

Identification des causes de pertes en post récolte de l'oignon (*Allium cepa*) au Maroc

L. ZELMAT¹, M. IBRIZ¹, A. HAMZA², A. SAMDI², M. EL GUILLI²

(Reçu le 27/08/2020; Accepté le 04/01/2021)

Résumé

L'oignon figure parmi les principales cultures maraîchères au Maroc. Cependant, plusieurs types de pertes peuvent avoir lieu après la récolte. Notre objectif est d'étudier la situation de cette filière en post récolte et d'identifier les causes et les contraintes rencontrées au cours de la mise en vente et de la consommation de ce produit dans la région de Khémisset (Maroc). L'enquête auprès de certains acteurs de cette filière nous a permis de déterminer les types et l'ampleur des pertes. Les dégâts observés sont causés principalement par des facteurs mécaniques et pathologiques. Nous avons identifié deux champignons phytopathogènes, *Fusarium* sp. et *Aspergillus niger*. En outre, l'étude a révélé des pertes moyennes d'environ 17% chez les grossistes, 15 % chez les commerçants et 27% chez les ménages.

Mots-clés: Pertes en post-récolte, oignon, champignons phytopathogènes

Identification of the causes of onion (*Allium cepa*) post-harvest losses in Morocco

Abstract

Onion is one of the main commodities in Morocco. However, several types of losses may occur at postharvest. Our objective is to study the situation of this post-harvest sector and to identify the causes and constraints encountered during the sale and consumption of this product in Khémisset region (Morocco). The survey of certain stakeholders allowed us to determine the types and extent of losses. The damage observed is caused mainly by mechanical and pathological factors. We identified two phytopathogenic fungi, *Fusarium* sp. and *Aspergillus niger*. In addition, we found that average losses were of about 17% among wholesalers, 15% among traders and 27% among households.

Keywords: Postharvest losses, onion, phytopathogenic fungi

INTRODUCTION

L'oignon (*Allium cepa*) est l'un des légumes les plus commercialisés dans le monde. Il est actuellement cultivé dans plus de 170 pays. Au Maroc, l'oignon figure parmi les principales cultures maraîchères du pays. Il joue un rôle économique très important avec une superficie de 36 731 ha générant une production totale de 954 801 tonnes métriques en 2018 (FAOSTAT, 2020). Sa conservation repose essentiellement sur la confection de silos traditionnels composés de deux murs parallèles en pierres avec des hauteurs variant selon le volume à conserver (Figure 1). Cette technique de conservation pose beaucoup de problèmes aux agriculteurs et engendre des pertes importantes.

Les pertes après récolte peuvent être définies comme étant la dégradation à la fois de la quantité et de la qualité d'une denrée alimentaire depuis la récolte jusqu'à sa consommation (ACF, 2014). On estime qu'environ 20 à 25% des fruits et des légumes récoltés sont décomposés par les agents pathogènes pendant la manipulation après la récolte, même dans les pays développés (Zhu, 2006; Singh et Sharma, 2007). Dans les pays en voie de développement, les pertes après récolte sont souvent plus sévères du fait de l'insuffisance de moyens et techniques de conservation et de logistique.

Les pertes des oignons après la récolte peuvent atteindre 40% de la production (Cathala *et al.*, 2003). Une étude récente indique que 21,5% des oignons sont perdus pendant la période de stockage dont les bulbes pourris représentaient la perte la plus importante (9,1%) (Jacques *et al.*, 2020). L'importance de ces pertes varie d'un pays à l'autre en fonction du niveau technologique (contrôle de température et d'humidité aux environs du produit à

conserver) et de l'infrastructure des lieux de conservation (chambres à atmosphère contrôlée, etc.) (Serrar, 2013). Les pertes en post récolte ont été évaluées sur différents niveaux de la chaîne alimentaire. D'après Kitinoja *et al.*, 2018, cinquante-trois études ont été réalisées au niveau de l'exploitation, six au niveau de la transformation et cinq uniquement au cours de la vente en gros ou au détail. Notre objectif principal est d'estimer les pertes après la récolte de la filière d'oignon et de comprendre les origines et les causes des pertes au cours de la commercialisation et de consommation.



Figure 1: Conservation de l'oignon en silos traditionnels

¹ Département de la Biologie, Laboratoire de Génétique et Biométrie, Faculté des sciences, Université Ibn Tofail, Kénitra, Maroc

² Institut National de la Recherche Agronomique, Centre Régional de Kénitra, Laboratoire de Phytopathologie et de Qualité Post-Récolte, Kénitra, Maroc

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Techniques de collecte des données

Un total de 22 enquêtes a été réalisé auprès des acteurs de la filière d'oignon à Khémisset afin de déterminer l'état de commercialisation et de consommation et d'évaluer quantitativement les volumes perdus. Un questionnaire a servi à la collecte des informations au niveau du marché de gros et au niveau des marchés semi-gros et auprès des ménages.

Analyses statistiques des données collectées

Pour l'analyse des données quantitatives, le logiciel Office Excel a été utilisé. Les pertes post-récolte de l'oignon ont été exprimées selon la formule:

$$TP = (QA - QV) / QA$$

Où, TP = Taux de pertes (en %), QV = quantité vendable, QA = quantité achetée.

Les pertes après récolte par rapport à la cause qui peut être liée à leurs origines, sont désormais calculées selon la formule suivante:

$$P = QP / QA$$

Où, P = pertes par rapport à la cause (en %), QP = quantité perdue par rapport à la même cause, QA = quantité achetée.

Et finalement, on déduit la moyenne de perte enregistrée au niveau de l'ensemble des acteurs par rapport à la cause, comme la suite:

$$M = \sum P(\%) / \text{nombre des acteurs}$$

Où, P(%): la somme des pertes par rapport à la cause.

Identification des causes de pertes

Matériel végétal

Les échantillons de l'oignon qui présentent des symptômes des maladies ont été collectés dans les marchés et chez les ménages, mis dans des sachets plastiques et conservés au réfrigérateur.

Méthode d'isolement

L'isolement de l'agent pathogène a été réalisé sur des milieux de culture gélosés. Les parties infectées du bulbe sont coupées à la limite de la partie saine à l'aide d'un scalpel stérile. Ces morceaux sont immergés dans l'eau de javel à 5% pendant 2 min, puis rincés deux fois dans l'eau distillée stérile. Ils sont ensuite séchés sur du papier filtre stérile avant d'être placés dans des boîtes de Pétri supplémentées du milieu organique PDA (Potato Dextrose Agar), et dans des chambres humides. Les boîtes sont scellées avec du papier cellophane et incubées à 25°C.

RÉSULTATS

État de commercialisation et de conservation

D'après nos observations directes sur les marchés de la ville de Khémisset, on a constaté que les conditions de transport des oignons de marché de gros vers les marchés de détail ne sont pas respectées (Figure 2), ce qui fait augmenter le taux de pertes au cours de la distribution et de la mise en vente. Les commerçants préfèrent s'approvisionner en oignon essentiellement à partir des zones à proximité: Sebte Jehjough, Ayt Mimoun et Bouderbala. Le circuit de



Figure 2: Mauvaises conditions de transport des oignons du marché de gros vers les marchés de détail et les souks

leur commercialisation est schématisé par la figure 3. On a observé que ce circuit est long et implique l'intervention de plusieurs intermédiaires avant que le produit n'arrive aux consommateurs. La durée de distribution et de commercialisation de l'oignon est aussi parmi les principaux facteurs qui touchent la qualité de ce produit, engendrant ainsi des pertes importantes après la récolte.

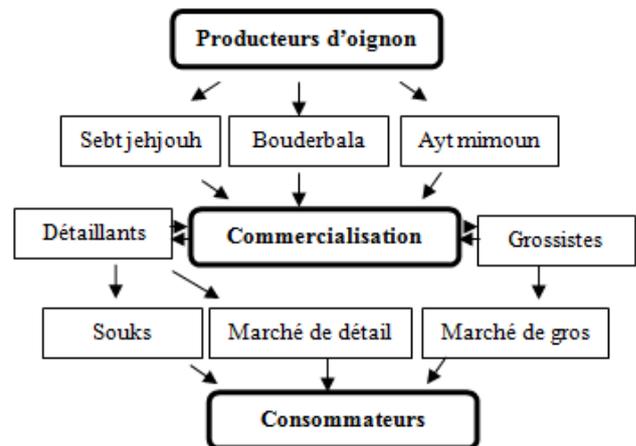


Figure 3: Circuit de commercialisation de l'oignon à Khémisset

En attendant sa vente, l'oignon est déposé dans les unités d'entreposage au niveau du marché de gros (Figure 4a). La période d'entreposage varie selon le mode de vente et la quantité stockée, elle peut aller jusqu'à un mois chez la plupart des commerçants. Cette longue période de conservation au niveau du marché de gros, qui est de dimensions réduites et n'offre pas de bons équipements de stockage, entraîne souvent des dégâts mécaniques et pathologiques. Au niveau des marchés de semi-gros, les vendeurs conservent souvent leurs oignons en les suspendant (Figure 4b), ou en les mettant dans des filets et posés sur des palettes (Figure 4c). La conservation de l'oignon chez les ménages est souvent réalisée en utilisant des pots de plastiques.

Estimation des pertes

Au niveau du marché de gros

Souvent, dans les marchés, les oignons ne sont pas convenablement stockés du fait d'un manque d'infrastructures appropriées. Ils subissent en effet des dommages importants dus à différents facteurs pendant la période de stockage.



Figure 4: Les différents types d'entreposage des oignons au niveau du marché de gros et de semi-gros

Au niveau du marché de gros, le taux de pertes chez le premier grossiste (G1) est de 11,1 %, et il est de 25,0 % chez le second (G2) (Figure 6). La Figure 7 montre que les grossistes ont des niveaux de pertes d'oignons vis-à-vis des différents dommages qui peuvent les affecter ou être à l'origine des pertes. Pour le premier grossiste, des pertes de 8,0% sont dues à la pourriture basale. Chez le deuxième grossiste les pertes sont dues essentiellement à la pourriture apicale (14,0%). D'après cette étude, on constate qu'il y a deux régions essentielles pour l'approvisionnement de l'oignon au marché de gros, la zone de Bouderbala et de Sebte Jehjough. Le premier grossiste s'approvisionne en oignon essentiellement de la zone de Bouderbala. Il déclare que ses oignons sont toujours endommagés à cause de même type de maladie. Chaque fois, presque un taux de 8,0 % de dégâts est dû à l'infestation de la partie basale des oignons, pour une période de stockage de 30 jours. Par contre, le second qui s'approvisionne de la zone de Sebte Jehjough indique que les pertes sont principalement dues aux pourritures apicales. Environ 14,0 % de dégâts sont estimés à cause de ce type de pourriture, ceci pour une durée de stockage de 20 jours.

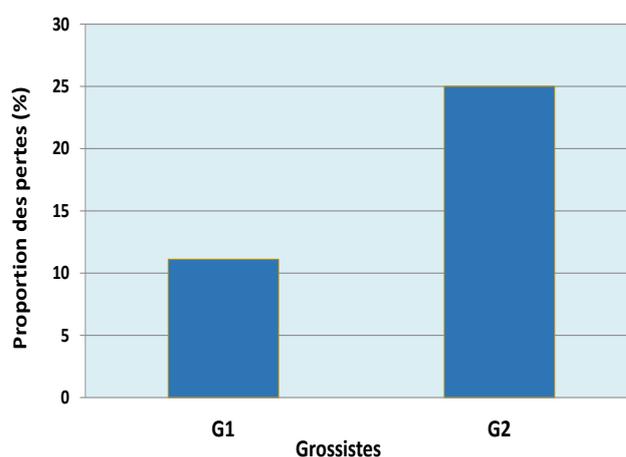


Figure 6: Niveaux de pertes des oignons après récolte chez deux grossistes différents (G1 et G2)

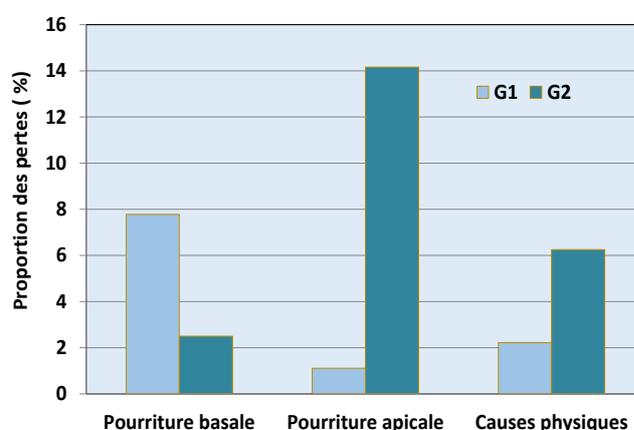


Figure 7: Niveaux de pertes après récolte des oignons par rapport aux différents dommages causés par les maladies chez deux grossistes

Au niveau du marché de détail

Le taux de pertes au niveau de détaillants varie chez 10 commerçants. Il peut aller de 2 à 25% (Figure 8). D'après les résultats de la Figure 9, les pertes liées aux pourritures sont plus élevées que celles occasionnées par les causes physiques. Il ressort aussi que le taux de perte le plus élevé (6,8%) est dû aux champignons pathogènes responsables de pertes relativement moyennes (5,6%). Les causes physiques ont été également identifiées mais à des valeurs moindres.

Chez les ménages

En général, chez les dix ménages étudiés, les résultats obtenus permettent une estimation des volumes perdus d'oignons qui varient de 20 à 47% (Figure 10). Les principales causes de pertes ne sont pas seulement situées aux marchés ou au cours de la mise en vente, mais ont lieu aussi au cours de la consommation. Pour les dix ménages, les pourritures apicales sont les premières causes de pertes d'oignons avec 11,3% suivies respectivement par les causes physiques (8,5 %) et les pourritures basales (Figure 11).

On a estimé aussi une perte quantitative de 18.1 % au niveau du marché de gros (2 grossistes), 14.5% au niveau du marché de détail (10 commerçants) et 27% chez les ménages (10 ménages) (Figure 12).

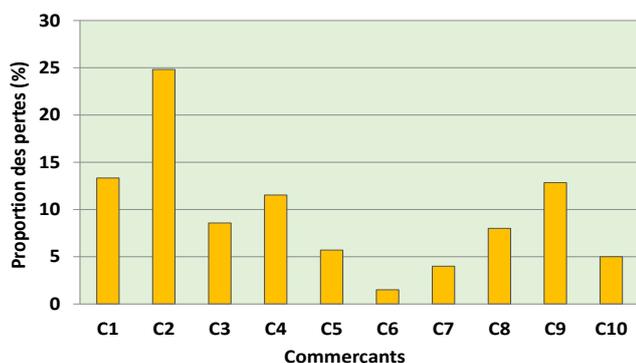


Figure 8: Niveaux de pertes des oignons par les dix commerçants

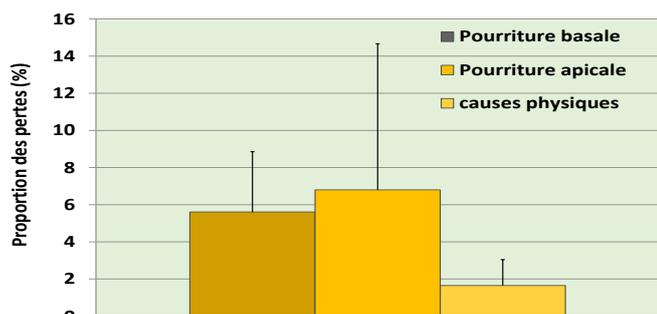


Figure 9: Moyenne de pertes après récolte des oignons par rapport aux différents dommages causés par les maladies chez les dix commerçants

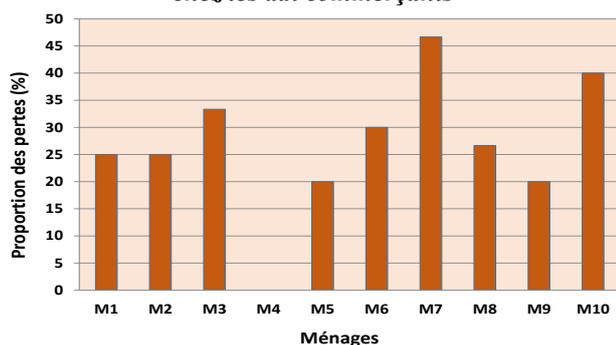


Figure 10: Niveaux de pertes des oignons chez les dix ménages

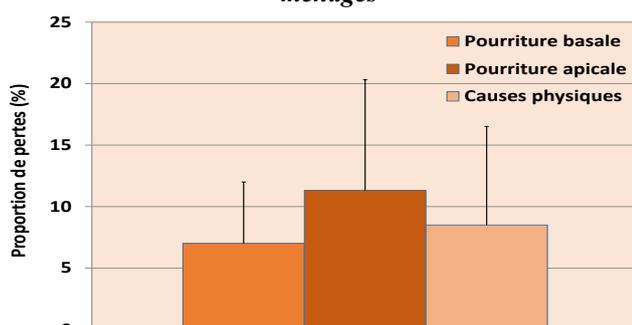


Figure 11: Moyenne de pertes après récolte des oignons par rapport aux différents dommages causés par les maladies

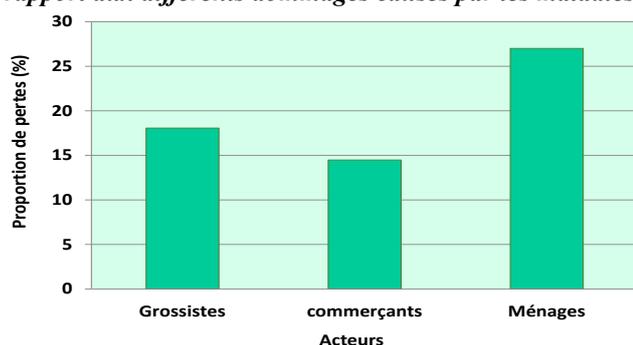


Figure 12: La moyenne des pertes après récolte des oignons chez les différents acteurs

Identification de l'agent pathogène

D'après les échantillons de bulbes d'oignons, l'observation microscopique a permis d'identifier la première moisissure comme *Fusarium sp*, dont on a constaté la présence des macroconidies pluricellulaires, incurvées en faucille, aux extrémités pointues (Figure 13) et le second comme *Aspergillus niger*, dont l'observation a révélé la présence d'un mycélium cloisonné portant de nombreux conidiophores dressés, non ramifiés, terminés en vésicule. Des phialides formées directement sur la vésicule ou sur des métules et tête cnidiennes unisériées ou bisériées; les conidies en chaîne unicellulaires (Figure 14).

DISCUSSION

Les résultats de l'analyse de la filière d'oignon au cours de la commercialisation et de la consommation montrent que tous les oignons perdus, après récolte, sont à l'origine d'infection par divers champignons et de dommages physiques. En général, les acteurs de la filière enregistrent des moyennes différentes de pertes, 18,0% chez les grossistes, 14,5% chez les commerçants et 27,0% chez les ménages. Il ressort de ce résultat que les pourritures basales et apicales ont causé les taux de pertes les plus élevés. Les taux de pertes dues à ces maladies au niveau des commerçants sont de 6,8% (pourriture apicale) et 5,6% (pourriture basale). D'après Swee-Suak Kol *et al.* (2002), les maladies post récolte ont été aussi les principales sources de pertes des oignons. Les maladies prédominantes après trois mois de stockage étaient la moisissure noire (36%), pourriture molle (25%) et la pourriture basale (14%). Et d'après Ajghaider et Ait-Oubahou (2014), les pertes d'oignon enregistrées durant la campagne 2013-2014 sont presque les mêmes enregistrées en 1999 dans la même région (El-Hajeb). Cependant, les taux des pertes dues aux pourritures de *Botrytis* et d'*Aspergillus*, au départ végétatif du cœur et à l'émission des racines, se situent autour de 10, 30 et 50% respectivement pour des durées de stockage de 1, 2 et 5 mois.

Ces agents pathogènes proviennent du champ où ils ont pu se déposer sur le plant ou encore pénétrer dans le légume sans provoquer d'infection. Quand le produit est récolté et que ses défenses constitutives diminuent, l'agent pathogène peut se reproduire et infecter le produit (Barkai-Golan, 2001). L'utilisation de basses températures est un des moyens les plus efficaces et répandus pour retarder la sénescence et la moisissure des produits végétaux (Bourne, 2004).

Nos résultats montrent que les causes physiques interviennent aussi comme origine de pertes mais en moyenne moins importantes, 4 % au niveau du marché de gros, 1,6 % au niveau de détail et 8,5 % chez les ménages. D'après Kitinoja et Al Hassan (2012), les dommages physiques et les taux de décomposition sur les marchés de gros et de détail étaient élevés pour les oignons comme ils étaient pour les cultures considérées plus périssables. Une autre étude montre que les dommages physiques étant l'une des principales causes de pertes des oignons après récolte avec un pourcentage de 9% (Kitinoja et Kader, 2015; Mujib et al 2007; Zulfiqar *et al.*, 2005). Un supermarché (Shoppers's Plaza) a signalé l'importance de ces pertes autour de 16%.

Au niveau des marchés de gros, aucune stratégie n'a été adoptée pour conserver les oignons par les grossistes. L'absence de techniques de conservation favorise le déve-

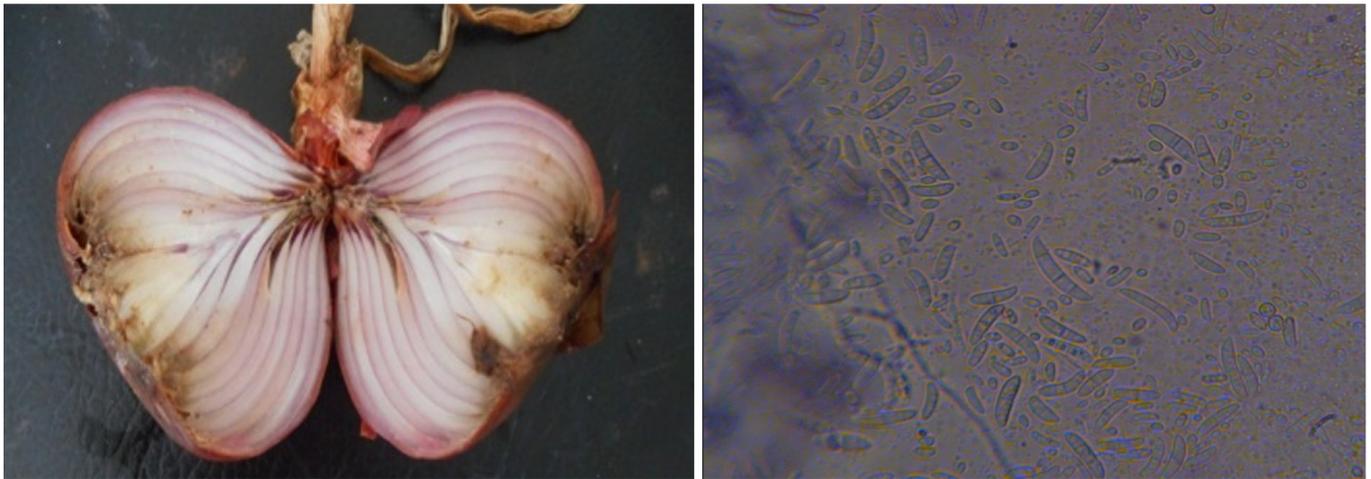


Figure 13: Pourriture basale de l'oignon (a), Aspect des conidies de *Fusarium* sp de l'oignon sous microscope optique grossissement X 40 (b)

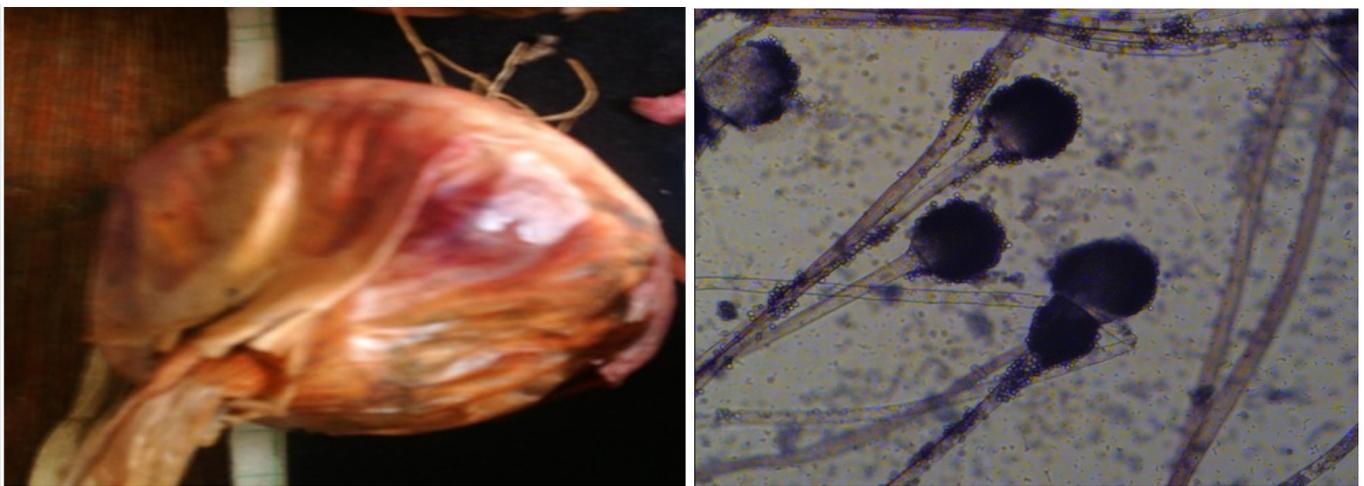


Figure 14: Pourriture d'*Aspergillus niger* de l'oignon (a), Aspect d'*Aspergillus niger* de l'oignon sous microscope optique grossissement X 40 (b)

loppement d'agents pathogènes sur les bulbes. En effet, des taux de pertes énormes ont été observés juste quelques jours après l'arrivée des oignons. Dans les pays en voie de développement, les marchés de gros et de détail sont souvent de dimensions réduites, surpeuplés et n'offrent pas de bonnes conditions d'hygiène ou de bons équipements de refroidissement (Kader, 2005). Une bonne organisation et une amélioration du dispositif de stockage restent des points majeurs pour éviter les blessures et réduire la sensibilité des bulbes aux pourritures (Mtilia, 2011).

Les oignons sont susceptibles à la pourriture du collet causée par *Botrytis* pendant l'entreposage. Le séchage des oignons avant l'entreposage réduira l'incidence de cette maladie. Les méthodes curatives reposent essentiellement sur l'utilisation du mancozèbe 80% (E-phy, 2013). L'utilisation de variétés résistantes, l'utilisation de semences certifiées, la rotation culturale avec des plantes non hôtes sont les méthodes de lutte contre la pourriture fusarienne (Conn *et al.*, 2012). Toutefois, un bon programme de lutte contre les maladies au niveau du champ réduit les pertes par infection après la récolte.

CONCLUSION

Cette étude a été initiée pour évaluer la situation des pertes des oignons après la récolte. Les résultats montrent que les pertes sont enregistrées à différents stades de la chaîne d'approvisionnement: le transport, la vente et la consommation. Ces pertes sont essentiellement de deux types: dommages mécaniques et dommages pathologiques, et qui sont principalement dues à l'absence des infrastructures de conservation aux marchés et à la mauvaise organisation logistique de la filière.

La détérioration des oignons après récolte ne peut être évitée complètement puisqu'elle est associée au comportement des distributeurs et des consommateurs, mais elle peut être réduite afin de prolonger la durée de vie du produit. La récolte des oignons à la maturité optimale, la conservation dans des bonnes conditions sanitaires et la présence d'infrastructures de vente appropriées en gros et au détail permettent de réduire de façon considérable les pertes après récolte.

REMERCIEMENTS

Ce travail a été réalisé dans le cadre de la coopération KAFACI-INRA. Les auteurs tiennent à remercier les services de la coopération et les commerçants qui ont contribué à la réussite de ce travail.

RÉFÉRENCES

- Action Contre la Faim-International (2014). Post-harvest losses and strategies to reduce them-Technical paper. 24 p.
- Ajghaider L., Ait-oubahou A. (2014). Causes des pertes de l'oignon en post récolte dans la région d'El-Hajeb. Mémoire de fin d'études, IAV Hassan II, Agadir.
- Bourne, M. C. (2004). Selection and use of postharvest technologies as a component of the food chain. *Journal of Food Science*, 69: R43-R46.
- Mtilia N. (2011). Liliacées: Amélioration de la qualité de l'Oignon conservé. *Phyto-info, Meknès-Tafilalet, ONSSA*, 06: 01-05.
- Barkai-Golan, R. (2001). Postharvest diseases of fruits and vegetables: development and control, Elsevier.
- Cathala M., Woin N. and Essang T. (2003). L'oignon, une production en plein essor en Afrique sahélo-soudanienne: le cas du Nord-Cameroun. *Cahiers Agricultures*, 12: 261-266 .
- Chaugule, R.R., Bhonde, S.R. and Pandey, U.B. (2004). Assessment of postharvest losses in onion. *News Letter National Horticultural Research and Development Foundation*, 24: 11-16.
- Conn K. E., Lutton J. S., Rosenberger S. A. (2012). Onion: Disease Guide. A practical guide for seedmen, growers and agricultural advisors. *Seminis Grow forward*, 69 p.
- E-phy (2013). Le catalogue des produits phyto-pharmaceutiques et de leurs usages des matières fertilisantes et des supports de culture homologués en France. http://ephy.agriculture.gouv.fr/du_08/07/2013.
- FAOSTAT (2020). Food and Agriculture Organization of the United Nations –Statistique, Data book. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>.
- Jacques H. D., Sounou A. P. and Daïrou S. (2020). Perte Post-Récolte Dans La Perspective De Stockage Des Bulbes D'oignons (*Allium Cepa* L.) En Milieu Paysan Dans Le Département De La Bénoué Nord-Cameroun. *European Scientific Journal*, 16:124-131.
- Kader A.A. (2005). Increasing food availability by reducing postharvest losses of fresh produce, *Proc. 5th Int. Postharvest Symp. Acta Hort.* 682.
- Kitinoja L., Tokala V.Y. and Brondy A. (2018). A review of global postharvest loss assessments in plant-based food crops: Recent findings and measurement gaps. *Journal of Postharvest Technology*, 06: 1-15.
- Kitinoja L., Kader A.A. (2015). Measuring postharvest losses of fresh fruits and vegetables in developing countries. The Postharvest Education Foundation. PEF White Paper 15-02.
- Kitinoja L. and AlHassan H.Y. (2012). Identification of Appropriate Postharvest Technologies for Small Scale Horticultural Farmers and Marketers in Sub-Saharan Africa and South Asia – Part 1. Postharvest Losses and Quality Assessments. *Proc. XXVIIIth IHC – IS on Postharvest Technology in the Global Market. Cantwell, M.I. and Almeida, D.P.F. (Eds), Acta Hort.* 934.
- Kumar D-K, Basavaraja H., Mahajanshetti. S.B. (2006). An economic analysis of post-harvest losses in vegetables in Karnataka. *Indian J. Agric. Econ.* 61: 134-146.
- Mujib-ur-rehman, N-K, Inayatullah Jan. (2007). Postharvest losses in tomato crop (a case of Peshawar valley). *Sarhad J. Agric.*, 23: 1279-1284.
- Roy S.K. (1993). Research achievements (October 1985 – March 1991) of Indo-USAID subproject on postharvest technology of fruits and vegetables. Indian Council of Agricultural Research, New Delhi, India.
- Serrar M. (2013). Conservation traditionnelle de l'oignon dans la province d'El Hajeb. *Agriculture du Maghreb*. 67, Avril 2013.
- Singh D., Sharma R.R. (2007). Postharvest diseases of fruit and vegetables and their management. In: Prasad, D. (Ed.), *Sustainable Pest Management*. Daya Publishing House, New Delhi, India.
- Swee-suak K., Woo-Nang C., Jaw Fen W., Shin Jiun C., Shamnugasundaram S. (2002). Storage Variability among Short-day Onions Cultivars under High Temperature and High Relative Humidity, and its Relationship with Disease Incidence and Bulb Characteristics. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 127: 848-854.
- Tadesse, F. (1991). Post-harvest losses of fruits and vegetables in horticultural state farms. *Acta Hort.*, 270:261-270.
- Zaccari F. J., A. Bianchi. (1995). Evaluation of postharvest losses of sweet onion (*Allium cepa* L.) cultivar Granex 33 harvested in the south of Uruguay for export to the USA (1993-1994). Harvest and postharvest technologies for fresh fruits and vegetables ASAE Conference Proceedings; pp 414-420.
- Zheng S. L. Wu G. L. Gao, P. Wu (2001). Assessment of Postharvest handling systems for vegetables in Beijing. Postharvest handling of fresh vegetables Proceedings of a workshop held in Beijing, China, -9-11-May-2001. ACIAR Proceedings No. 105. pp. 17-21.
- Zulfiqar M., Khan D., Bashir, M. (2005). An assessment of marketing margins and physical losses at different stages of marketing channels for selected vegetable crops of Peshawar Valley. *J. Appl. Sci.* 5: 1528-1.