

SYSTÈME DE STOCKAGE ADAPTÉ POUR LA CONSERVATION DE LA QUALITÉ DES PRODUITS AGRICOLES.

Résumé. Les agriculteurs produisent deux catégories de produits : périssables et non périssables. Ces deux types de produits sont demandés tout au long de l'année. Cette étude utilise une revue systématique de la littérature comme méthode d'analyse. L'objectif de tout espace de stockage est de garantir la sécurité des produits agricoles afin d'éviter les pertes dues aux intempéries, à l'humidité, aux rongeurs, aux oiseaux, aux insectes et aux micro-organismes tels que les champignons, les bactéries et les moisissures. Les régions en développement doivent disposer d'infrastructures appropriées pour la transformation et le stockage des produits périssables.

Mots-clés : Produits agricoles, Stockage, Sécurité alimentaire.

INTRODUCTION:

L'agriculture produit des denrées périssables et non périssables qui doivent être disponibles tout au long de l'année afin de satisfaire les besoins alimentaires des populations. Cependant, les pertes post-récolte constituent un problème majeur dans de nombreux pays en développement. Ces pertes sont principalement dues à l'insuffisance des infrastructures de stockage, aux mauvaises conditions de conservation et aux attaques biologiques ou environnementales.

Avec l'accroissement constant de la population mondiale, la disponibilité alimentaire devient un défi stratégique. Selon plusieurs études, une part importante des productions agricoles est perdue entre la récolte et la consommation finale. Cette situation affecte non seulement la sécurité alimentaire mais également les revenus des producteurs agricoles.

Le stockage apparaît ainsi comme une solution essentielle pour assurer la disponibilité continue des denrées alimentaires, réduire le gaspillage et maintenir la qualité des produits agricoles. Les méthodes modernes de conservation permettent aujourd'hui de limiter considérablement les pertes quantitatives et qualitatives grâce à une meilleure maîtrise des facteurs environnementaux et biologiques.

La présente étude vise à analyser les différents systèmes de stockage adaptés à la conservation des produits agricoles et à identifier les conditions optimales permettant de préserver leur qualité.

METHODOLOGIE: Cette revue a utilisé une revue systématique de la littérature comme système d'analyse. La revue systématique de la littérature comprend une méthode de sélection du contenu à étudier et du cadre mis en place pour la planification de l'étude. L'organisation, la coordination et la rédaction de la revue sont les étapes de la structure de rédaction systématique d'une revue de la littérature (Petticrew et Roberts, 2006 : 1-26). Plusieurs travaux de recherche ont été recensés, ce qui permet de fournir des informations riches et une compréhension approfondie du sujet, en s'appuyant sur des données provenant d'un large éventail de sources.

Méthodes de stockage : L'objectif de tout espace de stockage est d'assurer des conditions optimales pour la conservation des produits alimentaires afin d'éviter les pertes dues aux intempéries, à l'humidité, aux rongeurs, aux oiseaux, aux insectes et aux micro-organismes tels que les champignons, les bactéries et les moisissures.

Par conséquent, le stockage des produits alimentaires végétaux et animaux récoltés et transformés en vue de leur livraison aux clients, favorise une alimentation équilibrée et régulière, réduit le gaspillage alimentaire en conservant les aliments non utilisés ou non consommés, préserve les denrées de réserve, comme les épices ou les ingrédients secs tels que le riz et la farine, pour une utilisation ultérieure en cuisine, permet de se préparer aux catastrophes, aux crises et aux périodes de pénurie alimentaire ou de famine, protège contre les animaux et les vols, préserve la qualité des produits périssables et semi-périssables de la détérioration, contribue à l'ajustement des prix en modulant l'offre et la demande, génère des emplois et des revenus grâce à des avantages en termes de coûts, et est essentiel pendant un certain temps pour le bon fonctionnement des autres activités marketing.

Le stockage des marchandises, de la production à la consommation, garantit ainsi un approvisionnement constant du marché. Il existe différentes méthodes de stockage, certaines traditionnelles, d'autres plus modernes.

RÉSULTATS

Différents systèmes de stockage des produits agricoles : l'analyse de la littérature met en évidence l'existence de plusieurs méthodes de stockage adaptées selon la nature des produits agricoles.

Les entrepôts modernes comprennent : des structures de stockage scientifiques spécialement conçues pour garantir la quantité et la qualité des produits stockés ; des granges, les plus traditionnelles, utilisées pour le stockage de l'igname nouvelle. Elles se composent d'une structure de poteaux horizontaux et verticaux recouverte d'un toit de chaume. Les tubercules d'igname sont attachés individuellement aux poteaux par des ficelles, le contact entre eux étant minimal ; des greniers, utilisés pour stocker des céréales comme le maïs et le sorgho.

Un grenier est construit en bois local et recouvert d'un toit de chaume. Il est surélevé de 1,22 m et soutenu par des points d'appui solides ; des silos en forme de losange, utilisés pour stocker les céréales sèches et tamisées. Ces silos doivent être construits sur une base plane, bien ventilés et construits en bois ; et des silos, généralement scientifiques mais coûteux, principalement utilisés par les gouvernements, les grands exploitants agricoles et les coopératives. Fabriqués en aluminium, en acier, etc., les silos servent au stockage des céréales sèches. Les silos étanches permettent de conserver les grains pendant plus de trois ans dans d'excellentes conditions. Insectes, champignons et micro-organismes sont éliminés en trois à cinq ans et leur présence est ainsi maîtrisée. Ces silos ont une capacité élevée, pouvant stocker jusqu'à 1 000 tonnes de grains.

Stockage en bacs : Il peut s'agir de matériaux comme des boîtes de conserve, des fûts, des pots en terre cuite, etc., utilisés pour de petites quantités de grains. Des

composés synthétiques comme le phosphore ou le poivre sec peuvent être ajoutés avant la fermeture des récipients.

Entreposage frigorifique : Ce type d'entreposage utilise des équipements frigorifiques comme des camions frigorifiques, des chambres froides, etc., pour conserver les produits agricoles tels que la viande, le poisson, les œufs, le lait, les fruits, etc., à basse température (entre 50 °C et 200 °C), ce qui empêche le développement des micro-organismes responsables de la détérioration. Sa mise en place nécessite un investissement initial important.

Conditionnement : Il vise à valoriser les produits, par exemple les œufs en caisses, l'huile en bidons plastiques ou en conserves, les fruits en paniers, etc.

- **Mise en conserve :** Technique plus scientifique et complexe de conservation des produits agricoles dans des conditions d'hygiène optimales, dans des bocaux et des boîtes hermétiques. Elle requiert du personnel qualifié, des machines spécifiques, etc. Les produits agricoles sont désinfectés et conditionnés dans des bocaux stériles, puis manipulés avec précaution pour éviter toute contamination.

- **Paniers :** Fabriqués à partir de matériaux locaux, les paniers, comme ceux recouverts de feuilles de bananier, servent à conserver les noix de kola. Ces paniers, bien aérés, protègent efficacement les produits.

- **Calebasse et jerricans :** Utilisés pour stocker de petites quantités de céréales, ils protègent les produits des insectes, des rongeurs et des moisissures.

- **Ensachage :** Les céréales sèches sont conditionnées dans des sacs de jute et stockées dans des entrepôts. Ces sacs, bien aérés, sont conditionnés en quantités de 50 ou 100 kg pour faciliter le transport. Les produits et les entrepôts doivent être désinfectés pour éliminer les insectes et les rongeurs. Cela ne nécessite pas de technologies de pointe. Facteurs responsables de la détérioration pendant le stockage : Ces facteurs doivent être identifiés et pris en compte lors de la conception de nos structures de stockage.

- **Bactéries, champignons et levures :** Ces micro-organismes vivent généralement dans les exploitations agricoles et détruisent les produits agricoles. Il est donc essentiel de stopper leur activité pour garantir la sécurité de nos produits.

- **Insectes et souris :** Lors de la conception et de la construction des structures de stockage, il est primordial de les prévenir.

- **Facteurs environnementaux :** Les facteurs naturels tels que l'humidité et la température doivent être pris en compte lors de la conception de nos structures de stockage.

Facteurs à considérer pour un stockage optimal : Un espace de stockage propre : Maintenez la zone de stockage propre et débarrassée de tout déchet. Jetez les fruits et légumes dès qu'ils présentent des signes de pourrissement. Les contenants doivent être nettoyés régulièrement pendant l'été, lavés et séchés au soleil.

Contrôle de la température : Surveillez les températures afin d'éviter la détérioration des produits due à des températures trop basses ou trop élevées, ce qui peut se produire dans des cas extrêmes. Il est recommandé d'installer des thermomètres à l'intérieur et à l'extérieur de l'entrepôt. Les produits stockés dégagent de la chaleur, il est donc important de contrôler la température en utilisant les fenêtres d'aération. Si la température extérieure est de 25 degrés et la température intérieure de 32 degrés avec les fenêtres d'aération fermées, la température commencera à monter et il faudra ouvrir les fenêtres pour la faire baisser. Fermez les fenêtres d'aération lorsque la température extérieure dépasse la température de stockage idéale. Certaines récoltes étant plus sensibles aux dommages causés par le froid, renseignez-vous sur leur limite de congélation. La plupart se situent entre 29 et 31 degrés.

Réguler l'humidité : Progressivement, les fruits et légumes perdent de l'humidité et rétrécissent. Maintenez un taux d'humidité adéquat pendant le stockage en contrôlant l'adhérence. Ceci peut être réalisé en augmentant l'humidité ambiante par humidification ou en utilisant des sacs et des doublures en plastique pour le stockage individuel des produits. L'humidification se fait principalement en vaporisant de l'eau à l'intérieur de la zone de stockage, mais pas directement sur les produits. Pour les légumes racines qui perdent de l'humidité malgré les tentatives d'humidification, les emballer dans des sacs en plastique est peut-être la meilleure façon de les conserver frais. Les sacs et doublures en plastique doivent être ventilés par des ouvertures. Les produits ne doivent jamais être fermés hermétiquement.

Manipulation des fruits et légumes : Manipulez tous les produits avec précaution pour éviter les blessures qui constituent des foyers de maladies de conservation. Cueillez tous les produits secs ou laissez-les sécher avant le stockage. Emballez les produits dans des paniers ou des boîtes en plastique ou en bois. Transférez les produits dans la zone de stockage lorsque la chaleur du champ a diminué. La récolte tôt le matin ou le refroidissement nocturne à l'extérieur facilitent le choix d'une méthode de stockage adaptée aux produits. Compte tenu de toutes les méthodes de stockage et des facteurs de maintien de la qualité des produits, l'entreposage est la solution la plus appropriée et présente un avantage comparatif par rapport aux autres méthodes, car les entrepôts sont des structures de stockage scientifiques spécialement conçues pour préserver la quantité et la qualité des produits stockés.

Avantages comparatifs :

Stockage scientifique : Le produit est protégé contre les pertes quantitatives et qualitatives grâce au maintien de la température et de l'humidité par un système de refroidissement, ce qui prévient les ravageurs et les maladies et favorise ainsi une protection essentielle.

Financement : Les entrepôts répondent aux besoins financiers des personnes qui stockent les produits. Les banques accordent des crédits sur la base du récépissé d'entrepôt fourni en garantie des produits stockés, à hauteur de leur valeur.

Stabilisation des prix : Les entrepôts contribuent à l'ajustement des prix des produits agricoles en limitant la propension des agriculteurs à effectuer des transactions après récolte.

Veille concurrentielle : Les entrepôts offrent également un accès aux données de marché aux personnes qui y stockent leurs produits.

DISCUSSION

Les résultats de cette étude confirment que le stockage joue un rôle fondamental dans la sécurité alimentaire et la valorisation des produits agricoles. Les systèmes traditionnels restent largement utilisés dans les zones rurales en raison de leur faible coût, mais leur efficacité demeure limitée face aux contraintes climatiques et biologiques.

Les technologies modernes de stockage apparaissent plus performantes grâce à leur capacité à contrôler les paramètres environnementaux responsables de la détérioration des produits. Les chambres froides et les silos hermétiques permettent notamment de réduire significativement les pertes liées aux insectes, aux moisissures et aux variations thermiques.

Toutefois, l'adoption de ces infrastructures modernes reste limitée dans plusieurs pays en développement à cause des coûts élevés d'installation, du manque d'électricité et de l'insuffisance des investissements publics et privés. Une mécanisation progressive du secteur agricole et des politiques de soutien aux infrastructures de conservation sont donc nécessaires.

Par ailleurs, l'amélioration des pratiques de manipulation et de conditionnement constitue également un levier important pour préserver la qualité des produits agricoles. Le développement d'entrepôts modernes à proximité des zones de production pourrait contribuer à réduire les pertes post-récolte et à renforcer durablement la sécurité alimentaire.

CONCLUSION

La conservation des produits agricoles représente un enjeu stratégique pour la sécurité alimentaire mondiale. Les pertes post-récolte observées dans les pays en développement sont fortement liées à l'insuffisance des infrastructures de stockage et aux mauvaises conditions de conservation.

Cette étude montre que les systèmes modernes de stockage, notamment les entrepôts scientifiques, les silos hermétiques et les chambres froides, offrent de meilleures performances pour préserver la qualité des produits agricoles. Le contrôle de la température, de l'humidité et de l'hygiène demeure essentiel pour limiter les pertes quantitatives et qualitatives.

L'amélioration des infrastructures de stockage, la modernisation des équipements et la formation des producteurs constituent des priorités pour renforcer la disponibilité alimentaire, améliorer les revenus agricoles et soutenir le développement durable du secteur agricole.

207 Les produits agricoles périssables, tels que les fruits et légumes, peuvent subir une
208 perte de valeur lorsqu'ils sont exposés à des températures élevées après la récolte.
209 Les régions en développement doivent se doter d'infrastructures appropriées pour la
210 transformation et le stockage de ces produits. Une mécanisation progressive est
211 nécessaire, car les processus manuels sont très chronophages, l'automatisation
212 permet de réduire ce temps. Il est urgent de protéger les produits agricoles contre les
213 aléas climatiques. L'utilisation d'équipements et d'installations automatisés modernes
214 est fortement recommandée pour la transformation et le stockage des produits
215 agricoles. Les revenus des agriculteurs seront améliorés et le travail aux champs
216 simplifié, contribuant ainsi à renforcer la sécurité alimentaire mondiale. Des entrepôts
217 de toutes sortes doivent être mis à disposition à proximité des zones de production.

218 **Références :**

- 219 1. Guide complet de transformation et de stockage des produits agricoles. M. S.
220 Adiaha, 2017 (www.worldscientificnews.com)
- 221 2. Manutention des fruits, légumes et racines frais – Manuel de formation – pour la
222 Grenade, TCP/GRN/2901. Amélioration de la commercialisation agricole. Préparé
223 par Gaetano Paltrinieri (FAO, ancien responsable des technologies alimentaires et
224 des agro-industries).
- 225 3. Petticrew, M. et Roberts, H. : « Systematic Reviews in the Social Sciences: A
226 Practical Guide ». Blackwell, États-Unis, 2006, p. 1-26.
- 227 4. Centre William T. Kemper pour le jardinage domestique et le stockage des fruits et
228 légumes. Visitez-nous sur le Web : www.gardeninghelp.org.