

## Étude diagnostique et évaluation des pertes post-récolte de quelques produits maraîchers dans les zones phares de production au Niger

### [ Diagnostic study and assessment of post-harvest losses of some market garden products in the key production areas in Niger ]

*Mahamadou Elhadji Gounga<sup>1</sup>, Rayanatou Issa Ado<sup>2</sup>, and Seyni Boureima<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Département des Sciences et Techniques de Productions Végétales, Faculté d'Agronomie et des Sciences de l'Environnement, Université Dan Dicko Dankoulodo de Maradi, Niger

<sup>2</sup>Programme Alimentaire Mondial PAM, sous bureau Maradi, Niger

---

Copyright © 2023 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**ABSTRACT:** Post-harvest losses refer to food losses that occur between harvest and consumption, i.e. before the product reaches consumers. The objective of this study was to establish a diagnostic and evaluative situation of the three sectors tomato, potato and cabbage, in terms of post-harvest losses (PHL) at the various levels of the value chain in high production areas in Niger. On one hand, 12 groups of around 60 members each were interviewed in focus groups separately, and 120 producers (10 producers per group and by product) were investigated on the other hand. The study identified the different types of PHL, the extent of these losses, the main factors behind these losses, their impact on the producer's income and their consequences on the food and nutritional security of households. It also made it possible to identify the strategies adopted by producers to cope with these significant losses. The results of this study showed that most of the PHL are caused by physical, microbiological and physiological factors, except for potatoes where the bad faith of wholesalers devaluing an important quantity of the product, remains the main constraint causing enormous qualitative losses to producers (about 35 %). The study filled a gap in the field of post-harvest food losses, particularly in the case of market gardening. The professionalization of actors in pre-harvest techniques and their support with small processing and/or preservation equipment's remain an alternative.

**KEYWORDS:** Quantitative losses, qualitative losses, tomato, cabbage, potato, Niger.

**RESUME:** Les pertes-post récoltes désignent les pertes alimentaires qui sont enregistrées entre la récolte et la consommation, c'est-à-dire avant que le produit ne parvienne aux consommateurs. L'objectif de cette étude était d'établir une situation diagnostique et évaluative des trois filières tomate, pomme de terre et chou, en termes de pertes post-récolte (PPR) au niveau de différents maillons de la chaîne de valeur dans les zones de grandes productions au Niger. D'une part, 12 groupements d'une soixantaine de membres chacun ont été entretenus en «focus group» séparément et, 120 producteurs (10 producteurs par groupement et par spéculation) ont été enquêtés individuellement, d'autre part. L'étude a permis d'identifier les différents types de PPR, l'ampleur de ces pertes et les principaux facteurs à l'origine de ces pertes. Les résultats de cette étude ont montré que l'essentiel des PPR est causé par les facteurs physiques, les paramètres microbiologiques et physiologiques, sauf pour la pomme de terre où la mauvaise foi des grossistes dévaluant une quantité importante de produit, demeure la principale contrainte causant des pertes qualitatives énormes aux producteurs (environ 35%).

L'étude a comblé un vide dans le domaine des pertes alimentaires post-récolte, particulièrement dans les cas des spéculations maraîchères. La professionnalisation des acteurs en techniques pré-récoltes et leur accompagnement avec des petits équipements de transformations et/ou conservation restent une alternative.

**MOTS-CLEFS:** Pertes quantitatives, pertes qualitatives, tomate, chou, pomme de terre, Niger.

## 1 INTRODUCTION

Au Niger, le maraîchage contribue à l'alimentation quotidienne de la population. C'est une activité pratiquée par des petits producteurs (et/ou productrices) marginalisé (e) s pour lesquels elle constitue non seulement une source importante de nutriments pour satisfaire l'équilibre nutritionnel (FAO, 2011; Kirigia, Kasili et Milbus, 2017) mais aussi une source de revenu contribuant à la sécurité alimentaire des ménages, à l'accès aux soins de santé de la famille et permettant l'autonomisation de la femme surtout en milieu rural (IITA, 2003; HCI3N, 2012; Kouame, Batchep et Kamga, 2013; HCI3N, 2014).

La tomate, le chou et la pomme de terre occupent une place importante dans les cultures de contre saison en irrigué au Niger et en Afrique de l'ouest (UE-CEDEAO 2002; MAG, 2015; MAG, 2021). Une partie de la production est consommée localement et l'autre est renvoyée dans le circuit de distribution pour alimenter les marchés ruraux et urbains locaux d'une part et ceux des pays voisins d'autre part (Gounga, 2014, Darrot *et al.*, 2020). Selon les habitudes alimentaires, ces produits maraîchers sont consommés et commercialisés soit frais soit transformés.

Ces produits sont périssables car sont habituellement récoltés avec une teneur en eau élevée et donc une durée de conservation très limitée malgré la proximité entre la production et la consommation et/ou la commercialisation. Ces produits souffrent par ailleurs de manque d'organisation en filières (MAEPB, 2012).

Aucune méthode appropriée de conservation de ces produits frais n'existe dans nos pays (UE-CEDEAO, 2002). Le froid est assez peu utilisé compte tenu de son coût prohibitif. De même, le séchage pour l'autoconsommation ou la commercialisation est relativement peu connu.

En raison de la vitesse de dégradation des produits, une grande partie des récoltes est souvent perdue. D'autre part, peu de technologies post récoltes existent pour ces produits, et lorsqu'elles existent, elles sont souvent à l'état rudimentaire ou inaccessibles pour le paysan (Berinyuy, 2004).

L'étude des pertes post récolte (PPR) comprend de nombreux aspects, qui tiennent à la diversité des produits concernés (Kambou et al., 2021), des opérations qui se succèdent au long du système post-récolte, des causes qui provoquent ces pertes, des déprédateurs et autres parasites des denrées, sans parler des conditions physiques, techniques, économiques et autres, qui favorisent l'action des agents de détérioration et, en conséquence, l'aggravation des pertes. Selon une étude commanditée par la FAO en 2019, environ 14 % de la nourriture au niveau mondial est perdue après la récolte et avant d'atteindre le niveau de vente au détail, notamment en raison des activités liées à la productivité, au stockage et au transport (FAO, 2019).

L'importance des PPR des légumes feuilles varie d'un pays à l'autre et dans un même pays d'une zone de production à une autre selon l'échelle d'exploitation et l'organisation des circuits de commercialisation (Kader, 2005). Maheshwar et Chanakya (2006) ont rapporté qu'environ 30% des fruits et légumes cultivés en Inde sont perdus ou gaspillés chaque année en raison de lacunes dans la chaîne du froid, des capacités de conservation insuffisantes et une infrastructure de transport médiocre. Ces pertes seraient encore plus élevées dans les pays en voie de développement (Kader, 2010) et atteindraient les 50% dans certains pays africains selon la FAO (2012). Cependant, aucune spécification n'est faite quant à la part relative aux légumes feuilles.

Les pertes post récoltes concernent aussi bien les pertes de poids que les pertes de qualité. Très peu d'études portant sur une approche détaillée de la modélisation à l'estimation de perte totale (quantitative et qualitative) existent (Gardas, Raut et Narkhede, 2017). Les pertes de poids ne sont qu'une composante des PPR et ne reflètent pas nécessairement le niveau des pertes totales (notamment économique), même si elles demeurent essentielles pour s'assurer des disponibilités alimentaires. En plus, on note peu ou pas de données sur les PPR au Niger et quand elles existent, les estimations de ces pertes sont faites pour les denrées alimentaires de base notamment les céréales, beaucoup moins pour les denrées périssables (comme les fruits et légumes, racines et tubercules) pourtant sujettes de grandes pertes surtout dans les zones phares de production. En outre, les quelques données de PPR disponibles ne concernent pas toutes les différentes étapes de la chaîne de production et de post-récolte.

L'objectif de cette étude est de faire un diagnostic et évaluer les PPR le long de la chaîne de production et de commercialisation de la tomate, du chou et de la pomme de terre au Niger, notamment dans les zones de haute production, soient Tibiri (région de Maradi), Bonkougou (région de Tillabéri) et Madaoua (région de Tahoua) respectivement pour les trois spéculations. De manière spécifique, il s'agit de faire un état des lieux sur les pertes post-récoltes dans les zones d'études, de rechercher les types des PPR, de déterminer les facteurs de causes à l'origine de ces pertes et d'évaluer leur incidence sur les produits.

## **2 METHODOLOGIE DE CONDUITE DE L'ETUDE**

### **2.1 MATÉRIEL**

Le matériel est constitué de matériel biologique (variétés cultivées) et des fiches d'enquêtes.

Pour les variétés cultivées sur les sites retenus, il s'agit, pour la tomate, de Marmand (variété locale) et Roma et Dangole (variétés introduites). Pour le Chou, ce sont des variétés introduites Copenhague, Oxylys, Kakacross, et Coeur de bœuf qui sont cultivées par les producteurs. Concernant la pomme de terre également, il s'agit des variétés introduites Rosana, Pamella, Sterm ster et Delfa.

Les fiches d'enquête sont constituées de fiche individuelle producteur et commerçant (grossiste et détaillant) et de fiche d'entretien en focus groupe.

### **2.2 APPROCHE UTILISÉE POUR LA COLLECTE ET L'ANALYSE DES DONNÉES**

La démarche méthodologique utilisée est d'abord l'approche chaîne de valeur où toutes les catégories d'acteurs intervenant sur toute la chaîne des filières concernées ont été rencontrées et interviewés. Pour ce faire, des fiches d'enquête ont été élaborées pour les questionnaires en "focus group" administrés à tous les membres du groupement élargis aux notables du village autour du chef. Par la suite, des questionnaires individuels sont adressés séparément à dix (10) membres par groupement pris de manière aléatoire. Les questionnaires étaient dirigés sur les aspects liés à la production, à la récolte, au stockage (s'il y a lieu), au transport, à la commercialisation, à l'analyse des coûts, et à la transformation (si appliquée). Quelques commerçants grossistes, semi-grossistes et détaillants ont été aussi interviewés par filière.

L'étude a été réalisée dans trois régions du Niger (une commune par région): Tillabéry, Tahoua et Maradi, dans douze sites maraîchers de production et des marchés d'exportation et/ou de consommation (Marché de Bonkougou, Petit Marché de Niamey, Marché Djémagué, site de Doguéraoua, marché de Tounfafi et le marché de Kadro à Maradi).

Au total 12 fiches de 6 pages chacune "focus group" ont été renseignées, soit une fiche par groupement, et 120 fiches individuelles (10 fiches par groupement). Les données collectées sont saisies sur Microsoft Access 2010 et exportées sur SPSS pour l'analyse des moyennes et des variances.

## **3 RÉSULTATS ET DISCUSSION**

### **3.1 DONNÉES GÉNÉRALES**

Les producteurs des zones d'étude ciblées par la présente étude sont spécialisés en maraîchage, dans la production de la pomme de terre (villages de la commune de Bonkougou), du chou (commune urbaine de Madaoua) et de la tomate (commune de Tibiri), en plus d'autres spéculations cultivées sur les mêmes sites maraîchers.

La quasi-totalité des ménages dans ces zones vit de l'agriculture. La majorité des ménages dispose de terres agricoles pour le maraîchage. La réalisation d'une bonne campagne agricole est donc primordiale, pour la bonne couverture de l'ensemble des besoins (alimentation, santé, éducation, etc.). Plus de 90% de la population dépendent du maraîchage (MAG, 2015). La production et la vente de produits maraîchers en contre saison prennent de plus en plus une grande importance pour compléter les revenus (MDA/MRA 2008) et varier l'alimentation, principalement basée sur la consommation de céréales (Kambou et al., 2021). Le tableau 1 illustre des données sur la production des trois spéculations.

Tableau 1. Données générales sur la production de pomme de terre, chou et tomate

Critères	Facteurs	Spéculations		
		Pomme de terre	Chou	Tomate
Nombre d'habitants par localité de production (hbts)	Maximum	1986	5975	3052
	Minimum	345	4584	1876
Nombre moyen de producteurs par localité de production	Maximum	150	2725	560
	Minimum	50	1398	200
Niveau de production annuelle (t)	Le plus haut	30	52	500
	Le plus bas	30	10	50
Saisonnalité de la production	Période de forte production	Février-Mars	Mars, avril	Février-mars
	Période de pénurie	Juillet	Juin juillet	Juin juillet
Principales variétés cultivées	Locale	-	-	Marmante
	Introduite	Rosana, Pamella, Sterm ster, Delfa	Copenhague Oxylis Kakacross, Coeur de boeuf	Roma, dangole
	Préférence des producteurs	Rosana	Oxylis	Roma
Production dominée par les hommes ou par les femmes ?	Ensemble des producteurs	Femmes	+Hommes	Hommes
	Groupement structurés	Femmes	Femmes	Hommes
La propriété de la production est-elle individuelle ou collective ?	Individuelle	Individuelle	Individuelle	Individuelle
L'importance de la production dans	La consommation alimentaire	2 à 3 fois par semaine	1/3	Quotidien
	La sécurité alimentaire pour les producteurs	Très significative	40% du stock annuel	5 mois sur 12
Fourchette et moyenne de la superficie par producteur (ha)	Maximum	0,25	20	1
	Minimum	0,05	0,2	0,25
Fourchette et moyenne de la production par producteur (t)	Maximum	3	100	1,25
	Minimum	1,2	10	1
Rendement moyen/ producteur (t/ha)	Moyen	18	50	4
Utilisation de la production (%)	Autoconsommation	10	5	10
	Vente	80	85	80
	Autre	10	10	10
Prix de vente du produit (F/unité de mesure)	Dans les bassins de production	225 F CFA/Kg	2500 F/sac de 100Kg	3000 à 3500 F/panier 50 Kg
	Dans les centres de consommation	250 F CFA/Kg	35 F/sac de 100Kg	4000 à 4500 F/panier 50 Kg
Distance du principal centre urbain et/ou du principal marché du produit	Maximum	154 Km	7 Km	17 Km
	Minimum	142 Km	Quelques centaines de mètres	7 Km

Source: présente étude

### 3.2 DONNÉES SUR LES PERTES POST-RÉCOLTES

#### 3.2.1 TYPES DES PERTES POST RÉCOLTE

Les chaînes alimentaires des produits végétaux ont été divisées en cinq niveaux correspondant aux différents types de pertes et pour lesquelles des estimations ont été faites (FAO, 2012; ACF, 2014). On distingue:

- ✓ **Les pertes de production agricole:** pertes dues à des dégâts mécaniques et/ou à des rejets durant les opérations de récolte (par exemple battage, cueillette des fruits ou déterrement des tubercules), tri après récolte, etc

- ✓ **Les pertes liées aux opérations après récolte et stockage:** pertes dues aux rejets et aux détériorations durant les opérations de manipulation, de stockage et de transport entre le lieu d'exploitation agricole et les lieux de distribution
- ✓ **Les pertes liées à la transformation:** pertes dues aux rejets et aux détériorations durant les opérations de transformation industrielle et domestique comme, par exemple, la production de jus, la mise en boîte et la panification. Des pertes peuvent être générées quand des produits des récoltes sont rejetés parce qu'impropres aux opérations de transformation, ou bien pendant les opérations de lavage, d'épluchage, de découpage ou de cuisson ou encore suite à des interruptions dans les opérations de transformation ou en cas de rejets accidentels
- ✓ **Les pertes liées à la distribution:** pertes et gaspillages constatés au stade de la commercialisation des produits comme, par exemple, les marchés de gros, les supermarchés, les commerçants/détaillants et les marchés de produits frais
- ✓ **Les pertes liées à la consommation:** pertes constatées au stade de la consommation dans les ménages. Ce type de perte n'a pas été touché par cette étude

### 3.2.2 ANALYSE DES PERTES ENREGISTRÉES LORS DES DIFFÉRENTES OPÉRATIONS

La réponse à la question y a-t-il des pertes importantes après la récolte n'a souffert d'aucune ambiguïté. Sur 120 répondants pour les 3 spéculations, 94 ont répondu favorablement (oui), soit plus de 78%. Le tableau 2 donne la fréquence et le pourcentage des réponses (oui et non) sur l'enregistrement des pertes importantes après récoltes.

**Tableau 2.** Fréquence et pourcentage des réponses sur les pertes post-récoltes

Réponses	Chou		Pomme de terre		Tomate		Total	
	Freq	%	Freq	%	Freq	%	Freq	%
Non	6	15,00%	5	12,82%	12	29,27%	23	19,17%
Oui	34	85,00%	33	84,62%	27	65,85%	94	78,33%
<b>Grand Total</b>	<b>40</b>	<b>100,00%</b>	<b>39</b>	<b>100,00%</b>	<b>41</b>	<b>100,00%</b>	<b>120</b>	<b>100,00%</b>

Deux types de pertes ont été signalés: Les pertes quantitatives et les pertes qualitatives. Le tableau 3 donne en chiffres l'ampleur des pertes quantitatives et qualitatives subies par les producteurs et/ou commerçants de pomme de terre, chou et tomate sur toute la chaîne dans les zones d'étude.

**Tableau 3.** Types de pertes par spéculation et leur ampleur

Type de perte	Pomme de terre		Chou		Tomate		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Qualitative	11	28,21%	13	32,50%	35	85,37%	59	49,17%
Quantitative	26	66,67%	26	65,00%	3	7,32%	55	45,83%
Quantitative/Qualitatives		0,00%	1	2,50%	3	7,32%	4	3,33%
<b>Grand Total</b>	<b>39</b>	<b>100,00%</b>	<b>40</b>	<b>100,00%</b>	<b>41</b>	<b>100,00%</b>	<b>120</b>	<b>100,00%</b>

Ces pertes sont enregistrées au niveau des opérations de chaque étape de la chaîne. Les opérations diffèrent d'une étape à une autre et d'un produit à un autre.

#### Cas de la pomme de terre

Plusieurs opérations interviennent à chaque étape (récolte, transformation et commercialisation) de la chaîne d'approvisionnement de la pomme de terre. Ces opérations sont ordonnées dans le diagramme de la figure 1.

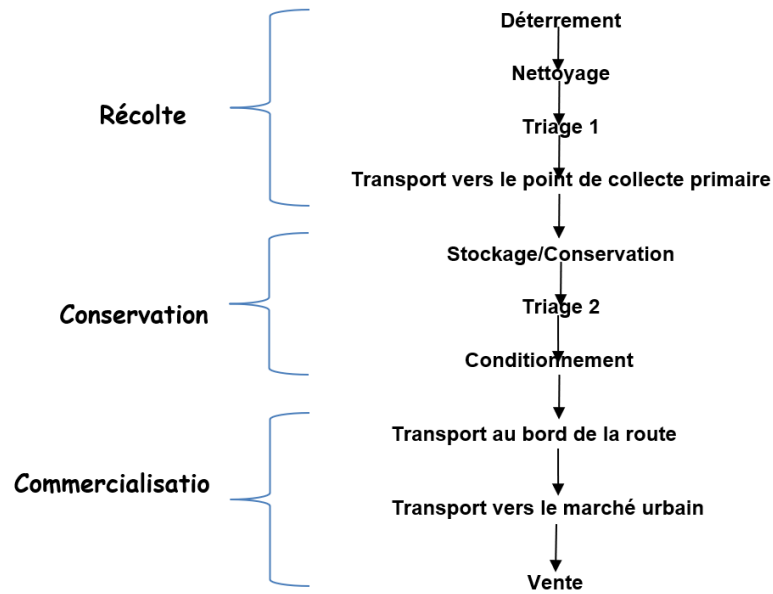


Fig. 1. Diagramme des opérations aux étapes de la récolte à la commercialisation de pomme de terre

Exceptionnellement, certains groupements féminins procèdent à la transformation de la pomme de terre. Les opérations subies sont alors: **épluchage, découpage, séchage et moulage**. Après moulage, la farine est utilisée pour la préparation de la pâte ou two. Cette transformation n’est pas destinée à la commercialisation, mais surtout à l’autoconsommation.

Il est enregistré une quantité importante de pertes qualitative et quantitative lors de ces différentes opérations (Tableau 4).

**Cas du chou**

La plupart, sinon la quasi-totalité des producteurs du chou, rencontrés lors de cette étude, vendent leurs produits au champ. Ce sont les commerçants grossistes qui s’occupent de toutes les opérations, de la récolte à la commercialisation en passant par le stockage et la distribution.

**Cas de la tomate**

Tout comme la pomme de terre, la tomate subit plusieurs opérations, de la cueillette à la commercialisation en passant par la transformation. Contrairement à la pomme de terre, la tomate est transformée (séchage) par tous les producteurs.

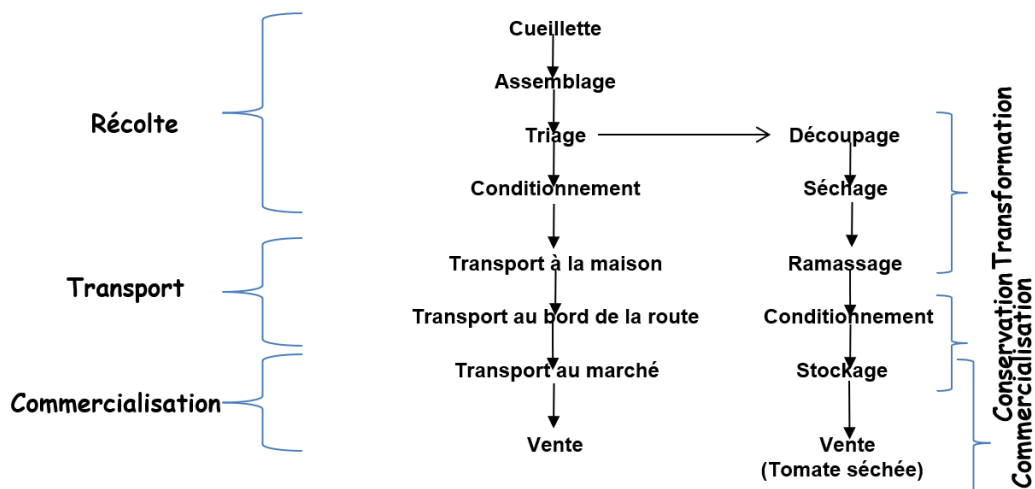


Fig. 2. Diagramme des opérations de la récolte à la commercialisation de la tomate

Les pertes enregistrées lors de ces différentes opérations sont estimées dans le tableau 4.

**Tableau 4. Pourcentages relatifs des pertes enregistrées par les 3 spéculations à chaque niveau de la chaîne**

Spéculation	Opérations				
	Récolte	Stockage/Conservation	Transformation	Transport	Commercialisation
Pomme de terre	19,46	2,66	4,52	4,00	34,92
Chou	25,00	nd	5,00	nd	12,5
Tomate	25,00	nd	nd	2,00	20,00

nd: non déterminé

### 3.3 AMPLIEUR DES PERTES POST-RÉCOLTES EN QUANTITÉ ET QUALITÉ POUR LES 3 SPÉCULATIONS

Un changement de qualité est difficile à déterminer car il n'est pas nécessairement exprimé par un seul facteur mais par de nombreux facteurs inclus dans une norme de classification raisonnable et standard. Le changement de qualité n'est pas nécessairement une perte jusqu'à ce qu'il ait entraîné une perte financière/économique et c'est à ce niveau que la situation devient complexe. La relation entre la qualité des fruits (tubercule ou pommé) et sa valeur économique n'est pas simple et varie d'un marché à un autre et au cours d'une saison. Par exemple, lorsque le fruit est rare, comme dans la période juste avant une nouvelle récolte (période de soudure), il y'a peu de produits de bonne qualité sur le marché de sorte que des produits (tomate, chou, pomme de terre) de mauvaise qualité peuvent être vendus à un prix qui est supérieur à celui reçu pour le produit de meilleure qualité pendant les récoltes lorsque le produit est abondant (Retailleav, 1994; Bello, 2012). Selon Hodges et collaborateurs (2010), si le produit est propre à la consommation humaine, rien n'a été perdu, indépendamment de toute autre perte de qualité, par exemple si le grain a été rétrogradé de la première à la 3ème catégorie, pour laquelle il y aurait une perte de la valeur marchande. Toutefois, si la qualité du produit a diminué jusqu'à ne plus être apte à la consommation humaine, alors il est considéré comme une perte de poids de 100%, même s'il est déclassé pour la consommation animale et pour laquelle le vendeur peut avoir une compensation financière aussi réduite soit-elle.

Les pertes quantitatives et qualitatives subies par les trois spéculations à la récolte sont consignées dans le tableau 5.

**Tableau 5. Ampleur de pertes quantitatives et/ou qualitatives à la récolte**

Types de pertes	Chou		Pomme de terre		Tomate		Total	
	Freq	%	Freq	%	Freq	%	Freq	%
Quantitatives	10	29,41%	5	15,15%	6	22,22%	21	22,34%
Quantitatives/Qualitatives	14	41,18%	15	45,45%	17	62,96%	46	48,94%
Qualitatives	6	17,65%	9	27,27%	4	14,81%	19	20,21%
<b>Grand Total</b>	<b>34</b>	<b>100,00%</b>	<b>33</b>	<b>100,00%</b>	<b>27</b>	<b>100,00%</b>	<b>94</b>	<b>100,00%</b>

La tomate figure parmi les légumes dont les PPR sont les plus importantes (Agri Pro Focus, 2017). Même si celles-ci sont difficiles à estimer, elles sont importantes et proviennent de différentes causes: manque de main d'œuvre qualifiée pour la phase récolte, absence de systèmes adéquats de stockage alors que la tomate mûre doit être conservée en chambre froide (1°C).

La question qui demeure est comment combiner les deux types de pertes de façon systématique pour donner une image plus claire de l'importance des PPR. Certaines recommandations portent sur la nécessité de ramener ces deux types de pertes en valeur monétaire; ce qui n'enlève pas la complexité de pouvoir combiner la mesure de ces deux types de pertes sachant que les pertes de qualité sont insuffisamment prises en compte par les praticiens du domaine de l'évaluation des pertes (Institut du Sahel, 2014).

### 3.4 CAUSES DES PERTES POST-RÉCOLTE (PPR)

#### 3.4.1 FACTEURS DE CAUSES INTERNES

Ce sont les facteurs de pertes survenant à tous les stades de la chaîne d'approvisionnement alimentaire, de la récolte à la commercialisation en passant par la manutention, le stockage et la transformation.

- **Au stade de la récolte**

La période favorable à la récolte est déterminée par le degré de maturité des cultures et les conditions météorologiques.

Les principales causes des pertes au stade de la récolte comprennent:

- L'absence d'un indice de maturité établi pour la pomme de terre.
- L'emploi de méthodes de récolte inappropriées pour les trois spéculations.

- **Au stade du tri/classement**

Les techniques de tri, d'emballage et de conditionnements appropriés sont essentielles afin de minimiser les blessures mécaniques durant le transit des produits des zones rurales (de production) vers les zones urbaines (de consommation). Ceci est dû aux mauvais états des routes (là où elles existent) et à l'inadéquation des moyens de transport.

- **Au niveau du conditionnement**

La pomme de terre et le chou sont généralement transportés, dans un emballage, de l'exploitation au centre de distribution. Les producteurs vendent leurs produits frais sur les marchés de détails sans emballage et lient en faisceaux ou sur les marchés de gros. Ce type de manipulation sur le marché de produits frais réduit considérablement la durée de conservation si le produit n'est pas vendu rapidement.

- **Au stade du transport**

Les principaux défis du transport dans la chaîne d'approvisionnement sont liés à l'insuffisance des infrastructures (routes, piste rurale, etc.), l'absence de systèmes de transport appropriés (transport mixte de plusieurs produits même non alimentaires ou parfois avec du bétail), et l'absence de transport réfrigéré pour la tomate et même le chou dans certaines mesures. Un autre défi non négligeable est relatif à l'état des véhicules de transport et à la tracasserie policière et douanière.

- **Lors du stockage**

L'installation des infrastructures, l'hygiène et le suivi doivent être suffisants pour assurer un stockage efficace dans le temps. Pour les infrastructures fermées (greniers, entrepôts, silos hermétiques, silos), le contrôle de la propreté, la température, et l'humidité sont déterminants. Il est également très important de gérer les dommages causés par les ravageurs (insectes, rongeurs ou animaux) et les moisissures qui peuvent conduire à une détérioration des installations (par exemple les acariens dans des poteaux en bois) et entraîner aussi bien des pertes de qualité nutritive et de valeur (Makambila and Loubana, 1990; Kader, 2010). Les producteurs de tomate n'en stockent pas du tout. Ceux de pomme de terre, par soucis de marché, creusent des trous couverts de paille pour le stockage.

- **Pendant les opérations de transformation**

Les causes des PPR à cette phase incluent la disponibilité limitée de variétés adaptées à la transformation, l'absence d'infrastructures de base et de technologies appropriées de transformation, l'inadéquation de nouvelles techniques de commercialisation, l'inadéquation des équipements et des infrastructures, et la faible promotion des produits transformés (cas de chou et de la laitue par exemple).

- **Facteurs biologiques, microbiologiques et chimiques**

Ces causes biologiques des pertes sont fortement dépendantes des facteurs environnementaux et des facteurs intrinsèques de l'aliment. Les micro-organismes sont également à l'origine des pertes après récolte (Kader, 2010; Gounga, 2014).



Les facteurs chimiques sont liés à la présence naturelle de constituants chimiques dans les denrées alimentaires stockées, qui peuvent réagir spontanément et provoquer des pertes de couleur, de saveur, de texture et de valeur nutritionnelle (cas d'engrais) (Gounga, 2014).

Certains produits chimiques comme les pesticides peuvent être également à l'origine de certaines pertes post-récolte.

### 3.4.2 FACTEURS DE CAUSES EXTERNES

Ces causes sont dites extrinsèques, c'est-à-dire pas propres aux produits eux-mêmes. Il s'agit de facteurs qui interviennent hors de la chaîne d'approvisionnement alimentaire. Ces facteurs peuvent être regroupés en deux catégories principales: les facteurs environnementaux et socioéconomiques. **Le tableau 6** résume les causes de pertes enregistrées par la pomme de terre, le chou et la tomate à chaque étape de la chaîne.

**Tableau 6. Causes de pertes enregistrées par la pomme de terre, chou et tomate**

Spécifications	Pomme de terre				Chou				Tomate				
	Récolte	Stockage	Transport	Commercialisation	Récolte	Stockage	Stockage	Commercialisation	Récolte	Transformation	Stockage	Transport	Commercialisation
Mauvaise pratiques culturales	X	X			X				X		X		
Maturité complète	X	X	X		X		X		X		X	X	X
Manque de main d'œuvre qualifiée, méthodes de récolte inappropriées	X				X				X				X
Attaque parasitaire, pourriture	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
Rongeurs, animaux		X				X					X		
Chaleur, coup de soleil	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
Manque de techniques appropriées de conservation/conditionnement		X	X	X		X		X		X	X	X	X
Manque de débouché, mévente				X				X					X
Utilisation d'engrais		X		X					X		X		X
Chocs physiques, manipulations			X	X			X					X	X
Mauvaise foi des acheteurs				X				X					X
Secousses, chargements, déchargements			X	X			X	X				X	X
Tracasseries routières (police, gendarme, forestiers, douane...)			X	X			X	X				X	X

### 3.4.3 FACTEURS INFLUENÇANT LES PPR

Les PPR varient considérablement en fonction des produits, des étapes de la chaîne, des zones de production et de la saison. Pour les différentes étapes de la chaîne, il existe des facteurs qui se manifestent et qui sont susceptibles d'influencer le niveau de perte à chaque étape (Delgado *et al.*, 2021). Ces facteurs sont consignés dans le tableau 7.

Tableau 7. Pourcentages relatifs des facteurs influençant les PPR

Maillons	Facteurs	Spéculations						Total	
		Pomme de terre		Chou		Tomate			
		Fréq	%	Fréq	%	Fréq	%	Fréq	%
Récolte	Niveau de maturité, temps idéal pour la récolte	30	25	48	40	90	75	120	100
	Main d'œuvre non qualifiée	25	21	43	36	52	43	120	100
	Chaleur	38	32	14	12	68	56	120	100
	Pluie	37	31	-	-	83	69	120	100
Stockage/ Conservation	Engrais/Produits chimiques	28	23	21	17.5	39	32.5	120	100
	Chaleur	36	30	21	17.5	42	35	120	100
	Ravageur	-	-	-	-	-	-	-	-
	Durée	15	12.5	48	40	78	65	120	100
Commercialisation	Transport non approprié	18	46	16	40	33	80	120	100
	Manipulation	4	10	6	15	12	29	120	100
	Chaleur/pluie	36	30	9	23	42	35	120	100
	Mévente/Durée de vente	17	43	42	35	66	55	120	100

Source: présente étude

On remarquera que, dans la plupart des cas, les écarts de pourcentages sont significatifs en ce qui concerne les spéculations, mais le sont davantage par rapport aux différents facteurs (de 10 à 46% pour la pomme de terre, de 15 à 40% pour le chou et de 29 à 80% pour la tomate. Cependant, ce qui est frappant avant tout, et comme le montre l'étude elle-même, c'est la grande disparité entre les chiffres, qui tient à la diversité des facteurs d'une part mais aussi et surtout à la nature des produits dont il faudrait tenir compte nécessairement quel que soit par ailleurs le facteur. Ceci explique les chiffres très élevés pour la tomate comparée aux deux autres produits. En effet, considérant le facteur « manipulation lors des opérations de commercialisation, la tomate subit des pertes en moyenne trois (3) fois et deux (2) fois plus importantes que la pomme de terre et le chou respectivement. L'essentiel des facteurs reste délicat pour la tomate. Ceci est dû à l'importante teneur en eau qui entretient les fonctions de transpiration et de respiration même au ralenti (Institut du Sahel, 2014; FRI, 2019; Turner, 2022). Pour Agri Pro Focus (2017), ce taux élevé réside dans la périssabilité relativement élevée de la tomate due à sa peau très fragile couplée à sa teneur en eau. La même source stipule que les pertes post-récoltes de la tomate varient généralement entre 30 et 80% au niveau de la production, entre 3 et 40% au niveau de la transformation et entre 20 et 50% au cours de la commercialisation. Dans notre étude, les taux les plus élevés de PPR s'observent au niveau du facteur transport pour la tomate (80%) et la pomme de terre (46%) et celui de non-respect des itinéraires techniques pour des bonnes pratiques de récolte pour le chou (40%).

#### 4 CONCLUSION ET PERSPECTIVES

En définitive, cette étude a permis d'évaluer les niveaux des pertes post-récolte des filières maraichères tomate, chou et pomme de terre au niveau des différents maillons de la chaîne, de la production à la commercialisation en passant par les opérations de transformation et de conservation. L'étude a touché une part importante des intervenants sur toute la chaîne (du producteur jusqu'au dernier détaillant) et a permis d'avoir d'importantes informations sur les PPR de ces filières. Les pertes sont signalées très importantes qualitativement et quantitativement pour les trois filières au niveau des manipulations pré-récolte, les raisons évoquées étant dues à la qualité de semences, l'utilisation excessive d'engrais au niveau de la phase culturale, et de traitements phytosanitaires inappropriés. En ce qui concerne les raisons post-récolte, les pertes enregistrées sont évidemment très importantes dans le cas de la pomme de terre au niveau de réception/tri, moindres en chargement/transport et commercialisation lorsqu'il s'agit des pertes quantitatives.

Contrairement à la pomme de terre, la tomate n'est guère stockée par les producteurs enquêtés. Bien qu'elle subisse des pertes quantitatives et qualitatives plus importantes, ses pertes qualitatives sont maîtrisées puisque les producteurs, au lieu d'être victimes de ces pertes, transforment les tomates en perte de qualité en tomate séchée. Quant au chou, pris individuellement, il connaît généralement des pertes non moins importantes aux étapes de conditionnement, ce qui est souvent synonyme de non stockage de cette denrée destinée souvent à exporter plus loin de son site de production.

Les pertes post-récoltes, en quantité comme en qualité, constituent un risque réel pour les agriculteurs. Elles empêchent aux producteurs de tirer pleinement profit de leur travail, tout en demeurant un obstacle à la sécurité alimentaire et nutritionnelle des exploitants.

L'étude a comblé un vide dans le domaine des pertes alimentaires post-récolte de sorte que les services indiqués et les experts intervenant dans ces filières peuvent être désormais outillés en documentations ou en données exploitables dans le domaine des pertes alimentaires en général et de ces trois spéculations en particulier. Les données seraient plus complètes si les mêmes investigations se poursuivaient jusqu'au dernier consommateur, c'est-à-dire le dernier maillon de la chaîne. S'agissant de l'organisation des filières, beaucoup reste à faire, et ceci, au niveau de tous les acteurs.

## REFERENCES

- [1] ACF (2014). Action Contre la Faim-International. Post-harvest losses and strategies to reduce them. *Technical paper*. 24 p.
- [2] Agri Pro Focus (2017). État des lieux sommaire des pertes post-récoltes au niveau des filières tomate, ananas et pisciculture au Bénin. Rapport d'étude. 15p.
- [3] Belaid, D. (2016). Guide pratique pour la transformation de la pomme de terre. Collection Brochures Agricoles. 11 p. Disponible sur [www.djamel-belaid.fr/app/.../BrochurePdTerreTransformat°.pdf](http://www.djamel-belaid.fr/app/.../BrochurePdTerreTransformat°.pdf) Consulté le 24 novembre 2017.
- [4] Bello, S. (2012). Analyse diagnostique de la production et de la commercialisation de l'oignon de 1995 à 2009 au Nord-Est du Bénin. Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin 71, 46-61. BRAB en ligne (on line) sur le site web <http://www.slire.net>. ISSN sur papier (on hard copy): 1025-2355 et ISSN en ligne (on line): 1840-7099.
- [5] Berinyuy J. E. (2004). A solar tunnel dryer for natural convection drying of vegetables and other commodities in Cameroon. *Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America*, 35 (2): 31 - 35.
- [6] Darrot, C., Pecqueur, B., Marie, M., Bodiguel, L., Saleilles, S., Buyck, J., Margetic, C., Delfosse C., Hochedez, C., et Guillemain, P. (2020). Comprendre les systèmes alimentaires urbains: flux alimentaires, systèmes d'acteurs et formes urbaines: Livret recherche du projet PSDR FRUGAL. [Rapport de recherche] UMR ESO, UMR PACTE, Terres en Villes., 229 p.
- [7] Delgado, L., Schuster, M., Torero, M. (2021). Quantity and quality food losses across the value Chain: A Comparative analysis. *Food Policy*, 98, 101958. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2020.101958>.
- [8] FAO (1992). Prévention des pertes après récolte: fruits, légumes, racines et tubercules. Manuel de formation Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, Rome, 1992.
- [9] FAO (1994). Synthèse de l'expérience africaine en amélioration des techniques après-récoltes, basées sur les journées techniques d'Accra, Ghana, juillet 1994. Rome, FAO, 90 p.
- [10] FAO (2011). Global food losses and food waste – Extent, causes and prevention. Rome; 37 p.
- [11] FAO (2012). Gaspillages dans le monde, ampleur, causes et prévention. Division des infrastructures rurales et des agro industries. 44 p.
- [12] FAO (2019). The State of Food and Agriculture 2019. Moving forward on food loss and waste reduction. Rome. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. <https://www.fao.org/3/ca6030en/ca6030en.pdf>
- [13] FRI. 2019. Fiche documentaire: Réduction des pertes après récolte des tomates. Radio Rurale Internationale [En ligne]. Consulté le 30/10/2022. Disponible sur <http://scripts.farmradio.fm/fr/radio-resource-packs/110-ensemble-des-ressources-pour-la-radio-agricole/fiche-documentaire-reduction-des-pertes-apres-recolte-des-tomates/>.
- [14] Gardas B. B., Raut R. D., & Narkhede B. (2017). Modeling causal factors of post-harvesting losses in vegetable and fruit supply chain: An Indian perspective. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 80, 1355-1371. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.05.259>
- [15] Gounga, M. E. (2014). Diagnostique préliminaire sur les pertes poste récoltes de tomate, chou et pomme de terre. Rapport d'étude de Phase 1, FAO Niger, 23 p.
- [16] HCl3N (2012). Initiative «3N» pour la sécurité alimentaire et nutritionnelle et le développement agricole durables « Les Nigériens nourrissent les Nigériens». Cadre stratégique. 69 p.
- [17] HCl3N (2014). Plan d'accélération de la mise en œuvre de l'initiative 3N 2014 – 2015. Haut-Commissariat à l'initiative 3N. 2014. 82 p.
- [18] Hodges, R. J., Buzby, J. C. and Bennett, B. (2010). «Postharvest losses and waste in developed and developing countries: opportunities to improve resource use». *Journal of Agricultural Sciences*, 191: 37-45.
- [19] IITA (2003). Pass the Leafy Veggies Please, *iNew Science in Africa Magazine*, Iss. no. 31.
- [20] Institut du Sahel (2014). Étude prospective sur les pertes post-récoltes en Afrique de l'Ouest: Cas de quelques pays côtiers et du Sahel. *Rapport d'activités*. 44p.

- [21] Kader, A.A. (2005). Increasing food availability by reducing postharvest losses of fresh produce. *Acta Horticulture*, 682: 2169-2175.
- [22] Kader, A.A. (2010). Handling of Horticultural Perishables in Developing vs. Developed Countries. Proc. 6<sup>th</sup> International Postharvest Symposium Edited by M. Erkan and U. Aksoy *Acta Horticulture* 877, ISHS 2010.
- [23] Kambou, S. F., Ilboudo, Z., Ouedraogo, D., & Sanon A. (2021). Évaluation des pertes post-récolte du mil et du sorgho dans les communes de Ziniaré et de Komki-Ipala (Burkina Faso). *International Journal of Innovation and Applied Studies*, Vol. 35 No. 1, pp. 63-71. ISSN 2028-9324. <http://www.ijias.issr-journals.org/>.
- [24] Kirigia, D., Kasili, R., and Milbus, H. (2017). African Leafy Vegetables Pre-harvest and Post-harvest constrains and Technologies for losses reduction along the field to consumer chain. *African Journal of Horticultural Science*, 12: 51-60. ISSN 1998-9326. Available at: <<http://hakenya.net/ajhs/index.php/ajhs/article/view/185>>.
- [25] Kouame C., Batchep, R. et Kamga R. T. (2013). Evaluation des pertes post-récolte dans la chaine de production et de commercialisation des légumes feuilles traditionnels à Yaoundé (Cameroun). *Agronomie Africaine*, 25 (1): 61 – 70.
- [26] Lahouel, Z. (2015). Etude diagnostique de la filière pomme de terre dans la région de Tlemcen, cas de deux fermes pilotes: Hamadouche et Belaidouni. Mémoire de Master en agronomie option: amélioration végétale. Université Aboubekr Belkaïd, Tlemcen. 113 p.
- [27] MDA/MRA (2008). «Recensement Général de l’Agriculture et du Cheptel RGAC 2005/2007: Résultats Définitifs - Horticulture». Volume IV. 94 p.
- [28] MAG (2015). Résultats définitifs de l’enquête sur les produits horticoles 2013/2014. Direction de la Statistique Agricole. *Rapport d’activités*, 41 p.
- [29] MAG (2021). Rapport définitif de l’enquête sur les productions irriguées 2020-2021. Direction des Statistiques. 42 p.
- [30] MAEPB (2012). Capitalisation des expériences de promotion de la filière tomate dans la commune de Klouekanme. Ministère de l’agriculture, de l’élevage et de la pêche du Bénin. *Rapport définitif*, 79 p.
- [31] Maheshwar, C. and Chanakya, T.S. (2006). Postharvest losses due to gaps in cold chain in India - a solution. *Acta Horticulture* 712: 777-783.
- [32] Agri Pro Focus (2017). État des lieux sommaire des pertes post récolte au niveau des filières tomate, ananas et pisciculture au Bénin. Rapport d’étude. 13 pages.
- [33] Retailleav E. (1994). Projets maraichers des ONGs au Burkina Faso, une évaluation économique. Mémoire de DESS en Analyse de projets industriels et agricoles. Université de Rennes I. 130 p.
- [34] Turner, A. D. 2022. Guide pour la récolte et la manipulation post-récolte des tomates. International fertilizer Development Center, USA. 10p.
- [35] UE-CEDEAO (2002). Étude du secteur agroindustriel en Afrique de l’Ouest. Rapport Benin, 21p.