Agriculture, des Aménagements Hydro-agricoles et de la Mécanisation (MAAHM).

## MATERIEL ET METHODES

### Sites d'étude

L'étude a été réalisée dans les provinces du Kéné Dougou, du Tuy et du Houet de la région des Hauts-Bassins et les deux provinces de la région de la Boucle du Mouhoun (Mouhoun et Banwa) au Burkina Faso (Figure 1). Ces deux régions se trouvent dans la zone sud soudanienne (Fontès et Guinko, 1995). Cette zone accumule annuellement entre 800 et 1100 mm de précipitations, tandis que la température oscille en moyenne entre 25°C et 30°C (MED, 2005). L'humidité relative de l'air avoisine les 50%, mais elle atteint 80% en août et tombe à 20% en janvier et février (MED, 2005). Sur les deux régions, au total, seize (16) communes ont été couvertes par les enquêtes (Figure 1)

### Méthodes d'étude

#### *Pratiques de stockage et de conservation du maïs chez les producteurs*

Dans la conduite de l'étude, la démarche scientifique adoptée a été les enquêtes de terrain. A travers cette démarche, il a été conçu un questionnaire constitué essentiellement de questions semi-directes. Il visait principalement à recueillir le profil socio-économique des producteurs, de connaître les variétés de maïs qu'ils cultivent, les différents types d'infrastructures utilisées, les outils et matériels utilisés pour le séchage, le conditionnement, le stockage et la conservation, les méthodes de conservation, la durée moyenne et maximale de stockage de leur maïs, les périodes de fortes ventes, les différents types de dégâts rencontrés et les principales difficultés vécues par les producteurs sur le terrain.

#### *Analyse de la qualité physique et sanitaire du maïs en conservation sur le terrain*

Pour l'analyse de la qualité du maïs, il a été collecté sur le terrain des échantillons appartenant aux producteurs enquêtés. Les paramètres concernés étaient les taux d'humidité, de grains moisissés, d'impuretés et d'hétérogénéité et la quantité d'aflatoxine. La quantité d'aflatoxine et le taux d'humidité ont été respectivement évalués grâce à un appareil dénommé « QuickScan » et un humidimètre (DRAMINSKI). Pour les autres paramètres, ils ont été évalués en procédant à des tris manuels et à des pesages grâce une balance électronique de précision 0,1 g. L'analyse des différents échantillons a été effectuée dans le laboratoire de l'entreprise « Agroserv » à Bobo-Dioulasso.

#### *Détermination de l'échantillon d'étude*

Le choix des deux (02) régions a été fait sur la base de leur importance en termes de production de maïs au Burkina Faso. Tout en tenant compte de la situation sécuritaire, deux provinces notamment la province des Banwa et la province du Mouhoun dans la région de la Boucle du Mouhoun et toutes les trois (03) provinces de la région des Hauts Bassins (Houet, Kéné Dougou et Tuy) ont été concernées. Le choix des communes a été fait avec l'appui des directions régionales, provinciales et des zones d'appui techniques (ZATE) qui nous ont permis de disposer de données statistiques.

Le choix des producteurs de maïs dans chaque commune a été fait en se basant sur des listes de producteurs fournies par les agents publics impliqués directement dans l'encadrement des producteurs. Sur la base de ces listes, les producteurs étaient tirés de manière aléatoire où chaque individu avait la même chance d'être tiré et enquêté. Par contre, les coopératives agricoles ont été choisies de manière raisonnée en tenant compte de leur expertise dans le domaine. Dans chaque commune, il était retenu au maximum cinq coopératives ou groupements et à l'intérieur dix producteurs pour les enquêtes.

Pour la détermination de l'échantillon global, une formule statistique et un outil statistique de calculateur de taille d'échantillon

dénoté « Check Market », ont été utilisés. La formule statistique utilisée a été la suivante :  $n = t^2 \times p (1 - p) / e^2$

$n$  : Taille de l'échantillon,  $t$  : Constante issue de la loi normale selon un certain seuil de confiance (95% et  $t = 1,96$ ),  $p$  : Pourcentage de personnes qui présentent les caractéristiques que l'on veut étudier,  $e$  : Marge d'erreur d'échantillonnage choisie (5%).

Ainsi, sur une cible de 350 producteurs, c'est finalement 320 qui ont été touchés (Tableau 1). De manière aléatoire, le nombre d'échantillons de maïs collectés sur le terrain d'octobre 2021 à mars 2022 a été de 125. Ils ont été tous prélevés auprès des producteurs enquêtés.

### Collecte des données

Pour les données de l'enquête, le questionnaire conçu dans un premier temps a été importé sur l'outil « kobocollect » puis transféré dans les smartphones pour la collecte des données sur le terrain. Quant aux données d'analyses de laboratoire, elles ont été rapportées sur des fiches de remplissage.

### Analyse des données

Les données collectées ont été converties en format Excel version 2016 et traitées grâce au logiciel R version 4.3.2. Le tableur Microsoft Excel a également permis l'analyse descriptive des données à travers le calcul des proportions et des moyennes. Les graphiques présentés ont été réalisés à partir des mêmes logiciels.

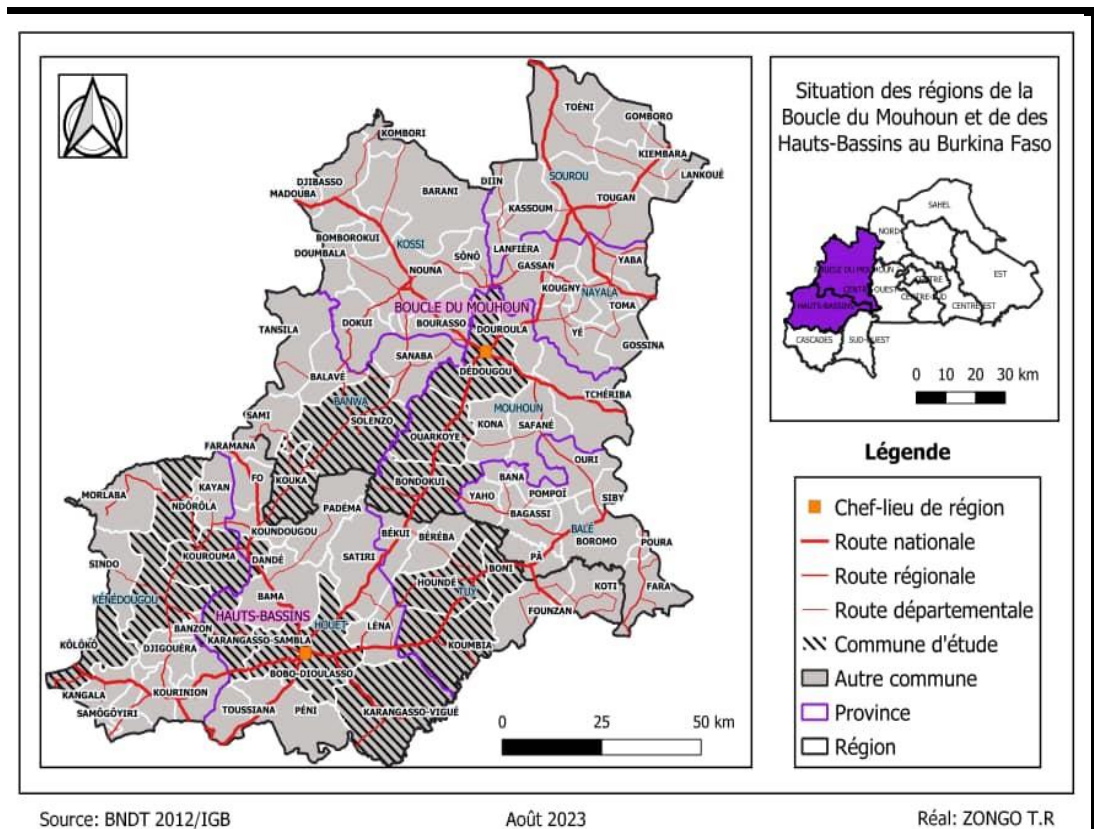


Figure 1: Localisation des communes enquêtées.

**Tableau 1** : Répartition du nombre de personnes enquêtées suivant la commune et la province.

Régions	Provinces	Communes	Nombre de personnes enquêtées
Hauts-Bassins	Houët	Bobo-Dioulasso	27
		Dandé	11
		Karangasso Vigué	13
		Karangasso-Sambla	18
	Tuy	Koumbia	27
		Houndé	49
		Boni	9
	KénéDougou	Kourouma	27
		N'Dorola	11
		Samorogouan	24
Koloko		24	
Boucle du Mouhoun	Mouhoun	Dédougou	11
		Bondokuy	16
	Banwa	Ouarkoye	16
		Solenzo	24
		Kouka	13
<b>Total</b>			<b>320</b>

**RESULTATS**

**Caractéristiques des producteurs enquêtés**

Les caractéristiques socio-économiques des enquêtés sont présentées dans le Tableau 2. La majorité des enquêtés ont été des hommes âgés de plus de 35 ans. Ils ont été pour la plupart alphabétisés, instruits du niveau secondaire puis primaire de l’enseignement général. Les producteurs qui possédaient une expérience de 10 à 30 ans dans la production du maïs représentaient 84,69% des enquêtés. Peu d’entre eux avaient bénéficié d’une formation sur le stockage et la conservation du maïs et de l’appui d’un projet. Plus du tiers des producteurs étaient affiliés à une coopérative.

**Principales variétés de maïs cultivées par les enquêtés**

Les variétés de maïs cultivées par ordre d’importance selon la proportion des producteurs sont présentées dans le Tableau 3. La variété SR21 a été la plus cultivée et la Komsayan la moins cultivée.

Par ailleurs, certains producteurs enquêtés (12,3%) ont eu à établir un lien entre

la variété et sa résistance aux attaques lors de la conservation. Ainsi, ces derniers évoquaient une détérioration rapide du maïs jaune par rapport au maïs blanc. Ils stipulaient également que les variétés hybrides sont plus difficiles à conserver par rapport à celles dites composites.

**Infrastructures de stockage du maïs**

La miro-structure de conditionnement du maïs la plus utilisée par les producteurs (48%) était le sac en propylène de 100 kg. Les producteurs entreposaient ensuite les sacs dans des magasins. D’autres (26%) stockaient le maïs en épis dans des greniers. Les maisons d’habitation servaient également à stocker le maïs (25%).

La Figure 2 qui est le résultat d’une analyse factorielle des composantes (AFC), montre la tendance d’utilisation de chaque infrastructure dans les seize communes de l’étude. Ainsi, il est ressorti clairement une forte utilisation du grenier dans les communes de Kourouma, N’Dorola, Samorogouan et Dandé.

**Outils et matériels utilisés dans le stockage et la conservation du maïs**

Le niveau d'utilisation des principaux outils qui entrent dans la conservation du maïs depuis la récolte jusqu'au stockage est illustré dans le Tableau 4. Dans les différents magasins visités, plus de la moitié des producteurs utilisaient des planches ou du bois comme supports de stockage au lieu des palettes normales.

Par ailleurs, très peu de producteurs utilisaient l'humidimètre pour l'évaluation du taux d'humidité de leur maïs. Au-delà de cet instrument peu vulgarisé, il a été relevé que presque tous les producteurs utilisaient l'égreneuse. Quant à la vanneuse et aux aires de séchage, très peu de producteurs en disposaient.

**Pratiques de stockage et de conservation du maïs**

L'étude a montré que la quasi-totalité des producteurs (95%) conserve leur maïs en moyenne entre 6 et 16 mois et au maximum jusqu'à 24 mois. Egalement, la majorité des producteurs vendent une bonne partie de leur production au cours des mois de mai, juin et juillet (Figure 3).

Dans le suivi des stocks, les producteurs (61%) n'ont pas un programme de suivi périodique de leurs stocks. Egalement, seulement 3% des producteurs font appel au laboratoire d'analyse pour évaluer les paramètres physiques et sanitaires de leur maïs avant le stockage. Par ailleurs, 58% des enquêtés utilisaient des produits de conservation parmi lesquels 85% utilisaient des produits chimiques, 9% des plantes répulsives et 6% des matières inertes (cendre). Ainsi, durant la période de stockage, plus de la moitié des producteurs (54,06%) ont affirmé

avoir enregistré des pertes de stocks assez importantes liées à diverses attaques.

Ces derniers ont évoqué principalement des difficultés liées à la faible maîtrise des bonnes pratiques de stockage (83%), à l'utilisation d'infrastructures défectueuses et inadéquates (38%) et à un manque d'outils et de matériels adéquats (36%).

La situation des attaques a concerné beaucoup plus les propriétaires de grenier (80,6%) surtout au moment de la saison pluvieuse avec des attaques de termites. Quant aux maisons d'habitation (60,5%), il a été surtout évoqué des attaques de rongeurs.

**Aperçu de la qualité physique et sanitaire du maïs**

Les échantillons de maïs collectés sur le terrain de façon aléatoire avaient permis de mesurer la qualité du maïs conservé comme l'indique le Tableau 5. Pour une bonne conservation, le taux d'humidité du maïs au moment du stockage s'avère être un élément important. Ainsi, après l'avoir évalué, il est ressorti un taux de 11,81% en moyenne. Par ailleurs, les mycotoxines pouvant se retrouver dans le maïs puis dans l'aliment volaille, ont été évaluées à 28,34 µg/kg.

Sur le terrain, les résultats ont montré également l'existence d'un lien entre la quantité d'aflatoxine, le taux d'humidité et le type d'infrastructures utilisé. Les échantillons provenant de la majorité des coopératives (80,3%) avaient des taux d'humidité moyens et des quantités d'aflatoxines respectivement de 11,13% et 13,29 µg/kg (Tableau 6).

Par ailleurs, le maïs issu du grenier et des maisons d'habitations (80,6%) avait un taux d'humidité supérieur à ceux des magasins et il en était de même pour la contamination à l'aflatoxine.

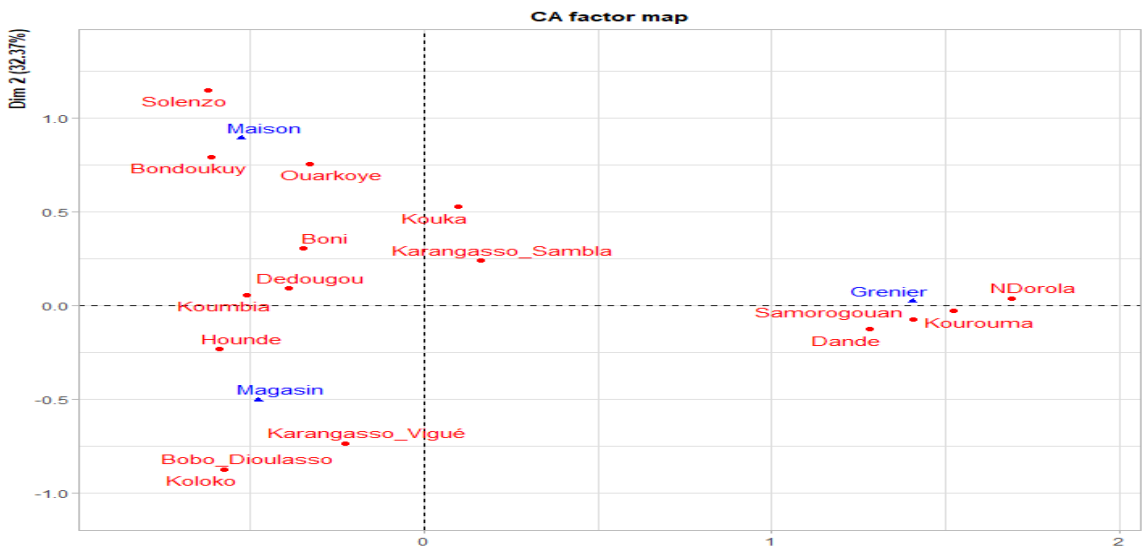
**Tableau 2 :** Caractéristiques socio-économiques des enquêtés.

Paramètres	Pourcentage (%)	
Sexe	Homme	89,06
	Femme	10,94
Age	≤ à 35 ans	19,06
	> à 35 ans	80,94

Niveau d’instruction	Aucun	31,87
	Alphabétisé	68,13
	Primaire	60,7
	Secondaire	37,57
	Universitaire	1,73
	Langue locale	20,64
Expérience en production de maïs	[1;10 ans [	15,31
	[10;30 ans [	60,94
	30 ans et plus	23,75
Formation sur le stockage et la conservation du maïs	Oui	28,75
	Non	71,25
Appartenance à une coopérative	Oui	38,43
	Non	61,56
Appui d’un projet	Oui	17,29
	Non	82,81

**Tableau 3 :** Principales variétés cultivées dans les différentes communes enquêtées.

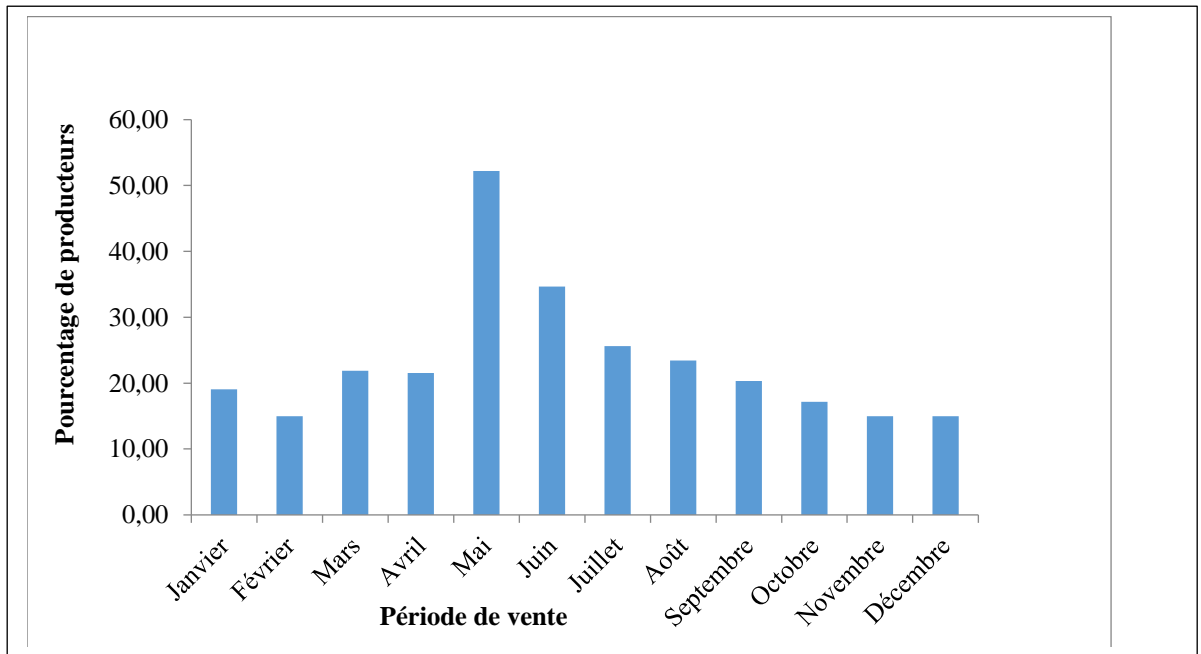
Variété	Pourcentage de personnes cultivant la variété (%)
SR21	65,00
Barka	39,38
Wari	36,56
Masongo	21,56
Bondofa	19,38
Espoir	15,00
Komsayan	14,38



**Figure 2:** Répartition des communes en fonction des infrastructures de stockage.

**Tableau 4 :** Niveau d'utilisation des principaux outils de conservation sur le terrain.

Type d'outil	Pourcentage
Palette	23,39
Humidimètre	8,44
Egreneuse	95,94
Vanneuse	5,31
Aire de séchage	9,69



**Tableau 6 :** Situation associative du producteur et qualité du maïs.

**Tableau 5 :** Qualité physique et sanitaire du maïs collectés sur le terrain.

Paramètre	Humidité (%)	Grain moisis (%)	Impuretés (%)	Hétérogénéité (%)	Aflatoxine(ppb)
Maximum	17,2	18,11	2,79	40,7	50
Minimum	9,4	0,19	0,035	0	0
Moyenne	11,81	2,53	0,65	4,27312	28,34

**Figure 3:** Période de vente de maïs chez les producteurs.

Type de producteur	Humidité (%)	Grains moisis (%)	Impuretés (%)	Hétérogénéité (%)	Aflatoxine (ppb)
Individuel	12,16	2,87	0,21	4,24	20,96
Coopérative	11,13	1,87	0,20	4,35	13,29



## DISCUSSION

L'analyse des résultats de l'enquête indique que la culture du maïs est beaucoup plus pratiquée par les hommes. Cette situation s'explique par la difficulté d'accès des femmes aux terres agricoles (Drabo et al., 2020).

La majorité des producteurs enquêtés n'a pas reçu de formation sur les bonnes méthodes de stockage et de conservation du maïs. Cet état de fait serait lié à une insuffisance de moyens financiers de l'Etat pour former suffisamment les producteurs.

Les producteurs ont exprimé un choix préférentiel pour la variété SR21. Ce choix serait d'une part surtout lié à sa résistance à la sécheresse, aux maladies et le fait qu'elle demeure moins exigeante en termes de fertilisants. D'autre part, les producteurs qui cultivent cette variété blanche estimeraient qu'elle se détériore moins vite comparativement aux variétés jaunes. D'ailleurs, Hien et al. (2017) ont trouvé que cette variété était bonne pour l'alimentation des poulets de chair.

En outre, l'enquête a révélé l'existence de différentes infrastructures de conservation selon les localités. Ainsi, le grenier a été principalement rencontré à N'Dorala, Kourouma, Dandé et Samorogouan. Selon les utilisateurs, son stockage direct sous forme d'épis serait plus efficace que le conditionnement sous forme de grains dans les sacs et stocké dans les magasins, surtout pour ce qui est de la lutte contre les insectes (charançons). Ces résultats sont en accord avec ceux de Sankara et al. (2017) qui indiquent également que dans les communes de Dandé, Kourouma et N'Dorala, les producteurs privilégient la conservation dans les greniers. Par ailleurs, une étude similaire menée au nord de la Côte d'Ivoire a révélé une forte pratique du stockage dans les greniers sous forme d'épis (N'Da et al., 2022). Ces auteurs rapportent que selon les producteurs, l'épi favoriserait une meilleure protection contre les insectes. Ces différents résultats montrent clairement le choix préférentiel du grenier en banco chez les Sénoufos pour la conservation du maïs.

Les magasins se révèlent fortement usités à Koumbia, Houndé, Bobo-Dioulasso et

Dédougou. Ces résultats seraient liés aux appuis de l'Etat, des structures coopératives, et surtout des projets et programmes pour la construction de magasins individuels et communautaires. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par Sankara et al. (2017) selon lesquels 60% des producteurs à Koumbia conservent leur maïs dans des magasins.

Dans les différentes communes étudiées, le maïs était majoritairement conditionné dans des sacs en polypropylène de 100 kg et stocké dans des magasins. Selon les travaux de Waongo et al. (2013) et de Oura et al. (2022), le conditionnement du maïs dans des sacs simples est privilégié pour le stockage en magasins. Cela serait lié à la disponibilité et au coût relativement accessible de ce type de sac par rapport à d'autres types de sac ainsi qu'à la forte vulgarisation des magasins communautaires (Warrantage) par les projets et programmes.

Quant aux sacs PICS (Purdue Improved Crop Storage), ils ne sont pratiquement pas utilisés par les producteurs sur le terrain. Une étude menée par Ponguane en 2021 recommande pourtant l'utilisation des sacs PICS pour le stockage du maïs en Afrique Subsaharienne à raison de leur efficacité à protéger le maïs contre les insectes, la perte de poids et de couleur. Par ailleurs, une enquête réalisée en 2018 en Éthiopie par la FAO (Food and Agriculture Organisation), le PAM (World Food Program) et le FIDA (International Fund for Agricultural Development), a mis en lumière l'efficacité de l'utilisation des sacs hermétiques, en particulier les PICS, pour le stockage du maïs. Cependant, concernant le coût relativement élevé des sacs PICS, l'étude souligne un avantage possible quant à leur réutilisation durant deux à trois saisons. De même, Baributsa et al. (2020) suggèrent l'adoption de technologies hermétiques pour le stockage du maïs après une étude menée au Bénin. Ces derniers soulignent néanmoins l'impériosité d'une formation adéquate au profit des agriculteurs pour une bonne manipulation de ces sacs hermétiques.

Dans le stockage du maïs, la plupart des producteurs à part les grandes coopératives, faitières et entreprises, ne dispose pas de

palettes, ni d'aires de séchage, encore moins d'humidimètre. Cette situation est en partie imputable à l'insuffisance de ressources financières des producteurs et de connaissances en matière d'outils appropriés à la conservation.

Selon la majorité des producteurs, le maïs se conserve en moyenne entre 6 et 16 mois, avec une durée maximale de conservation de 24 mois. Les résultats obtenus par Sankara et al. (2017) au Burkina Faso rapportent une durée de conservation de 36 mois, avec une moyenne de 12 mois. Ceux qui conservent le maïs pendant une longue durée disent le faire pour prévenir les famines en cas de déficit de productions sur deux saisons consécutives et également pour planifier une commercialisation plus bénéfique.

La plupart des producteurs enquêtés sur le terrain vendent l'essentiel de leur production durant les mois de mai, juin et juillet. Le choix de cette période selon les producteurs, se justifie par l'achat d'intrants et d'équipements pour la nouvelle saison. Ces résultats s'avèrent intéressants pour les éleveurs surtout les aviculteurs dans la constitution de leur stock de maïs. En effet, ils peuvent le faire à la récolte et à l'entrée de la saison pluvieuse. Cela permettrait de réduire significativement le coût des matières premières surtout en saison pluvieuse où les coûts sont plus élevés selon Sanogo (2014).

Sur le terrain, un nombre assez important de producteurs (25%) continuent de sécher leur maïs à même le sol. Cela augmenterait le risque de contamination du maïs par les germes pathogènes et par conséquent sur la volaille si ce maïs venait à être utilisé pour la fabrication de leurs aliments. Néanmoins de plus en plus, les producteurs abandonnent cette mauvaise pratique et utilisent les aires de séchage.

Dans la lutte contre les ennemis des récoltes, beaucoup de producteurs ont recours aux produits chimiques (49,69%). Ces derniers disent être conscients du danger lié à l'utilisation de ces produits qui peuvent entraîner des dommages aux animaux et même à l'homme lorsque les dosages ne sont pas suffisamment maîtrisés. Ce risque sanitaire a

été également signalé par Sankara et al. (2017) qui ont insisté sur le fait que l'utilisation des produits chimiques génère des risques de santé humaine et animale et même l'apparition de résistance chez les insectes.

Ainsi, certains producteurs préfèrent utiliser les plantes répulsives (5%) et d'autres (3,75%) les matières inertes comme la cendre. Des études menées en République Démocratique du Congo (RDC) sur des plantes odorantes démontrent que les plantes répulsives peuvent être efficaces dans la conservation saine du maïs (Kaloma et al., 2008 ; Semacumu et al., 2012).

Les différentes pratiques de conservation observées sur le terrain engendrent des pertes significatives dénoncées par beaucoup de producteurs (54,06%). Ces pertes seraient liées principalement à une faible connaissance des producteurs en matière de bonnes pratiques de récolte, de séchage, de conditionnement, de stockage et de conservation, à l'utilisation d'infrastructures défectueuses et inadéquates et à un manque d'outils et de matériels adéquats. Cette situation de pertes de récoltes a été également signalée par des études antérieures notamment celles réalisées par Oura et al. (2022) au Burkina Faso et N'Da et al. (2022) en Côte d'Ivoire.

L'analyse des échantillons de maïs prélevés sur le terrain a mis en lumière des taux d'impuretés, d'hétérogénéité et de grains moisissés ainsi que la quantité d'aflatoxines non conformes aux normes prescrites en la matière. Ceci serait lié d'abord aux manques d'infrastructures adaptées, d'outils et de matériels de stockage et de conservation, ensuite à une faible connaissance des bonnes pratiques de stockage et de conservation et enfin à une méconnaissance et souvent une négligence de l'effet de ces paramètres sur la qualité du maïs. D'ailleurs, certains producteurs enquêtés estiment que la qualité du maïs n'est pas trop importante quand il s'agit de la consommation animale (surtout pour la volaille) ou de la vente.

Pour l'aflatoxine, beaucoup de producteurs sur le terrain ignorent les risques d'intoxication liée à sa présence dans

l'alimentation des hommes et des animaux. Pour les animaux en particulier la volaille, les conséquences ont été abordés par plusieurs auteurs. Ainsi, il a démontré que l'alimentation des poulets de chair avec de l'aflatoxine B1 pur a un impact négatif sur la croissance et la santé (lésions pathologiques du foie) (Fawaz et al., 2022).

Pour limiter l'incidence de l'aflatoxine, la réglementation européenne a fixée des quantités maximales de 2 µg/kg (Cruz et al., 2016). Pour le Laboratoire national de santé publique (LNSP), la quantité d'aflatoxines acceptable est de 20 µg/kg.

Pour ce qui est du taux d'humidité, il a été obtenu sur le terrain un taux moyen de 11,81%. Ce taux moyen respecte les normes en la matière. Cet état de fait démontre le niveau de conscience des maïsiculteurs par rapport aux effets néfastes d'un taux d'humidité trop élevé pour la conservation du maïs. Par exemple, ils disent savoir qu'un maïs trop humide, utilisé dans la fabrication des aliments pour volaille peut entraîner une fermentation et une détérioration rapide de ces aliments. Ainsi, pour un stockage de longue durée, le taux d'humidité maximal recommandé est de 13% en régions chaudes (Cruz et al., 2016). Pour le Laboratoire National de Santé Publique (LNSP) et l'ABNORM, le taux d'humidité normal du maïs doit se situer entre 11 et 13%.

## Conclusion

La présente étude a permis de connaître les principales infrastructures et outils de stockage, et les insuffisances en termes de pratique de conditionnement et de conservation. Les greniers sont des infrastructures toujours largement utilisées dans certaines communes. Toutefois, les magasins sont les types d'infrastructures les plus répandues. En plus de cette situation, il est à noter, une absence de certains outils essentiels pour la conservation surtout à longue durée sur le terrain et une faible connaissance des acteurs sur les bonnes pratiques de conditionnement et de conservation. En termes de qualité des produits stockés, il est clairement ressorti que les taux d'humidité des produits sont proches des normes tandis que ceux

d'impuretés, de grains moisissés, d'hétérogénéité et de la quantité d'aflatoxines sont largement anormaux.

Au regard de cette situation, il est surtout important que l'Etat burkinabé s'implique davantage dans la formation et la sensibilisation des producteurs en matière de stockage et de conservation de leur maïs afin de limiter au maximum les pertes. L'Etat pourra également appuyer les producteurs et les providiers en mettant en place des laboratoires accessibles surtout pour les analyses du taux d'humidité et de l'aflatoxine.

Au vu de l'intérêt que certains producteurs portent sur le grenier traditionnel en banco, il serait intéressant d'évaluer sa capacité à maintenir les qualités nutritionnelles du maïs pour une amélioration éventuelle de la productivité des volailles au Burkina Faso.

## CONFLIT D'INTERETS

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

## CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

L'étude a été conduite par RTZ sous l'encadrement de VMCB et AK. SO et AZ ont également participé à la production de cet article.

## REMERCIEMENTS

Nos remerciements s'adressent aux producteurs des différentes localités et aux enquêteurs pour avoir accepté participer à cette étude. Nous tenons aussi à remercier l'Entreprise AgroServ pour avoir accepté nous appuyer dans l'analyse de nos échantillons.

## REFERENCES

- Aidoo KE. 1993. Stockage après récolte et préservation des cultures tropicales. Thèse de doctorat, Université de Nantes. *Biodegradation*, **32**: 161-173. DOI: [https://doi.org/10.1016/0964-8305\(93\)90048-7](https://doi.org/10.1016/0964-8305(93)90048-7)
- Awono Bessa C, Laroce-Dupraz C, Grongnet JF, Vermersch D, Havard M, Lhuissiera A. 2008. Déterminants de la consommation urbaine du poulet de chair au Cameroun : Cas de la ville de

- Yaoundé. In *Agriculture et Développement Urbain en Afrique Sub Saharienne*. L'Harmattan : Rennes, Cedex, France ; 209-218.
- Baributsa D, Bakoye ON, Ibrahim B, Murdock L. 2020. Performance of five postharvest storage methods for maize preservation in Northern Benin. *Insects*, **11**(8): 1–12. DOI: <https://doi.org/10.3390/insects11080541>.
- Cruz JF, Hounhouigan JD, Fleurat-Lessard F. 2016. *La Conservation des Grains après Récolte*. Editions Quae : France ; 256 p.
- Drabo E, Waongo A, Traoré F, Ouédraogo YT, Somé K, Ilboudo Z, Dabire LC, Sanon A. 2020. Perception paysanne des principales contraintes et pratiques phytosanitaires en culture de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) dans la zone agroécologique de centre du Burkina Faso. *Annale de l'Université Joseph KI-ZERBO – série C*, **16** : 53-71.
- FAO (Food and Agriculture Organisation), WFP (World Food Program), IFAD (International Fund for Agricultural Development). 2018. Food loss analysis: causes and solutions - case study on the maize value chain in the Federal Democratic Republic of Ethiopia. In Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome, 48 p.
- FAO (Food and Agriculture Organisation). 2018. Elevage durable en Afrique 2050 : l'impact des systèmes de production sur les moyens de subsistance, Burkina Faso, 11 p.
- Fawaz MA, Hassan H, Abedel-Wareth A. 2022. Aflatoxines dans les aliments pour volailles : situation actuelle et préoccupations futures. *SVU-International Journal of Agricultural Sciences*, **4**(3) : 113-124.
- Fontès J, Guinko S. 1995. Carte de la végétation et de l'occupation du sol au Burkina Faso. Notice explicative. Ministère de la Coopération française, Projet campus (8813101). Toulouse, France, Université Paul Sabatier, 67 p.
- MASA. 2013. Situation de référence des principales filières animales au Burkina Faso. MASA, Burkina Faso, 162p.
- MRAH (Ministère des Ressources Animales et Halieutiques). 2018. Annuaire 2018 des statistiques de l'élevage, Burkina Faso, 140 p.
- Hien OC, Diarra B, Coulibaly Y. 2017. Effets d'une ration à base de la variété de maïs « Espoir » sur la productivité des poulettes. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **11**(2): 806-816.
- INSD (Institut National de la Statistique et de la Démographie). 2021. Effectifs du secteur de l'élevage, Burkina Faso, Ouagadougou, édition 2020, 453 p.
- ITAVI (Institut Technique de l'Aviculture). 2015. Alimentation des volailles en agriculture biologique. Paris, France, 66 p.
- Kaloma A, Kitambala K, Ndjango NL, Sinzahera U, Paluku T. 2008. Effet des poudres d'*Eucalyptus citriodora*, de *Cupressus lusitanica* et de *Tagetes multiflora* dans la conservation du maïs (*Zea mays*) et du Haricot (*Phaseolus vulgaris*) dans les conditions de Rethy (République Démocratique du Congo). *Tropicicultura*, **26**(1) : 24-27.
- Loul S. 1998. Alimentation discontinue ou séparée en céréale chez les poulets de chair en zone tropicale. Thèse de docteur vétérinaire, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaire, Sénégal. p. 69.
- MAAHM (Ministère de l'Agriculture, des Aménagements Hydro-agricoles et de la Mécanisation). 2021. Annuaire des statistiques agricoles 2020, Burkina Faso. 437 p.
- MED (Ministère de l'Economie et du Développement). 2005. Cadre stratégique régional de lutte contre la pauvreté, région des Hauts-Bassins, Burkina Faso, 131 p.
- N'Da HA, Kouakou CK, N'Cho AL. 2022. Gestion post-récolte du maïs (*Zea mays* L.) au Nord de la Côte d'Ivoire : Pratique paysanne et typologie des systèmes de stockage : *International Journal of*

- Biological and Chemical Sciences*, **16**(6) : 2658-2672. DOI: <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v16i6.16>
- Oura A, Waongo A, Yamkoulga M, Traoré F, Ilboudo Z, Sanon A. 2022. Stockage post récolte des céréales et statut du grand capucin des grains, *Prostephanus truncatus* (Horn) (*Coleoptera: Bostrichidae*) au Burkina Faso. *Journal of Applied Biosciences*, **178** : 18609-18623.
- Parmentier M, Foua-bi K. 1989. Céréales en régions chaudes : conservation et transformation. John Libbey Eurotext: France, 353 p. <http://pascal-francis.inist.fr/vibad/index.php?action=getRecordDetail&idt=6487465>
- Ponguane S. 2021. Prévention des pertes de produits alimentaires tout au long de la chaîne de valeur en Afrique. *Meilleures Pratiques*, **4** : 1-6.
- Sankara F, Sanou AG, Waongo A, Somda M, Toé P, Somda I. 2017. Pratiques paysannes post récolte du maïs dans la région des Hauts-Bassins du Burkina Faso. *Journal of Animal & Plant Sciences*, **33** : 5274-5288.
- Sanogo D. 2014. Contribution des vendeurs d'intrants zootechniques (aliments et médicaments vétérinaires) dans l'amélioration de la productivité de l'aviculture moderne dans la ville de Bobo-Dioulasso. Mémoire d'ingénieur, Institut de Développement Rural, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso. 68 p.
- Semacumu G, Kulimushi E, Bahigé P. 2012. Etude de l'efficacité des poudres de quelques plantes locales dans la lutte post-récolte contre les insectes ravageurs des grains de maïs (*Zea mays*) en conservation à l'Université de Goma (UNI GOM), République Démocratique du Congo, 15p. <https://www.researchgate.net/publication/273400658>.
- Waongo A, Yamkuiliga M, Dabiré LBC, Malick N, Ba Mn, Sanon A. 2013. Conservation post-récolte des céréales en zone sud-soudanienne du Burkina Faso : Perception paysanne et évaluation des stocks. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **7**(3) : 1157-1167.
- Vias G. 1995. Contribution à l'étude comparée de la valeur nutritive du maïs (*Zea mays*) et des sorghos (*Sorghum vulgare*) dans la ration des poulets de chair en zone tropicale sèche. Thèse de docteur vétérinaire, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine vétérinaire, Sénégal. 57 p. gal. 57 p.