

# Transition agroécologique du maraîchage en Afrique de l'Ouest (MARIGO)



## Rapport final d'activité

*WP5 Conservation et transformation post récolte*

*Activité : Diagnostic du système post récolte et des pertes alimentaires*

**Auteurs :**

Bancal Victoria, CIRAD UMR Qualisud, [bancal@cirad.fr](mailto:bancal@cirad.fr)

Pr Tano Kablan, Université Nangui Abrogoua, UFR STA, [pasqual\\_kab@hotmail.com](mailto:pasqual_kab@hotmail.com)

William Disseka, Université Nangui Abrogoua, UFR STA, [wdisseka@gmail.com](mailto:wdisseka@gmail.com)

Date : 2025 05 20

## Résumé

Ce rapport présente les résultats d'un diagnostic approfondi des pertes post-récolte dans les filières maraîchères périurbaines d'Abidjan, mené dans le cadre du projet MARIGO (2020–2024). L'étude a ciblé les légumes à forte valeur nutritionnelle et à haut risque de pertes — aubergine, tomate, concombre et légumes-feuilles — en s'appuyant sur une revue bibliographique, des enquêtes de terrain auprès de 91 producteurs périurbains d'Abidjan et 141 commerçants des marchés d'Abidjan, répartis sur les zones d'Abiaté 2, Port-Bouët, le Centre Abel et les marchés d'Adjamé et Port-Bouët.

Les pertes post-récolte identifiées sont principalement **qualitatives**, traduites par la dégradation des légumes et leur vente à bas prix. Les pertes **quantitatives** (produits impropres à la consommation) sont globalement plus faibles.

- Chez les commerçants, les pertes **qualitatives** atteignent en moyenne **19,3 %** pour les détaillants et **18 %** pour les grossistes. Les pertes **quantitatives** sont plus contenues : **4 %** pour les détaillants et **3,2 %** pour les grossistes.
- La **tomate** est la culture la plus sensible aux pertes, représentant **38,5 %** des cas cités par les producteurs. Elle subit jusqu'à **26,1 %** de pertes qualitatives et **6 %** de pertes quantitatives à la vente.
- La **saison des pluies** (mai–août) est considérée comme la période où les pertes sont les plus importantes par **76,9 %** des producteurs.
- Les causes majeures de pertes identifiées par les producteurs sont les **ravageurs (97 %)**, la **surmaturité des produits (54,9 %)**, et les **malformations (44 %)**.
- Au transport, les principales causes de pertes perçues sont la **manutention brutale (78 %)**, les **secousses liées à l'état des routes (78 %)** et la **surcharge des emballages (59 %)**.

Ces pertes sont accentuées par des facteurs structurels (mauvais conditionnement, absence de stockage adapté, manutention brutale), organisationnels (faible coordination logistique, manque d'associations de producteurs) et techniques (fréquence de récolte inadaptée, absence de pratiques de tri ou d'hygiène).

Le rapport émet une série de recommandations opérationnelles à différents niveaux — production, logistique, commercialisation et formation — pour limiter les pertes et améliorer la conservation, la valorisation et la qualité des légumes, dans une optique de transition agroécologique.

## Table des matières

Résumé .....	2
Contexte.....	7
1. Matériel et méthodes.....	7
1.1. Objectifs de l'activité.....	7
1.2. Equipe .....	7
1.3. Cadrage et périmètre de l'activité .....	8
1.3.1. Concepts et définitions.....	8
1.3.2. Choix des spéculations et justification.....	9
1.3.3. Zone d'étude.....	9
1.4. Ethique et plan de gestion des données.....	10
1.5. Enquêtes et questionnaires.....	10
1.6. Echantillonnage .....	11
1.7. Agrégation et analyse des données.....	12
1.8. Difficultés rencontrées et limites de l'étude .....	12
2. Résultats 1 : Revue Bibliographique .....	14
2.1. Distribution de produits maraichers en Côte d'Ivoire.....	14
2.2. Généralités sur l'aubergine, la tomate, le concombre et les légumes-feuille .....	16
2.2.1. L'aubergine .....	16
2.2.2. La tomate .....	18
2.2.3. Le concombre .....	20
2.2.4. Les légumes feuille.....	22
1.9. Pertes et étapes des systèmes post récolte.....	24
1.10. Causes de pertes en fruits et légumes .....	25
1.12. Ampleur des pertes après récolte dans les cultures maraîchères en Côte d'Ivoire .....	34
3. Résultat 2 : Enquêtes diagnostic des systèmes post récolte maraichers périurbains d'Abidjan ..	38
3.1. Résultats des enquêtes producteurs .....	38
3.1.1. Caractéristiques socio-économiques de l'échantillon.....	38
3.1.2. Pratiques agricoles et intrants.....	39
3.1.3. Perception des variétés.....	41
3.1.4. Pratiques post récolte des producteurs d'Abidjan.....	42
3.1.5. Diagnostic des pertes après récolte chez les producteurs périurbains d'Abidjan.....	51
3.2. Résultat des enquêtes commerçants .....	54
3.2.1. Caractéristiques de l'échantillon.....	54
3.2.2. Mode d'approvisionnement en légumes .....	56

3.2.3.	Perception des variétés.....	59
3.2.4.	Diagnostic des activités et pratiques de commercialisations.....	61
3.2.5.	Estimation des pertes à la commercialisation.....	71
3.1.1.	Perception de la qualité.....	75
4.	Recommandations pour réduire les pertes en légumes et améliorer les pratiques des acteurs du système post-récolte.....	77
4.1.	Renforcer les pratiques post-récolte à la production.....	77
4.2.	Structurer la logistique et la commercialisation.....	78
4.3.	Améliorer les pratiques de tri, nettoyage et stockage en marché.....	79
4.4.	Consolider les connaissances et le suivi.....	80
4.5.	Recommandations pour la recherche.....	80
4.6.	Quelques ressources en libre accès.....	81
5.	Conclusion.....	82
6.	Bibliographie.....	83

## Table des illustrations

Figure 1: circuit de commercialisation des produits maraîchers (Djibo, 2018). .....	15
Figure 2: Illustrations de la morphologie de quelques variétés de tomates en Côte d'Ivoire .....	17
Figure 3: Evolution de la production d'aubergine en Côte d'Ivoire entre 2003 et 2023 (FAOSTAT) .	17
Figure 4: Evolution de la production de tomate en Côte d'Ivoire entre 2003 et 2023 (Source FAOSTAT) .....	19
Figure 5: Evolution de la production de concombre en Côte d'Ivoire de 2003 à 2023 (Source: FAOSTAT) .....	21
Figure 6: stades de maturité de la tomate (UC Davis).....	28
Figure 7: Stades de maturité du concombre (UC DAVIS).....	29
Figure 8: ampleur et répartition des pertes post récolte en fruits et légumes (FAO 2019) .....	34
Figure 9: hotspots of FLW in African smallholder value chains. (Snel, Saavedra and Koomen, 2018, based on a literature review) .....	35
Figure 10: Perception des différents acteurs sur les étapes ou les pertes sont les plus élevées en légumes feuilles au Cameroun (Kouame, 2013).....	37
Figure 11: Statut foncier au sein de l'échantillon (% de réponses) .....	39
Figure 12: Pourcentage de producteurs cultivant les produits cibles dans l'échantillon.....	39
Figure 13: Types d'intrants conventionnels utilisés en maraichage dans l'échantillon de producteurs	41
Figure 14: Type d'intrants non conventionnel utilisé par ceux qui ont déclaré appliquer des intrants biologiques.....	41
Figure 15: Variétés de tomates et d'aubergine cultivées par les producteurs de l'échantillon .....	41
Figure 16: Critères de choix des variétés par les producteurs (tout produit confondu).....	42
Figure 17: Modalités de récolte des légumes par les producteurs de l'échantillon.....	42
Figure 18: Critères de décision pour la récolte.....	43
Figure 19: Traitement post récolte .....	44
Figure 20: Disposition des légumes après la récolte .....	45
Figure 21: Type d'emballages utilisés par les producteurs d'Abidjan .....	46
Figure 22: Masse des unités d'emballages de légumes (en classes).....	46

Figure 23: Perception de la qualité de l'emballage des légumes .....	47
Figure 24: Perception de l'importance de l'emballage comme facteur de pertes (à droite) et freins à l'adoption de meilleurs emballages (à gauche) .....	48
Figure 25: Importance du transport comme facteur de pertes pour tout l'échantillon (gauche), et par localité (droite).....	50
Figure 26: Principaux clients des maraichers.....	50
Figure 27: Tendances d'évolution des pertes dans le temps (% de réponses) .....	52
Figure 28: Perception des causes de pertes à la récolte .....	52
Figure 29: Causes perçues des pertes liées au transport .....	53
Figure 30: Attitude des producteurs face aux pertes .....	54
Figure 31: Genre de l'échantillon de commerçants .....	55
Figure 32: Age de l'échantillon de commerçants.....	55
Figure 33: Description du point de vente des commerçants .....	55
Figure 34: Importance de la vente de produits sur le marché dans l'activité des commerçants enquêtés .....	56
Figure 35: Répartition des produits dans l'échantillon.....	56
Figure 36 : Principaux fournisseurs de légumes des commerçants enquêtés .....	57
Figure 37: Mode d'approvisionnement en légumes des commerçants .....	57
Figure 38: Origine des produits maraichers (pourcentages de réponses).....	58
Figure 39: Origine des produits maraichers, par produits .....	59
Figure 40: Variétés de tomate, concombre, aubergine et légumes feuille commercialisées sur les marchés de Port-Bouet et Adjamé.....	60
Figure 41: Emballages utilisés par les commerçants de légumes .....	62
Figure 42: Perception du niveau de chargement des unités de conditionnement .....	63
Figure 43: Perception de l'emballage comme un facteur de pertes .....	64
Figure 44: Perception de l'importance du transport comme facteur de pertes .....	66
Figure 45: Causes de pertes au transport.....	67
Figure 46: Pourcentage d'acteurs pratiquant un nettoyage des légumes .....	67
Figure 47 Pratiques de tri par produit .....	69
Figure 48 Critères de tri par légume chez les commerçants .....	69
Figure 49: Pourcentage d'acteurs réalisant un tri des légumes, par produit (a) et par acteur (b) .....	70
Figure 50: Pourcentages de réponses sur la perception du niveau de protection fournie par la méthode de stockage employée. ....	71
Figure 51: Estimation des pertes (%) par produit, au cours de la commercialisation à Abidjan .....	73
Figure 52: Saisonnalité des pertes alimentaires en légumes .....	74
Figure 53: Perception des tendances concernant les pertes alimentaires en légumes par les commerçants.....	75
Figure 54: Perception de la qualité liée aux pesticides .....	76

## Tableaux

Tableau 1: Effectif et répartition de l'échantillon de producteurs.....	11
Tableau 2: Effectif et répartition de l'échantillon de commerçants .....	11
Tableau 3: Composition chimique et nutritionnelle de variétés d'aubergines .....	18
Tableau 4: Composition nutritionnelle de la tomate (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail, ANSES, APRIFEL).....	20
Tableau 5: Composition nutritionnelle du concombre (ANSES) .....	22

Tableau 6 Composition chimique et nutritionnelle de quelques légumes feuille consommés en Côte d'Ivoire .....	23
Figure 7: Quelques illustrations de maladies post récolte des cultures maraichères (sources des images : IRIIS PHYTOPROTECTION, UC DAVIS factsheets) .....	27
Tableau 8: Conditions de conservation recommandées de quelques fruits et légumes frais (Auteurs, basés sur UC Davis fact sheets) .....	33
Tableau 9: Caractéristiques des producteurs de l'échantillon .....	38
Tableau 10: Pratiques agricoles des producteurs .....	40
Tableau 11: Fréquence de récolte des légumes .....	43
Tableau 12: Pratiques de tri à la récolte .....	45
Tableau 13: Transport des légumes au marché pour tout l'échantillon et par zone (% de réponses)...	49
Tableau 14 Critères de qualité des acheteurs : .....	50
Tableau 15: Perception de la sensibilité des légumes aux pertes et de leur saisonnalité .....	51
Tableau 16: Perception des variétés de légumes par les commerçants.....	61
Tableau 17: questions relatives à la qualité de l'emballage utilisé.....	63
Tableau 18: Modes de transports employés.....	64
Tableau 19: Modes de transport des produits maraichers (mélange) .....	65
Tableau 20: Informations sur le transport des produits maraichers à Abidjan, par acteur .....	65
Tableau 21 : Méthode de nettoyage des légumes par les détaillants .....	68
Tableau 22: Pourcentage d'acteurs pratiquant le tri des légumes .....	68
Tableau 23: Zone / infrastructure de stockage sur le marché.....	71
Tableau 24: Estimation des % de pertes quantitatives et qualitatives en légumes sur les marchés de Port-Bouët et Adjamé .....	72
Tableau 25: Pourcentage de pertes alimentaires en légumes lors de la commercialisation .....	73
Tableau 26: Stratégies de réduction des pertes.....	75
Tableau 27 Recommandations pour la récolte .....	77
Tableau 28: Recommandations sur les emballages .....	78

## Contexte

En 2014, la FAO estimait que 30 à 40 % de la production horticole mondiale était perdue ou gaspillée, les fruits et légumes étant particulièrement touchés en raison de leur forte périssabilité et de la faiblesse des systèmes post-récolte en Afrique subsaharienne (FAO, 2014 ; Affognon et al., 2015). En Côte d'Ivoire, les légumes périurbains représentent une source importante de revenus et de nutriments, mais leur production intensive soulève des enjeux environnementaux et sanitaires liés à l'usage de pesticides. La grande sensibilité aux pourritures, aux ravageurs et aux maladies des légumes ainsi que les normes en matière de critères de qualité et d'aspect conduisent à une utilisation importante de pesticides de synthèse. L'intensification agroécologique apparaît ainsi comme une voie incontournable pour produire durablement tout en limitant les pertes.

Ce travail s'inscrit dans le projet MARIGO (2020–2024), qui vise à développer des filières maraîchères périurbaines agroécologiques en Côte d'Ivoire. Porté par une plateforme multi-acteurs (ONG, chercheurs, institutions), le projet va de la co conception d'outils innovants à la formation des producteurs. Le WP5, conduit par le CSRS, l'UNA et le CIRAD, se concentre sur l'amélioration de la qualité sanitaire et nutritionnelle des légumes, ainsi que sur la réduction des pertes post-récolte.

## 1. Matériel et méthodes

### 1.1. Objectifs de l'activité

Les objectifs de l'activité étaient de 1) décrire le système post-récolte des filières maraîchères périurbaines en Côte d'Ivoire dans les zones d'intervention du projet 2) évaluer les pertes alimentaires après la récolte et identifier des facteurs de pertes post-récolte dans le maraîchage périurbain, 3) proposer des recommandations pour réduire ces pertes et maintenir la qualité post récolte des productions maraîchères ivoiriennes.

### 1.2. Equipe

La conduite de l'activité de diagnostic des pratiques post récolte a été dirigée par deux chercheurs : Victoria Bancal Ingénieure de recherche à l'UMR QualiSud au CIRAD et le Professeur Kablan Tano de l'Université Nangui Abrogoua.

Les activités de terrain ont été conduites en particulier par deux stagiaires au cours de l'année universitaire 2021-2022 :

- Yao Bi Beti Odilon, étudiant en Master 2 Biochimie et Technologie Agroalimentaire, avec pour intitulé de stage : "EVALUATION DES PERTES POST-RÉCOLTE DANS LES CULTURES MARAÎCHÈRES ET IMPACT DES PRATIQUES AGROÉCOLOGIQUES OU CONVENTIONNELLES SUR LES PERTES AU STADE DE LA PRODUCTION DANS LA VILLE D'ABIDJAN" ;

- Et Cisse Aboubakar Sidiki, étudiant en Master 2 Biochimie et Technologie Agroalimentaire, avec pour intitulé de stage : “EVALUATION DES PERTES POST-RECOLTE DES FRUITS ET LEGUMES LORS DE LA COMMERCIALISATION”

Les deux étudiants ont été encadrés par Dr DISSEKA William, et Dr GNANGUI Sophie Nadège sur les aspects méthodologiques et scientifiques de leur stage.

Le présent rapport est le produit de l’analyse des résultats des deux stages conduits en 2022.

### 1.3. Cadrage et périmètre de l’activité

#### 1.3.1. Concepts et définitions

Pour la suite de ce rapport, les termes suivront les définitions ci-dessous :

- **Système Post-récolte** : le "système post-récolte" regroupe l'ensemble des activités techniques entre le moment de la récolte et celui de sa transformation primaire. Cette première phase du système est importante car elle influe directement sur la qualité de la conservation ultérieure des denrées. (**Dramé et al, 2011**). Dans la présente étude, nous retiendrons que le “post-récolte” est la période après la cueillette des produits alimentaires de leur site de production immédiate jusqu’à leur destination finale. (**FAO, 2019**). Ainsi il intègre les étapes de récolte, stockage, transport, transformation, commercialisation.
- **Pertes alimentaires** : Diminution de la quantité de nourriture ou de sa qualité résultant de décision et de mesures prises par les fournisseurs de denrées alimentaire de la chaîne d’approvisionnement, à l’exclusion des détaillants, des services de restauration et des consommateurs » (**FAO, 2019**)
- **Perte quantitative (ou physique)** : « Diminution du volume de nourriture destiné à la consommation humaine à mesure que les denrées sont retirées de la chaîne d’approvisionnement alimentaire. Les pertes quantitatives renvoient à la diminution du volume de nourriture destinée à la consommation humaine. » (**FAO, 2019**)
- **Perte qualitative** : « Dégradation de certains attributs de l’aliment, lequel perd alors de la valeur pour l’usage visé. Cela peut se traduire par une diminution de la valeur nutritionnelle (vitamine) et ou de la valeur économique de l’aliment, celui-ci ne respectant plus les normes de qualité » (**FAO, 2019**). Dans cette étude, la perte qualitative ou économique est considérée comme le volume de produits subissant une perte de valeur en raison de leur qualité dégradée.

### 1.3.2. Choix des spéculations et justification

Les fruits et les légumes sont une importante source de nutriments dans la diète humaine. Ils fournissent à l'organisme des vitamines, minéraux et fibres essentielles au maintien de la santé (**Santé Canada, 2008**). En plus de ces composés essentiels à la santé, les produits végétaux fournissent plusieurs composés phytochimiques tel que les caroténoïdes, les terpenoïdes, les phytostérols, les flavonoïdes, les indoles, les isoflavones, les isothiocyanates, les lignans, les phytates et les fibres qui apportent plusieurs bienfaits à l'organisme humain, comme la prévention de plusieurs maladies chroniques (**Rao et Ali, 2007**).

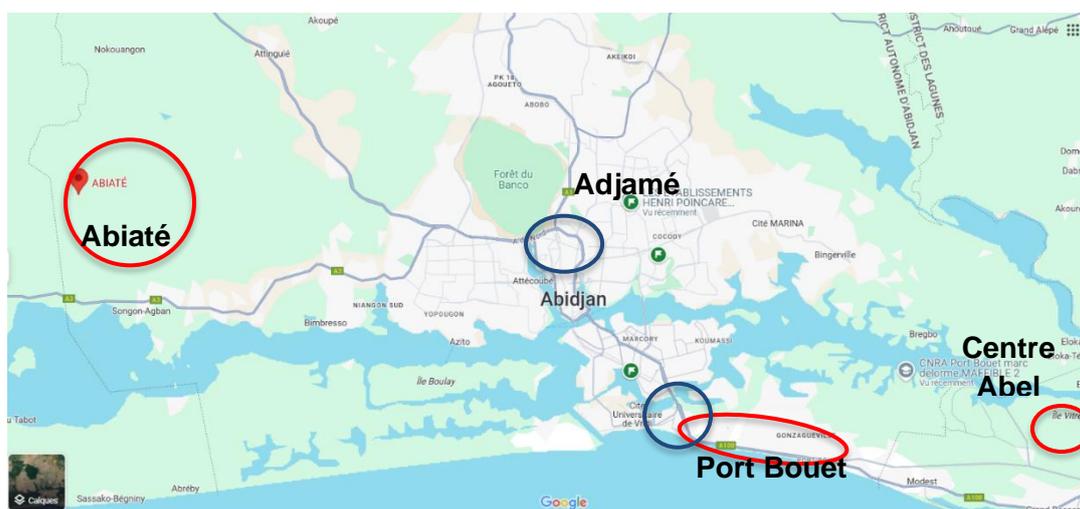
Compte tenu de la diversité des spéculations maraîchères, et par souci de faisabilité, l'étude a été restreinte à une gamme de produits maraîchers en tenant compte des critères et des priorités du projet MARIGO (2020-2024) et des autres activités du work package. Cette étude s'étend à quatre spéculations qui sont les tomates, les aubergines, les concombres et les légumes-feuilles.

### 1.3.3. Zone d'étude

Les zones d'intervention du projet MARIGO sont Abidjan, Yamoussoukro et Bouaké et Korhogo. Cependant, compte tenu des contraintes de temps et de moyens pour les étudiants en charge des enquêtes, l'étude s'est limitée à la zone périurbaine d'Abidjan pour les producteurs et à deux marchés d'Abidjan pour les commerçants.

Pour les enquêtes avec les producteurs la zone d'étude a concerné les localités des zones urbaines et périurbaines de la ville d'Abidjan dans lesquelles se concentrent l'activité maraîchère à savoir les communes de Port-Bouët et Songon. Des producteurs opérant au Centre Abel sur la route de Bassam ont également été intégrés.

Pour les commerçants, la zone d'étude a concerné deux marchés de consommation de produits maraîchers à Abidjan. Ainsi, l'étude de terrain a été menée dans les marchés de Port-Bouët et d'Adjamé et en dehors du niveau de production, d'autres critères ont été retenus pour définir les zones visitées tels que la plus grande zone de production des produits maraîchers à Abidjan (Port-Bouët) et le plus grand site d'approvisionnement en produits maraîchers d'Abidjan (Adjamé) et son accessibilité dans la durée et avec les moyens de l'étude (**Kouakou et al., 2019 ; Soro et al., 2012**).



## 1.4. Ethique et plan de gestion des données

Les questionnaires ont été construits pour réduire la collecte de données personnelles aux seules informations nécessaires pour l'étude : Nom, Prénom, Numéro de téléphone, en sont les principales. Les données sont anonymisées et stockées sur les ordinateurs personnels des chercheurs. Ces données ne seront pas traitées ni partagées en dehors des équipes du projet.

Après leur avoir expliqué les objectifs de l'étude et leurs droits, les enquêteurs ont demandé aux répondants leur consentement à répondre aux questions. Le formulaire de consentement signé, comportant les informations sur les objectifs de l'étude, les contacts de l'équipe de recherche et les informations juridiques permettant aux enquêtés de s'adresser aux autorités locales en matière de gestion des données personnelles a été remis au répondant.

La base de données brutes a été agrégée sur Excel. Les données ont été nettoyées et harmonisées (fautes de frappes, inversion de cases, etc) sur Excel. Les analyses ont uniquement porté sur les individus ayant donné leur consentement préalable lors du recensement.

## 1.5. Enquêtes et questionnaires

### - Enquêtes producteurs - système post récolte : Abidjan

Le matériel technique utilisé pour bien mener cette étude est constitué d'une fiche d'enquête, réalisée à l'aide du logiciel Sphinx plus version 5 suite, un kit bureautique (WORD, EXCEL, POWERPOINT), un téléphone de marque iPhone pour la prise des photos, pour la saisie des données et la rédaction du rapport de stage. Les questions ont porté sur leurs pratiques post-récolte, leurs perceptions des pertes et les pratiques post-récoltes mise en œuvre (utilisation d'emballage, le traitement subi par les produits maraîchers et les conditions de stockage).

Les enquêtes sont faites par une équipe d'enquêteurs préalablement formés sur les pratiques et le déroulement de l'enquête. La collecte s'est effectuée sur le terrain auprès des producteurs à l'aide des outils mentionnés dans les matériels. La série questionnaire utilisée comportait des questions ouvertes, fermées, semi-fermées et d'autres interviews. Les enquêtes ont été conduites pendant la saison des pluies, en juillet 2022.

### - Enquêtes commerçants (Abidjan)

Un questionnaire structuré est administré à chaque commerçant enquêté pour collecter les données qualitatives et quantitatives nécessaires à l'analyse du système de commercialisation de la tomate, l'aubergine, le concombre et légume-feuille. Le questionnaire a été adapté à chaque spéculation pour prendre en compte certaines spécificités liées au produit. Les différents questionnaires utilisés comportaient des questions ouvertes, semi fermées et fermées et ont été administrées sous forme d'interview. Le questionnaire comprenait neuf (9) sections (informations préliminaires, inventaire et perception sur les variétés, achat/approvisionnement en légumes, emballage, transport, nettoyage, stockage, tri et estimation des pertes) et 156 questions. Les enquêtes ont été réalisées par huit (8) enquêteurs dont quatre (4) enquêteurs par marché. A titre d'exemple le formulaire d'enquête adressé aux producteurs est indexé en annexe 1 de ce rapport.

## 1.6. Echantillonnage

### - Enquêtes producteurs - système post récolte : Abidjan

La technique d'échantillonnage utilisée dans la population cible est l'échantillonnage par réseau boule de neige. Une technique d'échantillonnage non probabiliste dans laquelle nous commençons par une petite population d'individus connus et élargit l'échantillon en demandant à ces premiers participants d'en identifier d'autres qui devraient participer à l'étude (**StatCanada, 2010**). Les enquêteurs ont été d'abord introduits auprès des producteurs par des partenaires du projet : AGRISUD et le Centre Abel. Ces premiers contacts ont été le point de départ. Les premiers acteurs interviewés ont ensuite indiqué d'autres personnes qui pourraient être enquêtées. Cette technique a permis de rencontrer **91 producteurs maraîchers** ayant pour activité principale le maraîchage et qui produisent au moins une des spéculations choisies par le projet.

*Tableau 1: Effectif et répartition de l'échantillon de producteurs*

Localités	Effectif (n)
Port Bouet	29
Abiaté 2	55
Centre Abel	6
<b>Total</b>	<b>91</b>

### - Enquêtes commerçants – Abidjan :

L'enquête a concerné uniquement des commerçants qui pratiquent la vente des spéculations cible. Au total, **cent quarante et un (141)** commerçants ont été échantillonnés : dont 61 détaillantes au grand marché de Port-Bouët, et 45 détaillantes et 35 grossistes au marché d'Adjamé. L'échantillonnage s'est fait par la technique de boule de neige.

*Tableau 2: Effectif et répartition de l'échantillon de commerçants*

Zone	Acteurs	Localités	Effectif (n)
Abidjan	Grossistes	35 à Adjamé	35
Abidjan	Détaillants	61 à port Bouet 45 à Adjamé	106

Spéculation	Acteurs	Effectif	Effectif total (n)
Aubergine	Grossistes	6	35
	Détaillants	29	
Tomate	Grossistes	11	33
	Détaillants	22	
Concombre	Grossistes	9	37
	Détaillants	28	
Légumes feuilles	Grossistes	7	34
	Détaillants	27	

## 1.7. Agrégation et analyse des données

Le dépouillement, la saisie et le traitement des données ont été effectués respectivement à l'aide des outils appropriés (Excel et Word). Les données recueillies étaient quantitatives et qualitatives. Ces données ont d'abord été enregistrées sur Excel puis déportées sur le logiciel IBM, XLStat et Excel pour le traitement des données. Les analyses ont essentiellement consisté en des analyses descriptives.

## 1.8. Difficultés rencontrées et limites de l'étude

### **Contraintes liées à la logistique et l'administration des stages**

Des contraintes universitaires liées aux modalités de stage ont conduit à un temps réduit alloué à la collecte de données. Par conséquent, bien que l'objectif initial fût de couvrir un échantillon de 40-50 acteurs / zone d'intervention du projet, le choix a été fait de limiter l'étude à la zone d'Abidjan. Pour cette même raison, il n'a pas été possible de faire le « suivi de charge » prévu initialement permettant de quantifier les pertes par pesée des flux de produit au sein de certaines étapes clés du système post récolte.

### **Limites liées à l'échantillon**

- Pas de comparaison agroécologique vs conventionnel chez les producteurs ou en aval de la filière

Dans la méthodologie initiale, il était envisagé d'exploiter les bases de données des partenaires ou celles d'autres work package pour identifier deux groupes différenciés de producteurs : agroécologiques et conventionnels. Cependant, cela n'a pas été possible, soit car les contacts fournis étaient obsolètes (agriculteur ayant déménagé, abandonné l'activité, erreur). D'autre part, des enquêtes menées dans le cadre du WP1 ont montré que les pratiques entre des producteurs se déclarant en agroécologie ou en conventionnel ne sont pas très différentes et qu'il convient donc mieux de parler de transition chez ces producteurs. En aval de la filière, les commerçantes ne semblent pas distinguer les produits issus d'un système ou d'un autre. En effet, au lancement du projet il n'existait pas de moyen : place de marché spécifique, appellation, système de garantie, etc. permettant de positionner les produits agroécologiques sur un marché spécifique.

- Echantillon non représentatif des maraichers ivoiriens

Les échantillons ne sont pas représentatifs de la population nationale ou régionale de producteurs maraichers ou commerçants. Les échantillons de producteurs ciblent en particulier des producteurs pré-identifiés et potentiellement accompagnés par des projets de développement. Ils répondent avant tout aux objectifs du projet avec pour idée de servir de ligne de base pour évaluer le progrès. Cependant, la taille des échantillons sont conformes aux méthodologies disponibles dans la littérature sur l'estimation des pertes par enquête. Enfin, le nombre d'individu par catégorie d'acteur et par produit est quelquefois trop limité pour établir des statistiques fiables (35 en tout mais moins de 10 par spéculation, et moins de 30 détaillants / spéculation). Il convient donc d'interpréter les résultats présentés dans ce rapport avec précaution.

## Contraintes liées à la méthode

### - Méthodologie et compréhension des questions par les enquêteurs et les enquêtés

Plusieurs raisons ont rendu l'évaluation des pertes difficiles. Une difficulté évidente pour les enquêtés et les enquêteurs a été de formuler les questions pour permettre aux acteurs d'évaluer leurs pertes. Le choix de l'unité de référence : kilo, panier, carton n'a pas toujours été précisée et leur transcription en kg encore moins. Cela s'explique par le fait que les acteurs vendent « par carton », « par sac » mais que ces unités sont rarement pesées et il n'est pas exclu que le poids de ces unités fluctue avec l'offre et la demande. Pour cette raison il n'a pas toujours été possible de faire les conversions nécessaires. Par ailleurs, les enquêteurs ont relevé des données de perte sans donner de valeur de référence permettant de calculer un pourcentage de perte (Exemple : l'acteur perd Xx cartons par semaine mais dans préciser la quantité initiale). Enfin, un étudiant a modifié le questionnaire qui avait été validé pour utiliser des classes plutôt de que valeurs pour relever les informations sur les pertes (Ex : 0 à 50kg, puis 50 à 100kg, etc). Cette approche empêche de réaliser les calculs prévus et contribue à baisser la qualité et la fiabilité des données sur les volumes traités et perdus. A cause de ces données manquantes, les calculs des pertes ont été fait uniquement pour les acteurs pour lesquels toutes les données étaient disponibles, au bon format.

### - Les informations reposent sur la mémoire des acteurs et non sur des pesées

Comment dans toute enquête, l'information dépend de la capacité des acteurs à se souvenir et de sa volonté de fournir les informations attendues. Or, dans le cas des pertes, elles sont souvent négligées et/ou considérées comme impondérables si bien que les acteurs les appréhendent difficilement. Dans notre enquête, les questions sur la quantité perdues étaient posées de manière globale, sans décliner les destinations des produits. L'une ou l'autre de ces approches peuvent, selon la littérature donner des résultats différents, les estimations des pertes incluant la destination (compostage, alimentation animale, ordures, bradés, autoconsommés, etc.) fournissant généralement des estimations supérieures.

### - La période d'enquête est limitée :

L'enquête est conduite de manière ponctuelle. Par conséquent elle n'est le reflet que de l'année de l'enquête voir de la saison de l'enquête. Dans cette configuration il n'est pas possible de savoir si on se trouve dans une année normale, ou exceptionnelle. A défaut de pouvoir conduire plusieurs séries d'enquêtes, des questions sur la saisonnalité des pertes et sur la tendance perçue par les acteurs sur l'évolution des pertes ont été incluses dans les questionnaires.

## 2. Résultats 1 : Revue Bibliographique

### 2.1. Distribution de produits maraichers en Côte d'Ivoire

En Afrique de l'Ouest, l'agriculture contribue à environ 35 % du produit intérieur brut et demeure le premier fournisseur d'emploi 60 % de la population active et participe à plus de 80 % aux besoins alimentaires des populations (Blein et al., 2008). Le maraîchage, défini comme une activité de production intensive de légumes et de fruits (FAO, 2012a) y représente une part importante de l'agriculture urbaine et périurbaine (FAO, 2017). Il assure la production d'une gamme très diversifiée de spéculations traditionnelles et exotiques (Temple et Moustier, 2004) qui contribue au développement économique des villes et aux apports nutritionnels et au bien-être des populations (FAO, 2012 b ; Grubben et al., 2014).

#### Production maraîchère en Côte d'Ivoire

En Côte d'Ivoire, plus de 40 espèces de cultures maraîchères sont développées (CNRA, 2008). Elles constituent une composante essentielle dans les habitudes alimentaires des ivoiriens (Sangaré et al., 2009 ; Traoré et al., 2013) Selon le plan directeur de l'horticulture de Côte d'Ivoire 2006/2025, la production nationale ivoirienne s'élève à 850.000 tonnes de légumes parmi lesquelles 400.000 tonnes de légumes de type européens et 450.000 tonnes de légumes traditionnels. Ainsi, en 2017, le gombo, le piment et l'aubergine représentaient, en quantité, les productions légumières les plus importantes au niveau national (FIRCA PRO2M N°10). Cependant, cette sécurité alimentaire ne peut être atteinte si la production des cultures est insuffisante et que la qualité sanitaire des produits n'est pas assurée.

En maraîchage, la saisonnalité des périodes de production et le caractère périssable de ces produits entraînent des pénuries cycliques de la tomate fraîche locale, l'aubergine N'drowa, le gombo frais et le piment frais de novembre à mai, soit sept mois dans l'année et pour l'oignon de juillet à février, soit huit mois dans l'année. La production maraîchère nationale couvre donc 80% des besoins de la consommation, complétée par les importations évaluées à environ 100.000 tonnes en provenance des pays de la sous-région ouest africaine et de l'union européenne (Oula et al., 2019). La Côte d'Ivoire est le premier pays importateur d'oignon en Afrique de l'Ouest avec plus de 50 000 tonnes (Mali, Niger, Burkina Faso, Pays Bas) de bulbes par an et les importations de légumes et fruits occasionnent une énorme dépense estimée à environ 10 milliards de FCFA annuellement. Conscient de cette situation, le gouvernement ivoirien s'est donné comme priorité de soutenir le développement des activités économiques du secteur agricole et redynamiser le secteur maraîcher pour satisfaire les besoins alimentaires, générer des revenus supplémentaires de façon durable, promouvoir la sécurité alimentaire et améliorer les conditions de vie des acteurs des filières maraîchères (Diarra et al., 2017).

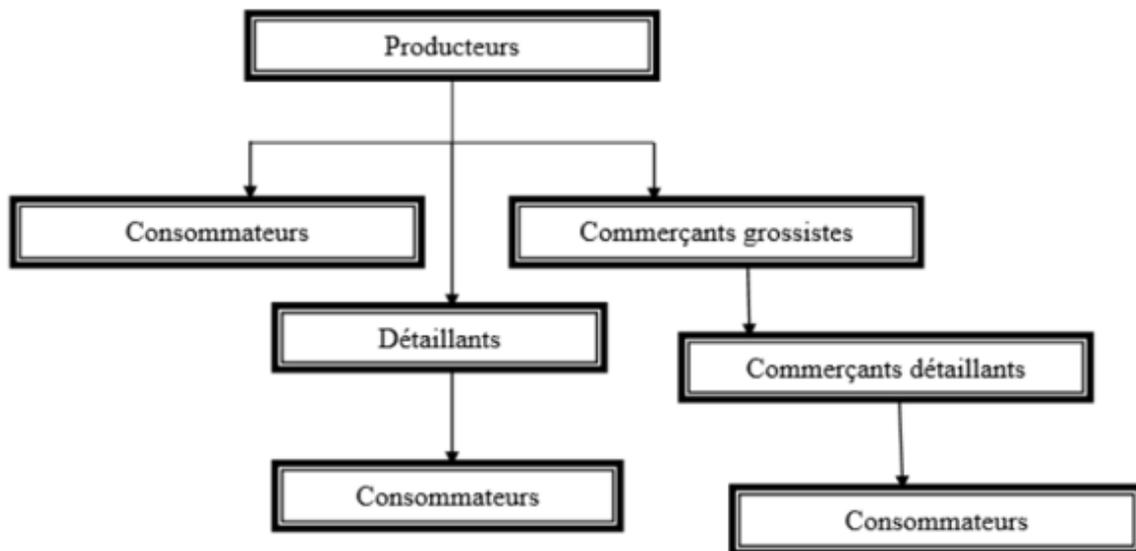
#### Circuits de distribution maraichers

En termes de circuits commerciaux, les produits du maraîchage urbains et du périurbains font généralement l'objet de chaînes de vente très courtes (Diarra et al., 2017). On trouve cependant de zéro à trois intermédiaires entre le producteur et le consommateur, selon la distance du lieu de production au marché urbain. Selon les résultats des enquêtes de Djibo (2018), 65% des producteurs vendent leurs spéculations sur les sites contre 30% qui acheminent leurs produits au marché. Dans ces circuits courts

(producteur-détaillant), un marché est conclu entre le maraîcher et le client qui récolte chaque matin une quantité qu'il peut écouler. Selon **Djibo (2018)** toujours, l'approvisionnement en fruit et en légumes passe nécessairement par les marchés répartis dans les différents quartiers de la ville.

L'analyse des circuits de commercialisation (**Figure 1**) met en exergue trois types de circuit à travers lesquels, les produits transitent des producteurs aux consommateurs :

- Des circuits courts qui se dessinent par l'acheminement direct de la production aux consommateurs (**Chaffote, 2007**) ;
- Des circuits moyens dont le schéma intègre les producteurs, les détaillants et les consommateurs ;
- Des circuits longs qui font intervenir non seulement les producteurs, mais également les grossistes et des semi-grossistes, des transporteurs, les détaillants et les consommateurs.



*Figure 1: circuit de commercialisation des produits maraîchers (Djibo, 2018).*

### Acteurs des filières de distribution maraîchères

#### - Les grossistes

A Abidjan, les grossistes sont des commerçants qui participent aux marchés ruraux et urbains. Ils ont pour charge d'approvisionner les marchés (**Diarra et al., 2017**). Il s'agit en grande majorité de femmes ivoiriennes, souvent d'ethnie Gouro. La grande majorité n'ont pas été scolarisées. A Abidjan, les grossistes sont associées en coopératives de commercialisation. Elles ont à charge la gestion des marchés vivriers. C'est le cas de la coopérative COMAGOA qui gère le marché d'Adjamé Roxy. Les marchés de Yopougon Siporex, Cocovico sont également tenus par des coopératives de grossistes. Elles se chargent d'approvisionner les marchés en achetant les marchandises aux producteurs. Elles ont également à charge la gestion des espaces de marché. Elles revendent leurs produits à des semi-grossistes ou des détaillantes. Sur ces marchés de gros, les efforts de qualité ne sont pas visibles, car les produits ne sont pas étiquetés ou encore moins labellisés (**M.J. Tafforeau, 2017**). Elles gèrent des quantités allant de quelques unités (cartons, sacs, caisses) à des chargements entiers (tricycles, bâchés, camions). Certains grossistes sont également producteurs ou financent une partie de la production de leurs fournisseurs.

### - Les semi-grossistes

Elles gèrent des quantités de l'ordre de quelques cartons ou sacs dont elles vendent le contenu à des détaillantes. Leur activité est intermédiaire entre celle d'un grossiste et d'un détaillant. Cependant, contrairement aux grossistes elles se déplacent rarement sur les zones de production et se fournissent plutôt auprès des grossistes.

### - Les détaillants

Ce sont exclusivement des femmes. Elles sont dans la majorité analphabètes, d'origine Ivoiriennes (85%), Burkinabés (12,86%), Maliennes (2,88%) et Guinéennes (0,72%), et âgées de moins de 30 ans. Elles peuvent s'approvisionner directement chez les producteurs périurbains ou auprès des grossistes et d'autres semi-grossistes (M.J. Tafforeau, 2017).

Pour la suite de cette revue, les spéculations qui ont fait l'objet de l'étude seront prioritaires. De même, un focus sera fait sur la situation ivoirienne, ou, lorsque les données seront manquantes sur la sous-région ouest africaine.

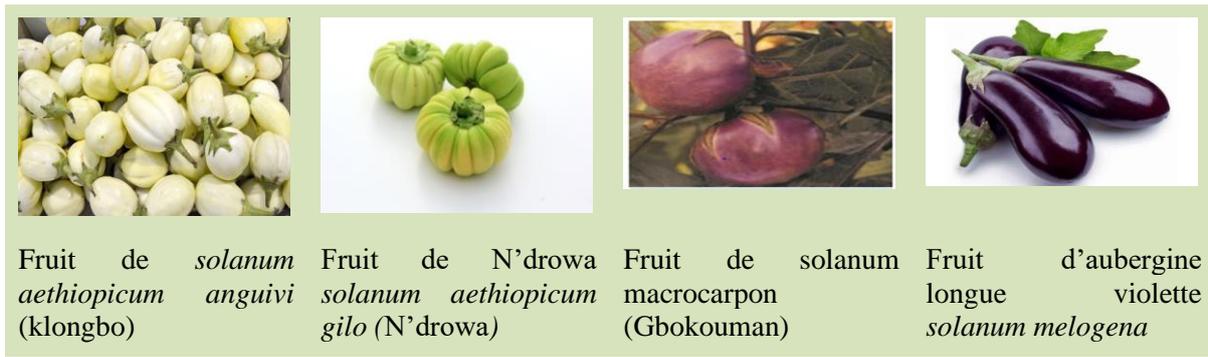
## 2.2. Généralités sur l'aubergine, la tomate, le concombre et les légumes-feuille

### 2.2.1. L'aubergine

L'aubergine, est une culture légumière de la famille des Solanacées. Elle appartient au sous-genre *Leptostemonum* qui comprend de nombreuses espèces sauvages mais aussi des espèces cultivées telles que *Solanum aethiopicum* (« aubergine éthiopienne », « scarlett eggplant », « Garden Egg » au Ghana) aux fruits rouge écarlate et *Solanum macrocarpon* (« aubergine gboma ») aux fruits ronds coiffés d'un calice foliacé, ou *Solanum melogena*. L'aubergine est considérée comme l'une des cinq cultures les plus importantes d'Afrique subsaharienne, aux côtés des tomates, des oignons, des poivrons et du gombo (Choi, S.M. 2024). En Afrique, il existe plus de 200 espèces de *Solanum*, dont une trentaine d'espèces indigènes d'Afrique de l'Ouest (Singh, 2009). En Afrique de l'Ouest *S. aethiopicum* et *S. macrocarpon* espèces sont principalement cultivées pour leurs fruits et/ou leurs feuilles.

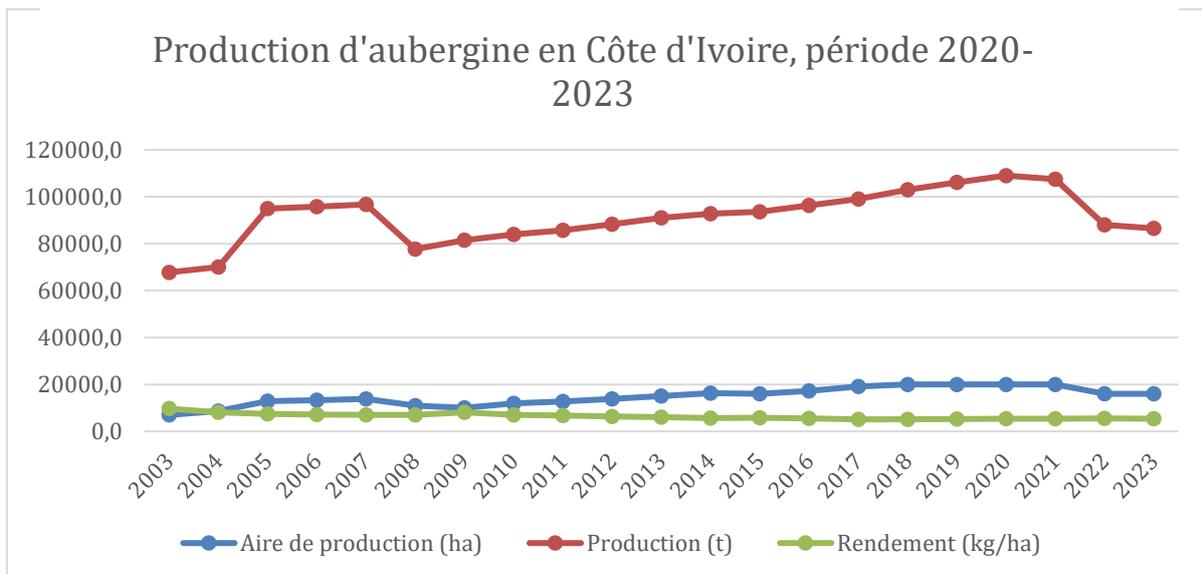
Espèces annuelles en conditions tempérées, *Solanum melogena*, *S. aethiopicum* et *S. macrocarpon* sont pérennes en conditions tropicales humides et leur récolte peut s'étaler sur plus d'un an. Pour *S. aethiopicum* et *S. macrocarpon*, les régions de plus grande diversité morphologique se situent en Côte d'Ivoire et dans les pays voisins. L'aubergine africaine est l'un des légumes-fruits les plus couramment cultivés et consommés en Afrique tropicale. Elle occuperait la 3e place en volume de consommation après la tomate, l'oignon et le gombo (Lester et Seck 2004). On y retrouve en particulier des cultivars de type N'drowa (*Solanum aethiopicum gilo*) légèrement aplati et globuleux, le type Klongbo (*Solanum aethiopicum gilo-anguivi*) fusiforme et de petite taille et le type Gbokouman (*Solanum macrocarpon*).

Figure 2: Illustrations de la morphologie de quelques variétés de tomates en Côte d'Ivoire



En Côte d'Ivoire, l'aubergine est la première spéculature maraîchère en termes de volumes produits et surfaces cultivées. Une étude publiée en 2008 par **Fondio** en estimait la production annuelle à environ 60 000 t en Côte d'Ivoire (**Fondio, 2008**). Selon les projections FAOSTAT, cette production d'aubergine ivoirienne s'élèverait à 86470.45 t en 2023 (**Figure 3**).

Figure 3: Evolution de la production d'aubergine en Côte d'Ivoire entre 2003 et 2023 (FAOSTAT)



Les aubergines entrent dans la préparation des sauces traditionnelles : Gngnan, Kedjenou, Aubergine, etc. L'aubergine est également une ressource nutritionnelle d'intérêt. Des caractérisations de divers cultivars montrent notamment que *S. Aethiopicum*, est riche en fibres qui contribuent au fonctionnement du système digestif et réduisent les ballonnements. De plus grâce et un faible contenu en sucres solubles elle réduit l'absorption du glucose (**Choi, S.M. 2024**). L'aubergine *S. aethiopicum* également a été associée par la recherche médicale à des propriétés pharmacologiques intéressantes pour les consommateurs, notamment anti-inflammatoires, antibactériens, antidiabétiques, anti-obésité et antioxydants (**Choi, S.M. 2024**). Au Ghana, une étude de l'Université Kwamé Nkrumah évalué le contenu des fruits de 33 variétés issues de 5 espèces : *S. macrocarpon*, *S. melongena*, *S. Aethiopicum*, *S. torvum*, et *S. anguivi* ; en nutriments, minéraux et antioxydants (**Afful, N.T. 2019**). Les auteurs montrent la variabilité des compositions nutritionnelles au sein du genre et concluent à l'intérêt nutritionnel de certains cultivars *S.anguivi* *S.torvum* et *S. aethiopicum* comme source de nutriments, minéraux, et propriétés antioxydantes (**Tableau 3**)

Tableau 3: Composition chimique et nutritionnelle de variétés d'aubergines

	S. Aethiopicum	S. Aethiopicum	S. macrocarpon	S. melongena	S. anguivi	S. torvum
Matière sèche (g/100g)		0.91 – 4.99	0.86 – 1.41	0.08 – 1.15	2.42 - 3.801	1.73 – 1.96
Humidité (%)	89.27 ± 0.12	50.01 – 90.9	85.91 – 91.38	88.55 – 91.04	62.01 – 75.79	80.4 – 82.74
Protéines brutes (g/100g)	2.24 ± 0.03	1.43 – 2.68	1.14 – 1.91	1.48 – 1.97	1.87 – 1.98	1.75 – 1.82
Lipides (g/100g)	0.52 ± 0.04	0.21 – 0.56	0.14 – 0.37	0.15 – 1.04	0.11 – 0.46	0.10 – 0.23
Fibres brutes (g/100g)	2.96 ± 0.08	0.51 – 1.52	1.04 – 1.78	0.59 – 1.53	0.94 – 1.6	0.81 – 1.00
Cendres (g/100g)	0.87 ± 0.03	0.32 – 0.56	0.33 – 0.39	0.27 – 0.48	0.43 – 0.87	0.34 – 0.45
Sucres (g/100g) (carbohydrates)	4.14 ± 0.11	1.2 – 5.72	4.57 – 5.64	4.88 – 6.10	2.44 – 3.10	4.84 – 5.12
Calcium (Ca) (mg/100 g)	126 ± 7	0.113 – 0.196	0.117 – 0.157	0.117 – 0.180	0.110 – 0.117	0.110 – 0.143
Magnésium (Mg) (mg/100 g)	187 ± 14	0.107 – 0.257	0.117 – 0.170	0.113 – 0.210	0.130 – 0.157	0.140 – 0.147
Fer (Fe) (mg/100 g)	21 ± 1	1.13 – 8.600	4.200 – 7.600	2.800 – 7.400	11.217	3.800 – 5.467
Potassium (K) (mg/100 g)	3582 ± 20	2.257 – 3.583	0.927 – 3.573	2.590 – 3.453	2.200	2.797 – 3.027
Sodium (Na) (mg/100 g)	87 ± 10	0.203 – 0.230	0.210 – 0.227	0.207 – 0.217	0.217 – 0.223	0.207 – 0.230
Zinc (Zn) (mg/100 g)	2 ± 1	0.500 – 3.267	0.867 – 2.267	0.467 – 1.133	3.267 – 3.600	1.733 – 2.067
Phosphore (P) (mg/100 g)	29 ± 5	0.117 – 0.367	0.200 – 0.287	0.250 – 0.353	0.31 – 0.33	0.227 – 0.287
Teneurs composés phénoliques (mg GAE g-1)	-	171.80 191.40	- 172.3 – 198.4	182.6 – 196.0	171.10 176.30	- 210.00
Contenu en antioxydants (mg.g-1)	-	538.7 – 779.8	529.8 – 934.2	586.0 1309.0	- 534.6 1474.0	- 589 – 1400
Source	Choi, S.M. Afful, N.T. 2019 2024 (Intervalles des valeurs pour toutes les cultivars d'un même groupe variétal)					

Du fait de sa teneur très élevée en eau, l'aubergine est une culture hautement périssable après la récolte. De plus, *S. aethiopicum* est associé à de mauvaises pratiques de manipulation après récolte et à une courte durée de conservation d'environ 3 à 4 jours. Divers facteurs affectent directement la qualité du fruit après la récolte, tels que le stade de maturation, la méthode de récolte, le moment de la récolte, le tri, l'emballage, le type de stockage, ainsi que la température et l'humidité pendant conservation (**Han, M. 2021**). Sur le marché ivoirien les aubergines blanches ayant viré de couleur (avancées en maturations) sont bradées jusqu'à 50% de leur valeur ou jetées (**Bancal et Tano, 2019**).

De par ses volumes de production et les revenus qu'elle génère et sa place dans la consommation de légumes et la diversification de la diète, l'aubergine présente un intérêt pour l'amélioration de la sécurité alimentaire et nutritionnelles des populations ivoiriennes. De plus, sa grande diversité d'espèce et variétés en font un candidat d'intérêt pour les systèmes maraichers résilients basés sur les principes de l'agroécologie.

## 2.2.2. La tomate

La tomate (*Solanum lycopersicum*) est un fruit tropical climactérique appartenant à la famille des *Solanaceae*. Elle est originaire de l'Amérique du sud (**Atherton et Rudich, 2012**) et s'est répandue à travers le monde suite à la colonisation des Amériques par les Espagnols, jusqu'à devenir l'un des légumes les plus cultivés dans le monde.

Selon les données de la FAO, au niveau global, 186 821 millions de kilos de tomates ont été produits dans le monde en 2020, sur une superficie de 5 051 983 hectares, avec un rendement moyen de 3.7 kg/m<sup>2</sup>. En 2020, la Chine est le premier pays producteur avec 34,67% de la production mondiale totale de tomates sur son territoire. Elle est suivie par L'inde, la Turquie et les Etats Unis. En Afrique en 2020, l'Egypte et le Maroc étaient les principaux producteurs (5ème et 18ème mondiaux) (FAOSTAT, 2021). En Afrique de l'Ouest, les données spécifiques pour chaque année et pays ne sont pas toujours disponibles. L'évolution de la production, des surfaces cultivées et des rendements moyens en tomate en Côte d'Ivoire, issues des projections de la FAO, sont présentés dans la figure ci-après (Figure 4).

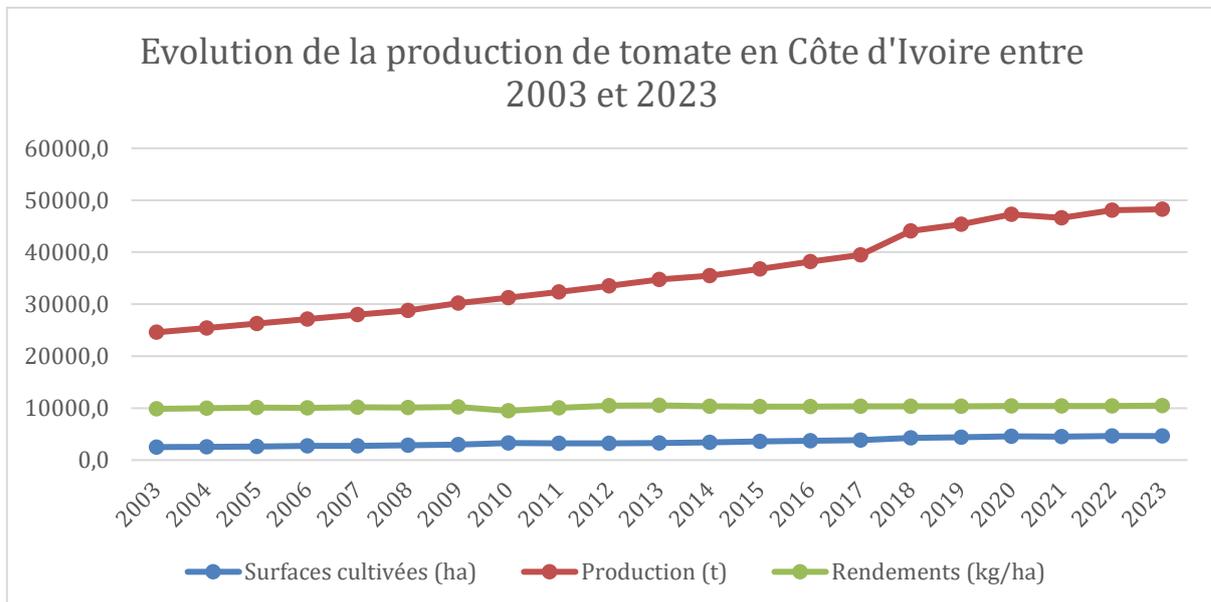


Figure 4: Evolution de la production de tomate en Côte d'Ivoire entre 2003 et 2023 (Source FAOSTAT)

La tomate se consomme sous sa forme fraîche et transformée. Comme l'aubergine elle entre dans la préparation des sauces traditionnelles ivoiriennes, haché en condiment des viandes et poissons sous sa forme fraîche ou, plus rarement, en salades.

De nombreux chercheurs se sont intéressés aux potentiels effets bénéfiques de la tomate contre le cancer liés à certains de ses composés bioactifs. Ces constituants bioactifs comprennent des composés phytochimiques tels que les caroténoïdes et les polyphénols, dont le lycopène (Lenucci, 2006). A titre d'exemple, une méta-analyse indique qu'une consommation plus élevée de caroténoïdes, notamment le  $\beta$ -carotène, l' $\alpha$ -carotène, le lycopène, la  $\beta$ -cryptoxanthine, la lutéine et la zéaxanthine, réduit le risque de cancer de l'œsophage (Ge, 2013).

En dehors de ces bienfaits potentiels sur la santé, la tomate est une bonne source de vitamines C et A, ainsi que de potassium, ce qui en fait un aliment bénéfique pour la santé cardiovasculaire et le système immunitaire. La composition physicochimique et nutritionnelle de la tomate (Tableau 4) est susceptible de varier légèrement en fonction des variétés de tomates et des conditions de culture (taille, fertilisation, irrigation etc.).

Tableau 4: Composition nutritionnelle de la tomate (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail, ANSES, APRIFEL)

Composant	Quantité pour 100g	Composant	Quantité pour 100g
Énergie	20 kcal	Vitamine A	42 µg
Eau	94.5 g	Potassium	237 mg
Protéines	0.85 g	Sodium	2 mg
Glucides	3.89 g	Calcium	10 mg
Lipides	0.2 g	Magnésium	11 mg
Fibres alimentaires	1.2 g	Phosphore	24 mg
Vitamine C	21 mg	Polyphénols totaux	1.06 mg

Parmi les cultures maraichères, la tomate est le produit qui a fait l'objet du plus grand nombre d'études. Les tomates sont à la fois consommées sur l'ensemble du continent et hautement périssables et donc susceptibles de subir des pertes importantes. En pré-récolte, la tomate est sensible à diverses maladies (champignons, bactéries) et ravageurs (insectes, oiseaux) qui engendrent des pertes de production (yield gap). Son caractère climactérique lui permet de mûrir aussi bien sur la plante qu'après la récolte. En Côte d'Ivoire, un certain nombre de pratiques tout au long de la chaîne d'approvisionnement contribuent à une durée de vie très limitée de la tomate récoltée. En effet, elle est majoritairement récoltée à un stade de maturité avancé (rose ou rouge) et conditionnée dans des emballages inadaptés (cartons de 45kg compressés), ce qui, cumulé à une manutention peu soignée et d'autres facteurs structurels, réduit son potentiel de conservation et engendre des pertes parfois très importantes (Bancal et Tano, 2019). D'autres facteurs, liés aux pratiques culturales peuvent affecter la qualité des tomates. On peut citer le tuteurage, la fertilisation et la protection des cultures.

### 2.2.3. Le concombre

Le concombre, (*Cucumis sativus L.*), appartient à la famille des cucurbitaceae, comme le melon ou la courgette. Le concombre commercial, connu sous le nom de *Cucumis sativus*, est issu de la région sud-est des contreforts de l'Himalaya en Asie tandis que le *C. sativus* var. *Hardwickii* Alef est une variété de *C.S. Var. sativus* qui peut être vu dans les contreforts de l'Himalaya (Aydemir, 2009). Le concombre, apprécié pour sa fraîcheur et sa teneur en eau, est cultivé dans diverses zones climatiques, notamment dans les régions chaudes et humides. Il existe deux grands types de variétés en Côte d'Ivoire : le concombre court utilisé en plein champ et le concombre long lisse utilisé sous abris. En Côte d'Ivoire, la variété Poinsett est très populaire à cause de sa rusticité. On trouve d'autres variétés tout aussi appréciées comme : Marketmore, Tokyo, Antillais, Lina, Calypso, Pixie, Chipper. La culture du concombre peut se faire toute l'année bien que sa température optimale de croissance se situe autour de 21° (Culture maraichère, 2017).

Il n'existe pas de données nationales sur les volumes et surfaces cultivées. Ainsi, les tendances présentées dans la figure ci-après, qui montrent une croissance globale de la production sont celles provenant des bases de données projetées de FAOSTAT (Figure 5).

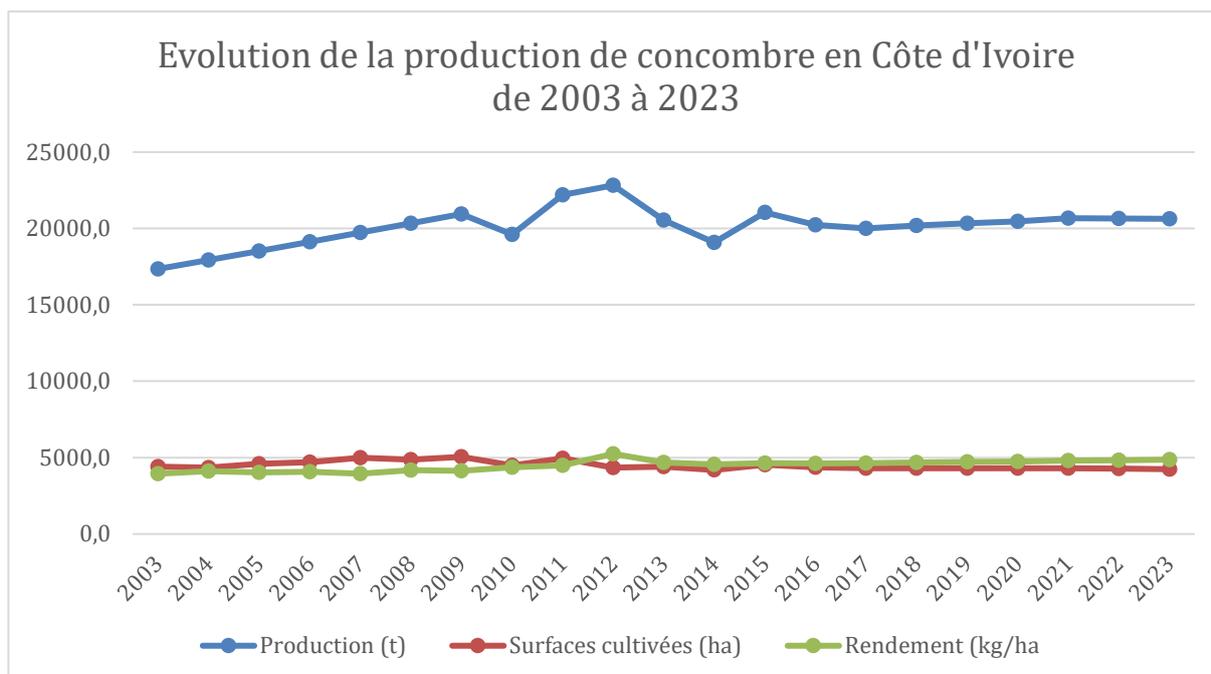


Figure 5: Evolution de la production de concombre en Côte d'Ivoire de 2003 à 2023 (Source: FAOSTAT)

Le concombre est un fruit à la texture ferme (Miao, 2019). Les pigments responsables de la couleur du concombre sont les chlorophylles a et b et les caroténoïdes (Shan, 2020). La douceur et le goût sucré du concombre sont apportés par les sucres solubles et notamment le fructose, tandis que son astringence provient des composés tanniques (Miao, 2019), principalement les catéchines (Xu, 2019). Les concombres contiennent des niveaux élevés de cucurbitacines et de leurs dérivés (triterpénoïdes) et de flavonoïdes (apigénine, lutéoline, quercétine et kaempférol) en particulier dans leur peau (Yunusa, 2019). Ces résultats suggèrent que consommer du concombre avec la peau peut offrir des bienfaits pour la santé. Des chercheurs nigériens ont étudié l'effet de la consommation de concombre sur la créatinine plasmatique (Cr), l'urée, l'acide urique (Ua) et la glycémie chez de jeunes étudiants. Ils ont observé un effet hypoglycémique suite à la consommation de concombre sans effet indésirable sur les reins, ce qui pourrait être utile dans la prévention et la gestion du diabète de type 2 (Ogbodo, 2017). D'autres molécules, comme les catéchines (Cs), présentes dans le concombre, ont des effets bénéfiques potentiels sur la santé, notamment dans l'amélioration des maladies chroniques. La gallocatéchine est le C majeur du concombre et est présente à des concentrations nettement plus élevées dans la peau que dans la chair (Xu, 2019).

Le concombre est très faible en calories et riche en eau, ce qui en fait un aliment rafraîchissant et hydratant. Il contient également des vitamines et des minéraux essentiels (Tableau 5), bien que les quantités soient relativement faibles par rapport à d'autres légumes (ANSES).

Tableau 5: Composition nutritionnelle du concombre (ANSES)

Composant	Quantité pour 100g	Composant	Quantité pour 100g
Énergie	14.7 kcal	Vitamine A	4.05 µg
Eau	96.3 g	Potassium	140 mg
Protéines	0.56 g	Sodium	< 5 mg
Glucides	2.23 g	Calcium	16 mg
Lipides	< 0.5 g	Magnésium	8.9 mg
Fibres alimentaires	0.8 g	Phosphore	25 mg
Vitamine C	3.52 mg		

## 2.2.4. Les légumes feuille

On distingue, en fonction de la partie de la plante utilisée à des fins alimentaires, les légumes feuilles et légumes fleurs des légumes fruits, des légumes tiges, racines, tubercules ou bulbes. On peut également séparer les organes mûrs de ceux que l'on consomme immatures (inflorescences, jeunes pousses). Parmi les légumes feuilles, certains concernent le limbe, d'autre les pétioles, d'autres enfin l'ensemble de la feuille, de plantes annuelles (ex : patate douce, manioc, etc) ou pérennes (ex : tamarin, baobab, moringa, etc).

**Fondio (2007)** a inventorié, à travers des enquêtes, 24 espèces issues de 15 familles botaniques de légumes feuille dans les zones périurbaines et urbaines de Yamoussoukro et Abidjan. Parmi ceux-ci, les 7 espèces les plus cultivées étaient l'amarante, la corète potagère, l'oseille de guinée, la célosie, les épinards le cala blanc, et la morelle noire, avec des distributions différentes selon les régions. Ceux-ci étaient cultivés toute l'année dans les zones urbaines ou en pluvial en saison des pluies et en culture pure ou associées selon les espèces, et de manière intensive : usage d'intrants et densité de semis élevés.

Ces légumes jouent un rôle important dans le maintien de l'équilibre alimentaire surtout pour les populations défavorisées (**FAO, 2002**). Les feuilles de ces plantes sont de bonnes sources de vitamines A, de Fer et de Zinc, éléments nutritifs dont la carence pose un problème mondial. Ces légumes feuilles sont également signalés comme étant riches en vitamines C, protéines, fibres, et minéraux tels que le sodium, le phosphore et le calcium (**Akindahunsi et Salawu, 2005**). Les feuilles sèches de manioc possèdent 48.1 % de glucides (**FAO, 2012**) ; celles de corète, d'aubergine, et de patate douce en possèdent respectivement 47,9 %, 48,3 % et 51,0 % (**Ouédraogo, 2006**). Ils contiennent aussi des composés phénoliques dont les principales classes sont les phénols simples, les acides hydroxy benzoïques, les acides hydroxy cinnamiques, les flavonoïdes, les chalcones, les aurones (hispidol), les hydroxy coumarines, les lignants, les lignines, les hydroxy stilbènes les polyflavanes et les tanins hydrolysables (**Winkel Shirley, 2001 ; Prigent, 2005**). D'un point de vue nutritionnel, ces légumes sont très intéressants puisqu'ils sont faiblement caloriques, mais très riches en fibres, en fer, en calcium, en oméga-3, en vitamines C et K ou bien encore en acide folique.

Tableau 6 Composition chimique et nutritionnelle de quelques légumes feuille consommés en Côte d'Ivoire

	Epinard (Basella alba)	Feuille manioc	de	Feuille de patate douce (Ipomea batatas)	Salade	Chou cru	vert	Kplala (Corchorus olitorius)
Matière sèche (g/100g)		10-30						
Humidité (%)	89.82 ± 1.24			86.05 - 87.70	96.1	91.8		84.28 ± 0.34
Protéines brutes (g/100g)	9.86 ± 0.10d	1.0-10.0		26.2 - 30.8	1.01	2.53		21.12 ± 0.05
Lipides (g/100g)	6.85 ± 0.05	0.2-2.9		2.9 - 3.7	0.1	0.41		3.28 ± 0.30
Fibres brutes (g/100g)	16.50 ± 0.30	0.5-10.0		49.8 - 51.8	1.3	3.08		11.49 ± 0.03
Cendres (g/100g)	19.79 ± 0.44	0.7-14.5		10.39 - 11.30	0.54	0.79		8.53 ± 0.15
Sucres (g/100g) (Carbohydrates)	47.00 ± 0.89	7.0-18.3			1.5	1.92		55.58 ± 0.84
Vitamine C (mg/100g)	70.00 ± 0.00	60-370		21.9 - 104	1.95	69		70.00 ± 4.33
Tannins (mg/100g)	76.62 ± 0.00	-		-	-	-		122.79 ± 1.49
Oxalates	650.00 ± 39.00	-		-	-	-		780.00 ± 39.00
Phytates	19.78 ± 0.00	-		-	-	-		38.75 ± 0.10
Polyphenols (mg/100g)	132.32 ± 8.74	-		-	-	-		244.20 ± 3.51
Calcium (Ca) (mg/100 g)	4136.77 ± 34.00	37-708		1318.8 - 1407.4	35.3	96.2		1159.07 ± 56.00
Magnesium (Mg) (mg/100 g)	2513.99 ± 11.00	0.12		455 - 513	15.3	18		572.02 ± 10.00
Fer (Fe) (mg/100 g)	70.00 ± 10.00	0.4-8.3		11.1 - 19.9	0.64	0.93		27.42 ± 0.13
Potassium (K) (mg/100 g)	2892.64 ± 80.00	0.35		1963.8 - 3341.7	260	231		1669.06 ± 17.00
Sodium (Na) (mg/100 g)	ND	51.0		24.6 - 69.1	18.3	25.8		1669.06 ± 17.00
Zinc (Zn) (mg/100 g)	23.75 ± 0.04	71.00		3.2 - 3.3	0.18	0.22		ND
Phosphore (P) (mg/100 g)	1166.29 ± 30.00	27-211		137.7 - 153.3	23.5	32.7		554.39 ± 34.00
	Acho, 2014	(wet basis) Bechoff, 2017		Suarez, 2020	ANSES, 2024	ANSES, 2024		Acho, 2014

Les légumes-feuilles sont des produits périssables, qui sont habituellement récoltés avec une teneur en eau élevé. Ils ont une durée de conservation très limitée. Certains des composés qu'ils contiennent sont également sensible à la lumière et l'oxydation comme la chlorophylle responsable de la couleur verte des feuilles.

## 1.9. Pertes et étapes des systèmes post récolte

Les pertes sont systémiques et se produisent durant la chaîne d’approvisionnement alimentaire, de la récolte à la commercialisation. Dans la littérature, les chaînes d’approvisionnement sont généralement divisées en cinq niveaux correspondant aux différents types de pertes (FAO, 2012c ; ACF, 2014). On distingue :

- **Les pertes de production agricole / bord-champ / « on-farm » :** sont dues à des dégâts mécaniques (fruits abimés par les outils de cueillette, écrasés, etc), physiologiques (fruits immatures ou trop mûrs, déformations, fissures, coloration, etc) ou biologiques (infestation par des larves, insectes, maladies) et/ou à des rejets durant les opérations de récolte, tri après récolte, etc.
- **Les pertes liées aux opérations après récolte et stockage :** sont 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. Elles sont par exemple le résultat de d’opérations de manutentions répétées et brutales, au manque de contrôle des conditions de températures et d’humidité qui conduisent à une senescence accélérée et/ou aux contaminations croisées dans les entrepôts et la prolifération de flore pathogène sur les légumes. C’est souvent à ce stade que les légumes sont emballés, bien souvent dans des conditionnements inadaptés.
- **Les pertes liées à la transformation :** sont dues aux rejets et aux détériorations durant les opérations de transformation industrielle, artisanale ou domestique. En Côte d’Ivoire les produits maraichers sont essentiellement vendus en frais mais peuvent être séchés en cossettes ou en poudre ou transformés en sauces en boîte. Des pertes peuvent être générées quand des produits s’avèrent à la réception, 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 :** sont des pertes et gaspillages constatés par exemple, sur les marchés de gros, les supermarchés, chez les commerçants/détaillants et les dans marchés de produits frais. En 2018, la FAO a exclu les pertes à la vente au détail pour les catégoriser comme du gaspillage. Il peut s’agir d’invendus qui finissent par pourrir, d’attaque par des parasites et animaux sur les stands en l’absence de structure de stockage, de déclin de la qualité lié aux manipulations répétées, ou de contaminations liées au manque d’hygiène des lieux de vente ou le contact avec des produits animaux et/ou non alimentaires.
- **Les pertes liées à la consommation :** sont constatées au stade de la consommation dans les ménages. Ce type de perte n’a pas été touché par cette étude.

Les pertes qui surviennent à un stade de la filière peuvent trouver leur origine aux étapes précédentes.

## 1.10. Causes de pertes en fruits et légumes

Les causes de pertes après récolte en légumes sont variées. Les facteurs microbiologiques, mécaniques et physiologiques sont la principale cause de perte des cultures périssables. D'autres causes sont la récolte inadéquate, l'emballage, la manipulation et le stockage réfrigéré, ainsi que le transport inadéquat.

### Les pertes en eau

La peau, ou l'épiderme des fruits joue un rôle majeur dans les échanges gazeux avec l'environnement extérieur et par conséquent sur la conservation de l'humidité relative à l'intérieur du fruit malgré la faible humidité présente dans son environnement. Malgré cette protection, des pertes en eau surviennent, par la voie des stomates, des lenticelles (**Bartz, Brecht et al., 2002**) via le processus naturel de la transpiration. Les produits végétaux, qui transpirent plus de 3% à 10% de leurs poids, perdent alors leur fraîcheur (**Burton, 1982**). Généralement, le taux de perte d'humidité d'un produit récolté dépend de la surface du produit ainsi que de la température et de l'humidité relative du milieu (**Burg, 2004**). La perte de poids par transpiration qui entraîne un stress hydrique cause le dessèchement, la perte de fermeté, le flétrissement mais aussi des changements hormonaux comme l'augmentation de la production d'éthylène et d'acide abscissique. Le flétrissement étant un phénomène irréversible, toute tentative de réhumidification ne peut que favoriser le pourrissement. Le flétrissement fait perdre tout le potentiel « fraîcheur », composante principale de la qualité commerciale des légumes (fruits et feuilles). Il est nécessaire de ralentir l'activité métabolique des fruits et légumes par des techniques appropriées afin de minimiser la déperdition de l'eau durant le circuit commercial quand il n'est pas possible de consommer les produits immédiatement après leur récolte (**Letang, 2010**).

Les légumes feuilles comme la salade, la ciboule, l'épinard, etc. sont particulièrement sensibles à la dessiccation et aux pertes en eau. Pour réduire le risques la plupart des feuilles sont commercialisées sur de courtes périodes, conservées à des températures basses, dans des environnements ou des conditionnements réduisant la respiration (ex : AC riche en CO<sub>2</sub>, teneur faible en O<sub>2</sub>).

### Les désordres physiologiques des légumes

Les désordres physiologiques peuvent se manifester durant le murissement post-récolte ou l'inspection post-récolte. Leur induction toutefois, peut commencer au champ. La conduite raisonnée de la fertilisation et de l'irrigation, les conditions météorologiques, les blessures dues aux insectes, les infections virales asymptomatiques et des raisons non-expliquées peuvent interagir et affecter la qualité post-récolte des légumes. Après la récolte, l'exposition au soleil, à la chaleur ou au froid sont d'autres causes de désordres physiologiques qui altèrent l'aspect ou le contenu du produit et contribuent au rejet du produit tout au long de la chaîne logistique.

Les tomates sont sensibles à de nombreux désordres dus à l'interaction entre environnement et la génétique du fruit. Des exemples types sont : la nécrose apicale (« cul noir »), liée entre autres à un déséquilibre en calcium pendant la croissance des fruits, les tissus blancs internes, les fruits à facette, les marques dues à la pluie, les fentes de croissance, les collets verts persistants, ou l'argenture. Exposées à des températures supérieures à 25°C les tomates peuvent également jaunir. (**Cantwell, 2002a**)

Chez l'aubergine, les blessures par le froid rendent la pulpe brune et aqueuse tout en conférant un aspect desséché au produit. La préservation du pédoncule (en coupant plutôt qu'en arrachant) pendant la récolte contribue à réduire la perte en eau. Enfin, l'aubergine ne supporte pas l'écrasement ou l'empilement dans les contenants, contribuant aux meurtrissures et blessures de compression (Cantwell, 2002b)

Chez le concombre, le jaunissement est un défaut après récolte très commun qui peut être causé par une récolte des fruits à un stade avancé de développement, l'exposition à l'éthylène ou le stockage à des températures élevées (Cantwell, 2002c).

Enfin, les principaux physiologiques qui conduisent aux pertes de légumes feuille sont le dessèchement dans les contextes de forte chaleur et de stockage à l'air libre, le jaunissement lié à la chaleur et à l'action de l'éthylène, ou les blessures par le froid.

### **Les ravageurs et maladies de conservation des légumes**

À la diversité des légumes cultivés correspond celle des bioagresseurs observés. Parmi eux, les arthropodes (insectes et acariens) causent des dégâts d'importance économique sur une large gamme de cultures (James *et al.*, 2010 ; Sæthre *et al.*, 2011).

Les chenilles des ravageurs comme *Plutella xylostella* Linné (*Lepidoptera* : *Plutellidae*), *Hellula undalis* Fabricius (*Lepidoptera* : *Crambidea*), *Tuta absoluta* Meyrick (*Lepidoptera* : *Gelechiidae*) sont capables d'engendrer d'énormes pertes de rendement (38 à 100 %) sur leurs cultures hôtes respectives (James *et al.*, 2010 ; Asare-Bediako *et al.*, 2010 ; Abbes *et al.*, 2012). D'autres groupes de bio agresseurs comme les nématodes à galles, les champignons et les bactéries peuvent causer également des pertes d'importances économiques sur de nombreuses spéculations maraîchères (James *et al.*, 2010 ; Afouda *et al.*, 2012).

Après la récolte, plusieurs agents pathogènes de nature fongique s'attaquent aux produits maraichers. Ces agents pathogènes peuvent provenir du champ où ils ont pu se déposer sur la plante ou encore pénétrer dans le fruit sans provoquer d'infection. A la récolte, une fois que le système défensif du produit est en déphasage, l'agent pathogène peut alors se reproduire et infecter le produit (Barkai Golan, 2001). Plus tard, des contaminations peuvent également avoir lieu dans des lieux de stockage ou pendant transport, en contact avec des mains, matériaux ou autres produits alimentaires contaminés. Les risques liés aux maladies fongiques et bactériennes sont d'autant plus élevés que les conditions de température et d'humidité, généralement favorables à leur prolifération en contexte tropical, ne sont pas contrôlées. Les moisissures des espèces *Botritis*, *Fusarium* et *Sclerotinia* ainsi que des bactéries *Erwinia carotovora* et *Xanthomonas campestris*, ou *Alternaria* sont parmi les agents principaux causant la pourriture chez les légumes entreposés (Figure 7). Une liste des ravageurs et maladies de quelques légumes est présentée en Annexe.

Figure 7: Quelques illustrations de maladies post récolte des cultures maraichères (sources des images : IRIIS PHYTOPROTECTION, UC DAVIS factsheets)



Moissure grise ou Tâches fantômes sur tomate

**Champignon** : *Botrytis cinerea*

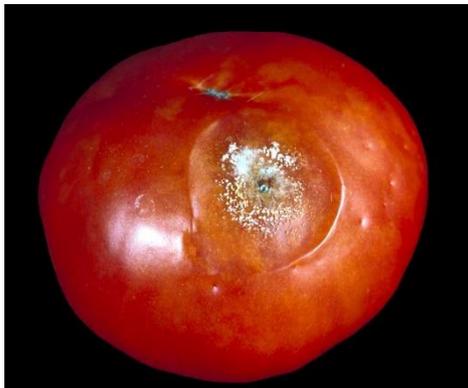
<https://www.iriisphytoprotection.qc.ca/Fiche/Champignon?imageId=8230>



Pourriture sur feuilles de laitue

**Champignon** : *Botrytis cinerea*

<https://www.iriisphytoprotection.qc.ca/Fiche/Champignon?imageId=9018>



**Champignon** : *Fusarium* ssp, sur tomate

<https://postharvest.ucdavis.edu/fr/produce-factsheets/tomate>



Pourriture molle bactérienne - Chou pommé

**Bactérie** : *Pseudomonas marginalis*

<https://www.iriisphytoprotection.qc.ca/Fiche/Bacterie?imageId=2537>



Gâle bactérienne de la tomate

**Bactérie** : *Xanthomonas* ssp

<https://ephytia.inra.fr/fr/C/5043/Tomate-Xanthomonas-vesicatoria-gale-bacterienne>



Brûlure marginale et taches sur feuille de laitue

**Bactérie** : *Xanthomonas axonopodis* pv. *vitians*

<https://www.iriisphytoprotection.qc.ca/Fiche/Bacterie?imageId=9042>

## Les pertes liées aux dégâts mécaniques

Les fruits et légumes frais risquent souvent d'être coupés ou meurtris du fait de leur texture tendre et de leur teneur élevée en humidité. Une manutention brutale, un emballage inadapté et un mauvais conditionnement pendant le transport et le stockage sont sources de meurtrissures, de coupures, de cassures qui endommagent l'intégrité des légumes frais (Scheepens, 2011).

Les chocs mécaniques sont un facteur aggravant des dégâts liés aux maladies et ravageurs en créant des points d'entrée pour toute la flore pathogène responsable de maladies au cours de la conservation. Par ailleurs en altérant la cohésion des cellules, ils peuvent engendrer une accélération, sur la zone concernée des processus de maturation et de sénescence en mettant en contact des enzymes avec le contenu cellulaire. Enfin, les légumes coupés ou endommagés, peuvent en réaction émettre des quantités plus importantes d'éthylène, induisant potentiellement une maturation accélérée des produits voisins.

### 1.11. Facteurs de pertes dans les filières maraichères

#### Choix du stade de maturité à la récolte

Le stade de maturité est un facteur déterminant de la durée de vie post récolte. D'une part les fruits récoltés immatures ne répondent pas à la demande et pourrissent sans atteindre leur qualité commerciale. D'autre part les fruits trop murs, voir sénescents ont une durée de vie plus courte et des risques accrus de développer des maladies. Des critères tels que la couleur, la fermeté, le goût et le potentiel final de qualité sont directement affectés par le stade de récolte. Il est donc nécessaire de raisonner les pratiques de récolte en fonction de la nature du produit (climactérique ou non), du circuit de commercialisation (court ou long), des usages (ex : cornichon ou concombre de table), et des moyens techniques à disposition (chaîne de froid, emballage, mode de transport, etc).

Pour la tomate, la maturité minimale de récolte est le stade « vert mature » (Figure 6). Toutefois, il n'est pas rare que la tomate soit récoltée plus tard (tournant, rose voir rouge). Le stade de récolte affecte également les conditions optimales de conservations de la tomate variant de 7-10°C (pendant à 5 jours) pour des tomates mûres à 12-15°C pour les tomates vertes (jusqu'à 14jours).

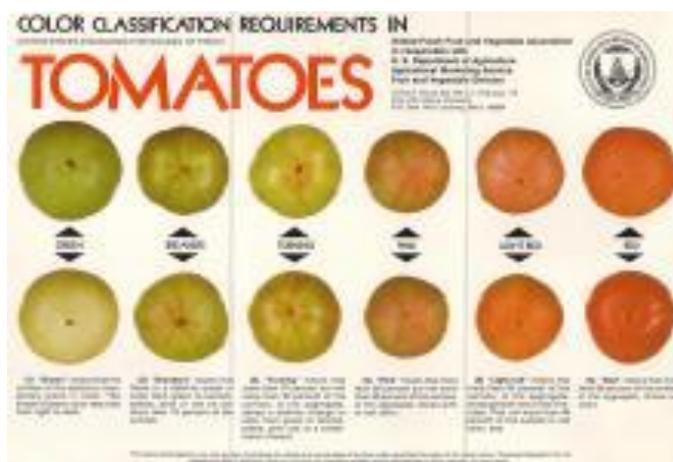
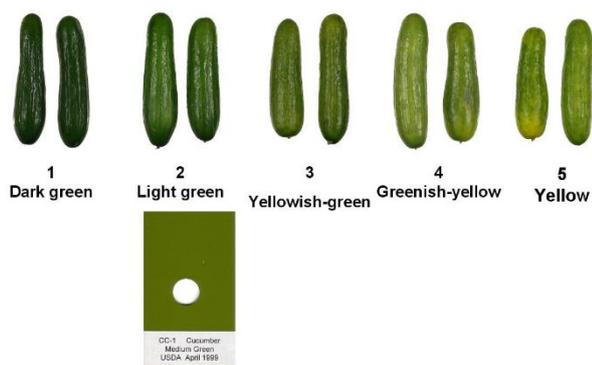


Figure 6: stades de maturité de la tomate (UC Davis)

### Cucumber Color Rating Scale



Les concombres sont aussi récoltés à différents stades de développement (**Figure 7**) Selon le cultivar et la température, le temps entre la floraison et la récolte varie de 55 à 60 jours. Généralement, le fruit est récolté à un stade légèrement non mûr, proche de la taille complète mais avant que les graines ne s'élargissent et durcissent. La fermeté et la brillance sont aussi des indicateurs de stade non mûr. (**Suslow, UC DAVIS**)

Figure 7: Stades de maturité du concombre (UC DAVIS)

Les fruits de l'aubergine sont également récoltés à plusieurs stades de développement, selon le cultivar et la température, entre 10 et 40 jours après floraison. Les fruits sont généralement récoltés immatures, avant que les graines ne grossissent et durcissent sensiblement. La fermeté et le lustre extérieur sont aussi des indicateurs de prématurité. L'aubergine devient moelleuse et amère à maturité excessive.

Enfin, le groupe des légumes feuilles regroupe une grande diversité de plantes. La récolte a lieu lorsque la plante a atteint une taille / nombre de feuilles matures suffisantes, et généralement avant la montée en graines. La durée entre le semis et la récolte est donc variable d'une espèce à l'autre.

### Manutention brutale répétée

Après la récolte, la mauvaise manipulation des cageots ou la fragilité des emballages favorisent l'altération par écrasement, ce qui provoque des pertes d'eau et la multiplication des micro-organismes qui attaquent les autres fruits du cageot. Les blessures par compression surviennent lorsque les produits sont entassés et dépourvu de leur température ambiante. Les tissus touchés seront les victimes du brunissement enzymatique. Les produits peuvent alors présenter une déformation permanente ou même fendre sous la pression ou même être écrasé. La sensibilité aux blessures d'un produit récolté augmente à mesure que son état de mûrissement et de sénescence évolue. Il dépend aussi des paramètres physico-chimiques des cellules de la peau, de l'état d'hydratation des cellules, du cultivar et des conditions environnementales (**Pitt, 1982**).

### Conditionnement ou emballage inadapté

Un bon emballage protège le produit contre les pathogènes, les prédateurs naturels, la perte d'humidité, les températures extrêmes, l'écrasement et la déformation (**Kojo Arah, 2015**). Dans les pays en développement à faible revenu et/ou en l'absence de meilleures options disponibles légumes sont emballés dans des conditionnements ne garantissant pas la qualité (**Bancal, 2022**). En Côte-d'Ivoire, les producteurs conditionnent les légumes dans des emballages de moindre qualité (**Bancal et Tano, 2019**) : caisses en bois rugueuses griffent la surface des légumes, les carton déformés et harnachés favorisent l'écrasement pendant la manutention et le transport, et les sacs en plastique réutilisés ont servi au transport d'autres denrées, alimentaires ou non présentent des risques de contamination (pathogènes, résidus chimiques non alimentaires). Par ailleurs, une mauvaise aération et

favorise la hausse de température due à la respiration des produits. Les cartons, comme les sacs, ainsi détournés ne protègent pas les légumes de l'écrasement ou des intempéries. En Côte d'Ivoire, les emballages utilisés sont souvent à la fois trop grands et trop chargés. La principale raison de cette surcharge est économique pour économiser les emballages et réduire le coût du transport si facturé à l'unité.

### **Infrastructures de transport défaillantes**

Des infrastructures manquantes ou dégradées favorisent les stress mécaniques qui surviennent pendant le transport peuvent diminuer la valeur et la qualité des produits, augmenter leur susceptibilité aux maladies et leur perte par transpiration ce qui diminuera leur durée de vie. L'état de la route est un facteur déterminant en particulier dans les circuits longs nécessitant de faire de longues distances et/ou plusieurs étapes de transport. De même la qualité des emballages peut favoriser ou réduire significativement l'effet des secousses et vibrations au transport et par là les pertes. Les blessures peuvent à la fois favoriser les réactions enzymatiques et stimuler la synthèse d'éthylène par les fruits, accélérant la respiration et la dégradation du produit.

Par ailleurs l'état des routes peut allonger les délais de mise en vente des légumes et favoriser leur arrivée au marché à un stade de maturité ou de dégradation plus avancé, forçant les acteurs à brader les produits endommagés. En cas d'état des routes particulièrement mauvais, les véhicules de marchandise peuvent ne pas avoir accès aux zones de production, forçant les producteurs à multiplier les modes et étapes de transport (moto, tricycle, camions, bâchés, etc.) et limitant de fait l'accès au marché ce qui entraîne des retards et par conséquent des pertes (**FAO SAVE FOOD, 2011**).

Enfin, les véhicules de sont pas toujours disponibles au moment nécessaire, ou accessibles financièrement, conduisant les acteurs à utiliser des modes de transports inadaptés (taxis, transports en commun, etc.). De même, dans les contextes ouest africains, les cultures vivrières ou maraichères ont rarement accès à des transports réfrigérés. Les transporteurs sont par ailleurs des acteurs autonomes en prestation, peu concernés par la gestion des pertes (**Bancal et Tano, 2019**).

### **Conditions de stockage inappropriées**

Les produits horticoles ont leur longévité et leur qualité dépendent de certains facteurs comme la date de récolte, la période et la méthode employées pour la récolte (**Kader, 2002**). Toutefois les paramètres d'entreposage jouent également un rôle important. Les produits récoltés doivent être idéalement conservés sous des conditions optimales de température, d'humidité, de composition de l'air, d'absence de blessures mécaniques ou d'agent pathogène, d'échanges gazeux (**Tableau 8**). Lorsque ces conditions idéales sont perturbées, le métabolisme du produit accélère ou ralentit, et sa qualité en est affectée d'une manière négative. La température joue un rôle clé dans le métabolisme des fruits et légumes. Lors de l'entreposage des produits, la température ambiante ainsi que l'humidité sont contrôlées pour éviter des taux respiratoires élevés et des pertes d'eau par transpiration. Les basses températures permettent en plus de réguler le mûrissement des fruits en diminuant la synthèse et l'action de l'éthylène. En revanche une température trop basse peut enclencher des désordres physiologiques connus comme les « blessures par le froid » (« chilling injury »). La teneur en humidité doit être monitorée pour éviter la transpiration excessive des produits et aussi pour éviter la multiplication des agents pathogènes fongiques (**Damodaran, Parkin et al., 2008**). Ainsi, les légumes sont souvent stockés dans des conditions inappropriées, ce qui entraîne une détérioration rapide. Ainsi, un stockage approprié peut minimiser la perte d'humidité, ralentir le rythme respiratoire et inhiber le développement de pathogènes responsables de la pourriture. Le flétrissement, la repousse, la maturation, la sénescence

et la pourriture peuvent être reportés. La température est la détermination la plus importante du taux de détérioration des produits frais. Un complément important à la gestion de la température et de l'humidité relative est l'utilisation de l'atmosphère contrôlée (CA) ou de l'atmosphère modifiée (MA) et d'autres technologies.

Par exemple, au Nigéria, plus de 50% de la production de fruits et légumes serait perdue en raison de mauvaises pratiques de stockage. A ces conditions inadéquates de stockage s'ajoutent la faiblesse et le manque d'infrastructures de stockage adéquates, et accessibles pour les acteurs. Ce qui contribue à la détérioration des légumes. En effet, la plupart des infrastructures de stockage modernes nécessitent un accès à l'électricité. Il existe toutefois des solutions solaires de petites capacités, ou des techniques plus rustiques comme la méthode « du canari » ou « zero energy cool chambers » qui ont prouvé leur efficacité pour réduire les pertes dans des contextes de pays en développement mais nécessitent cependant des conditions climatiques favorables pour être efficaces. Le froid peut également être couplé à des techniques d'atmosphères contrôlées.

**Les conditions climatiques et environnementales :** La maîtrise de la chaleur est un facteur très important de pertes en légumes. La Côte d'Ivoire bénéficie d'un climat tropical humide marqué par des températures élevées avec peu de variations journalières et saisonnières (> 25°C). En absence de chaîne de froid et de systèmes de réfrigération ces conditions sont peu favorables à la durée de vie des légumes. De même le pays dispose d'une humidité élevée qui peut limiter les pertes en eau des légumes mais favoriser, avec la température la croissance de moisissures et autres agents pathogènes, entraînant la pourriture des légumes.

**La structure et la coordination des chaînes d'approvisionnement** jouent un rôle crucial dans la détermination de l'ampleur des pertes après récolte. Dans de nombreux pays d'Afrique subsaharienne, les chaînes d'approvisionnement sont souvent fragmentées, avec une coordination limitée entre producteurs, négociants et détaillants. Cette fragmentation peut entraîner des inefficacités, telles que des retards de transport et de mauvaises pratiques de manutention, qui aggravent les pertes. Par exemple, des études menées au Ghana et en Ouganda soulignent que le manque d'intégration entre les agriculteurs et les marchés entraîne des délais de manutention prolongés et un stockage inadéquat, entraînant des pertes plus importantes (Nenguwo et al., s.d.) (Apolot et al., 2020).

**L'accès aux marchés** est un autre facteur influençant les pertes après récolte. De nombreux petits exploitants agricoles d'Afrique subsaharienne peinent à accéder à des marchés fiables, ce qui conduit à des situations où les produits sont vendus à des prix cassés ou restent invendus, entraînant des pertes. Par exemple, au Ghana, l'absence de marchés fiables a été identifiée comme l'une des principales causes des pertes après récolte, notamment pour les tomates (Wongnaa et al., 2023). De même, en Zambie, les fluctuations de la demande du marché contribuent au gaspillage alimentaire tout au long de la chaîne d'approvisionnement (Tembo et Mwanza, 2024).

**L'asymétrie d'information** est un autre facteur organisationnel contribuant aux pertes après récolte. De nombreux agriculteurs et commerçants n'ont pas accès à des informations de marché précises et actualisées, ce qui peut entraîner de mauvaises décisions comme une récolte à un moment où les produits sont invendables (Tembo et Mwanza, 2024).

**La capacité de financement et investissement** dans les infrastructures de la chaîne d'approvisionnement est un autre facteur crucial. De nombreux petits exploitants agricoles et commerçants d'Afrique subsaharienne n'ont pas accès au crédit, ce qui limite leur capacité à investir dans des technologies et des infrastructures post-récolte améliorées. (Qange et al., 2024).

**Cadres politiques et réglementaires :** l'environnement politique et réglementaire joue également un rôle dans les pertes après récolte. L'absence de politiques et de réglementations efficaces pour encadrer la chaîne d'approvisionnement entraîne des inefficacités et de mauvaises pratiques. Par exemple, une étude menée au Ghana a révélé que le manque d'application des normes et réglementations de qualité contribuait aux pertes après récolte, les commerçants manipulant souvent les produits de manière inappropriée pendant le transport et la commercialisation (**Nenguwo et al., s.d.**).

**Renforcement des capacités et formation :** Enfin, le manque de renforcement des capacités et de formation des agriculteurs et des commerçants est un autre facteur organisationnel contribuant aux pertes après récolte. De nombreux petits exploitants agricoles et commerçants manquent des connaissances et des compétences nécessaires pour adopter de meilleures pratiques après récolte, telles que la manutention, le stockage et le conditionnement appropriés. (**Qange et al., 2024**).

Tableau 8: Conditions de conservation recommandées de quelques fruits et légumes frais (Auteurs, basés sur UC Davis fact sheets)

Légume	Température (°C)	Humidité Relative (%)	Durée de Conservation	Sensibilité à l'éthylène exogène	Niveau de démission d'éthylène	Climactériques
<b>Banane plantain</b>	12-14	87-95	1-2 semaines jusqu'à 49 jours	Elevée	Elevé	Climactérique
<b>Igname</b>	12-16	80-85	1-2 mois	Faible	Faible	Non climactérique
<b>Tomate</b>	10-15	90-95	1-2 semaines	Faible (mais nécessaire pour initier le murissement)	Moyen	Climactérique
<b>Concombre</b>	10-12	95	1-2 semaines	Elevée	Faible	Non climactérique
<b>Basilic</b>	10-12	95	1-2 semaines	Faible	Faible	Non climactérique
<b>Aubergine</b>	8-12	90-95	1-2 semaines	Modérée à élevée	Faible	Climactérique
<b>Gombo</b>	7-10	85-90	1-2 semaines	Faible	Faible	Non climactérique
<b>Piment</b>	7-10	90-95	2-3 semaines	Faible	Faible	Climactérique
<b>Poivron</b>	7-10	90-95	2-3 semaines	Faible	Faible	Climactérique
<b>Courgette</b>	5-10	95	1-2 semaines	Moyenne	Faible	Non climactérique
<b>Manioc</b>	4-10	85-90	1-2 semaines	Faible	Faible	Non climactérique
<b>Pomme de terre</b>	4-10	95	Plusieurs mois	Faible	Faible	Non climactérique
<b>Carotte</b>	0-4	95	Plusieurs mois	Faible	Faible	Non climactérique
<b>Radis</b>	0-4	95	2-3 semaines	Faible	Faible	Non climactérique
<b>Chou</b>	0-4	95	1-2 mois	Faible	Faible	Non climactérique
<b>Épinards</b>	0-4	95	1-2 semaines	Elevée	Faible	Non climactérique
<b>Amarante</b>	0-4	95	1-2 semaines	Faible	Faible	Non climactérique
<b>Coriandre</b>	0-4	95	1-2 semaines	Faible	Faible	Non climactérique
<b>Salade</b>	0-4	95	1-2 semaines	Moyenne	Faible	Non climactérique
<b>Persil</b>	0-4	95	1-2 semaines	Elevée	Faible	Non climactérique
<b>Menthe</b>	0-4	95	1-2 semaines	Elevée	Faible	Non climactérique
<b>Oignon</b>	0-4	65-70	1-2 mois	Faible	Faible	Non climactérique

## 1.12. Ampleur des pertes après récolte dans les cultures maraîchères en Côte d'Ivoire

### Pertes post récolte en Afrique subsaharienne

En 2014, la FAO estimait que 30 à 40 % de la production horticole mondiale était perdue ou gaspillée (SAVEFOOD, 2014). Selon une méta-analyse d'Affognon et al (2015), les fruits et légumes (F&L) sont les aliments qui subissent le plus de pertes en raison de leur nature hautement périssable et de la faiblesse des systèmes post-récolte en Afrique subsaharienne. En Afrique subsaharienne (ASS), les fruits et légumes sont la principale source de vitamines A et C, une bonne source de calcium et de fer et ils fournissent une partie des besoins en un certain nombre d'autres nutriments mineurs. La FAO (2011) rapporte que les pertes annuelles après récolte (PHL) de fruits et légumes représentent environ 61 % de la production. Les volumes jetés représentent de 10,7 à 33,7 % de la production pour les tomates et jusqu'à 43,5 % pour les légumes-feuilles (Affognon, 2015). Outre ces pertes quantitatives, les volumes affectés par les dommages et la dégradation conduisant à une réduction de la valeur commerciale (pertes économiques) s'élèvent à 4,8-81 % à la ferme, 5,4-90 % chez les grossistes et 7-79 % chez les détaillants pour les fruits et légumes (Kitinoja, 2010).

En 2019, la FAO publie un nouveau rapport mettant à jour les données (sur la base des rapports et publications parues entre 2000 et 2017) sur les pertes post récolte. Selon ce rapport, les pertes et gaspillages en fruits et légumes dans le monde sont généralement supérieures aux pertes en céréales et légumes secs, en particulier là où les conditions de stockage ou de transformations sont inadéquates. Cette méta-analyse montre l'ampleur et la répartition des pertes aux différentes étapes de la chaîne d'approvisionnement (Figure 8). Elle montre d'une part que l'ampleur varie grandement d'une étude à l'autre, à chaque étape de la filière (longueur des moustaches) mais aussi que les pertes les plus importantes sont trouvées en amont des chaînes d'approvisionnement. Enfin le rapport pointe le besoin de nouvelles données pour combler les lacunes en termes de spéculations et de contextes en Afrique subsaharienne en particulier.

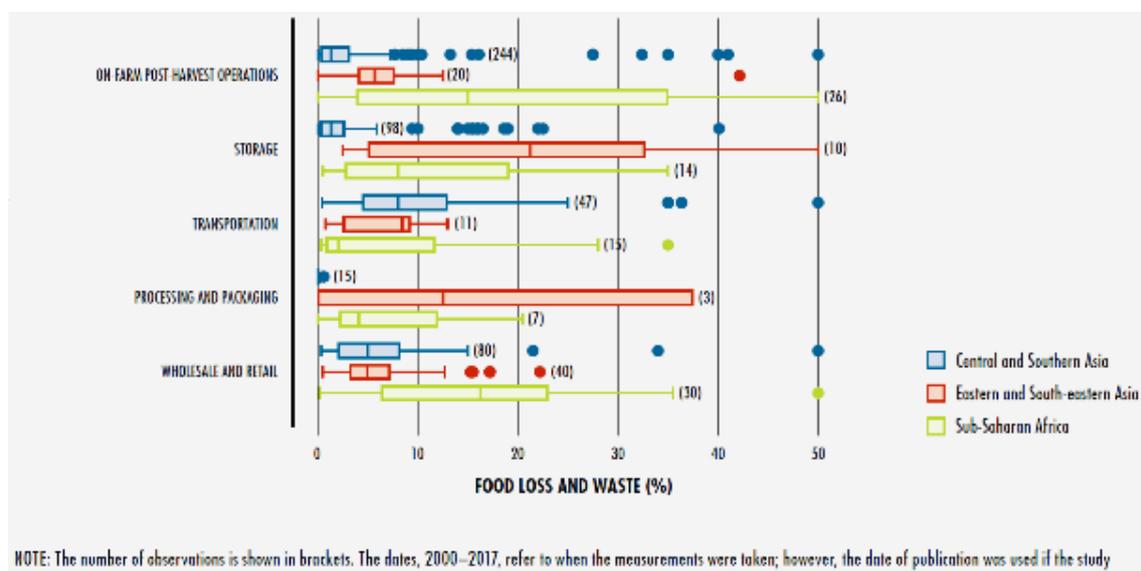


Figure 8: ampleur et répartition des pertes post récolte en fruits et légumes (FAO 2019)

Dans une étude sur les points chauds des pertes alimentaires dans les pays africains dirigée par l'équipe de recherche de Wageningen, l'ampleur des pertes, l'impact des pertes (qu'il s'agisse de perte quantitative de volume, de pertes qualitatives ou en termes d'impact financier ou environnemental) et la vulnérabilité de l'ensemble de la chaîne de valeur des fruits et légumes frais ont été évaluées. Ils ont également montré la contribution des étapes antérieures des chaînes d'approvisionnement : la production, la récolte et le stockage en tant que points chauds de pertes de produits frais (**figure 9**).

Commodity cluster	Commodity	Production	Harvesting & Drying	Storage	Processing	Packaging	Distribution	Marketing
Cereals	Maize	High	Moderate	Moderate	High	Average	Average	Small
	Sorghum	High	Moderate	Moderate	High	Average	Average	Small
	Rice	High	Moderate	Moderate	High	Average	Average	Small
Roots and Tubers	Potato	High	Moderate	Moderate	High	Average	High	High
	Yam	High	Moderate	Moderate	High	Average	High	High
	Casava	High	Moderate	Moderate	High	Average	Average	High
Oil Seeds and Pulses	Sesame	High	Moderate	Moderate	High	Average	High	High
	Chickpea	High	Moderate	Moderate	Average	Average	N.A.	N.A.
Fresh Fruits and Vegetables	Mango	High	Moderate	Moderate	High	Average	High	High
	Green Beans	High	Moderate	Moderate	High	Average	High	High
	Tomato	High	Moderate	Moderate	High	Average	High	High
Milk and Dairy	Milk	High	Moderate	Moderate	High	Average	High	Average
Guide to color index: <small>(magnitude of hotspot related to volume/ Calories/ economic returns/ environmental impact)</small>		High hotspot	Moderate hotspot	Average hotspot	Small hotspot			

Figure 9: hotspots of FLW in African smallholder value chains. (Snel, Saavedra and Koomen, 2018, based on a literature review)

### Pertes post récolte en Côte d'Ivoire

En Côte d'Ivoire, les tomates, les aubergines et les feuilles sont les légumes les plus consommés. Ils constituent une source de revenus pour les producteurs ruraux et périurbains et des nutriments pour la population. Cependant, la durée de conservation post-récolte des fruits et légumes ne dépasse pas quelques jours sur les marchés locaux, ce qui entraîne entre 340 000 et 552 500 tonnes de légumes jetés chaque année. En 2018, des groupes de discussion avec des producteurs de légumes ont signalé que la perte quantitative pouvait atteindre 10 à 50 % de la production tandis que 5 à 42 % des produits restants étaient vendus à un prix inférieur en raison de problèmes de qualité dans la chaîne de valeur de la tomate ivoirienne (**Bancal, Tano, 2018, PRO2M**).

**Aubergine :** Il n'existe pas de données officielles fiables sur l'ampleur des pertes post récolte en aubergine en Côte d'Ivoire. La littérature existante se réfère à un rapport de la FAO (**SAVE FOOD 2014**) indiquant que les pertes en fruits et légumes équivalent 40 à 60% de la production en Afrique Subsaharienne. En 2010, dans un contexte proche de la Côte d'Ivoire, l'Organisation mondiale de la logistique alimentaire (WFLO) estimait les pertes quantitatives en aubergines à 13.9% à la récolte, à 11.3% chez les grossistes et à 9.5% lors de la vente au détail. La même année dans la zone d'Afrique Subsaharienne, Kitinoja et al (**Kitinoja, 2010**) déclaraient que 22% des aubergines sont bradées à cause de défauts de qualité à la récolte. Ces pertes qualitatives étaient de 21% chez les grossistes et 9.5% pour les détaillants. En Côte d'Ivoire, Bancal et Tano ont conduit des focus group auprès d'acteurs de la filière qui ont indiqué que lorsque les aubergines blanches sont dégradées (flétrissement léger, fruit jaune-orangé) elles perdent jusqu'à 50% de leur valeur marchande (**Bancal, 2019**).

**Tomate** : Les pertes après récolte dans les chaînes de valeur de la tomate en Afrique de l'Ouest sont importantes, avec des estimations allant de 10 % à 60 % selon la région et les pratiques de manipulation. Au Nigeria, les pertes seraient de 10 à 40 % en raison d'une mauvaise manipulation et d'un mauvais stockage (**Kitinoja et al., 2019**). Au Ghana, les agriculteurs subissent des pertes d'environ 3 506,3 kg, évaluées à 3 598,7 GHC, principalement dues à la pourriture et aux meurtrissures (**Wongnaa et al., 2023**). **Arah et al. (2015)** soulignent que les pertes à la ferme et hors ferme proviennent d'infrastructures et d'informations de marché inadéquates. Au Cameroun, les blessures mécaniques et les mauvais transports contribuent à des pertes élevées (**Njume et al., 2020**). En Côte d'Ivoire, la récolte tardive des tomates, la manutention peu soignée et l'emballage inadapté sont des possibles facteurs de pertes qui amènent le produit à son stade le plus fragile à circuler dans la filière dans des conditions par ailleurs inadaptées. Au Togo, qui a un contexte agro climatique similaire à la Côte d'Ivoire, du point de vue des agriculteurs, les principales sources de pertes de tomates étaient la pourriture et les meurtrissures dues à une mauvaise manipulation, aux maladies et aux attaques de ravageurs (**Goka, Dufrechou, Picouet, 2021**).

**Concombre** : il n'a pas été possible de trouver les niveaux de pertes alimentaires en concombre en Côte d'Ivoire ou dans la sous-région (base de données SIPPOC, FAO et recherche google scholar). Une étude conduite dans trois districts du Bangladesh (**Rahman, 2020**) auprès de 180 producteurs indique que les pertes s'élevaient à 3929kg/ha. Sur cette quantité, 51.79% des pertes quantitatives et complètes et le reste liés à des dégâts partiels sur les fruits. Les principales causes de pertes étaient liées aux infestations par des insecte (24.08% des pertes) suivi par les maladies (14.2%), les pourritures (14.37), la récolte à un stade de maturité tardif (13.89%). D'autres causes relevées étaient la courbure des fruits (bending), les écorchures, la vente tardive (mévente), et des conditions climatiques (tempête et grêle). Les pertes étaient essentiellement enregistrées à l'étape de tri/calibrage après la récolte et le lavage. Au Brésil, lors d'enquêtes sur les pertes à la vente au détail les estimait entre 2.56% et 14.75% (Barbosa J.A, extrait de la base de données SIPPOC, source originale indisponible). En dehors de ces pertes quantitatives, le concombre peut très rapidement perdre en qualité. **Cortbaoui (2015)** a mesuré la perte de qualité du concombre par l'approche Taguchi et indique que la fermeté du fruit décline dès l'instant où celui-ci est séparé de la plante et cette perte se poursuit avec le temps, favoriser par des conditions de température, lumière et humidité inadaptées. Pour **Nandi (2024)** certains traits comme la rétention de la couleur verte, la fermeté et le pH de la pulpe contrôlent directement la durée de vie post récolte du concombre et sont liés à un seul gène. Ces résultats l'intérêt d'intégrer le post récolte dans la sélection variétale et de manière générale que le choix des variétés contribue à la conservation et aux pertes après la récolte. Pour le concombre, les maladies sont d'importantes sources de perte après récolte, surtout quand elles sont couplées au stress dû au froid. Une longue liste d'agents pathogènes bactériens et fongiques causent les pertes après récolte durant le transit, stockage, et au niveau du consommateur. *Alternaria* spp., pourriture noire à *Didymella*, fissure cotonneuse à *Pythium*, et la pourriture molle à *Rhizopus* sont des désordres communs.

**Légumes feuille** : de même que pour le concombre, les données sur les pertes en légumes feuilles sont rares concernant les pertes alimentaires. En Inde, des enquêtes par **Sachan (2020)** ont évalué les pertes très faibles en épinard de l'ordre de 1.60% à la récolte, 1.40% à la ferme, 1.80% au stockage, 1.60% à la transformation, 1.20% à la commercialisation (gros et détail). En Inde toujours, **Kitinoja (2011)** estiment des pertes de l'ordre de 5% au conditionnement. Au Cameroun, **Kouame et al (2013)** ont conduit des enquêtes auprès des producteurs et des commerçants de légumes feuille de Yaoundé. L'enquête a porté sur l'analyse de la manutention de la filière pour déterminer les types, l'ampleur, et les causes des pertes perçues par les acteurs. A Yaoundé, les pertes étaient dues des facteurs mécaniques, physiologiques ou pathologiques aggravés par des mauvaises pratiques après

récolte. L'ampleur de ces dommages a varié selon la sensibilité de l'espèce. L'étude a révélé en outre, des pertes moyennes d'environ 10 % pour l'amarante et 20 % pour la morelle noire et la corète. Des pertes financières de 2 000 F CFA/semaine, soit 4 \$ pour la vente de l'amarante et de 4 000 F CFA/semaine, soit 8 \$ pour chacun des deux autres légumes été enregistrées. Pour 68 % des répondants, le flétrissement lié à une exposition des produits à des températures importantes des légumes était à l'origine des pertes. Par ailleurs, les maladies et les insectes ont été cités par les répondants comme une des causes des pertes post-récoltes. En effet, 37 % des producteurs sont persuadés qu'une non utilisation ou une utilisation inadéquate des pesticides affecte l'état des légumes. Quant aux maladies et pourritures ils sont jugés moins importants bien que le risque augmente si la durée de conservation s'allonge. Enfin, comme l'indique la **Figure 10** le délai et les activités liées à la vente sont perçus comme des points critiques.

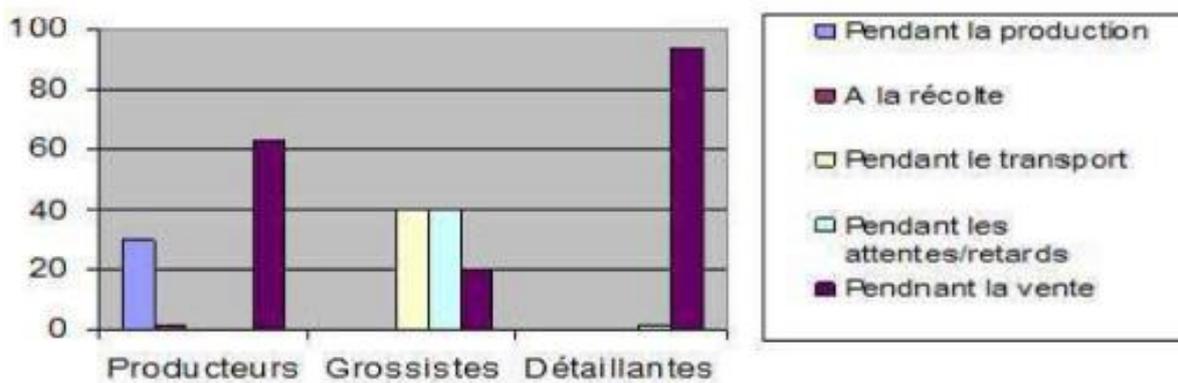


Figure 10: Perception des différents acteurs sur les étapes ou les pertes sont les plus élevées en légumes feuilles au Cameroun (Kouame, 2013)

Au Niger, les pertes en chou ont été évalués à partir d'une série d'enquêtes et de groupes de discussions. Les pourcentages relatifs de pertes étaient de 25% à la récolte, 20% au transport, et 20% à la commercialisation. A toutes les étapes, les attaques parasitaires et la chaleur étaient citées comme des causes de pertes. Par ailleurs, les pratiques culturales, le stade de maturité à la récolte, le manque de main d'œuvre et de compétence étaient des facteurs de pertes en chou à la récolte. Des causes structurelles comme la corruption et l'état des routes qui créent des délais et des secousses sont aussi responsable de pertes. Enfin une conservation prolongée couplée au manque de techniques de conservation pour protéger les produits de la chaleur ou des maladies et ravageurs ont également été mentionnés.

## 3. Résultat 2 : Enquêtes diagnostic des systèmes post récolte maraichers périurbains d'Abidjan

### 3.1. Résultats des enquêtes producteurs

#### 3.1.1. Caractéristiques socio-économiques de l'échantillon

Dans la zone périurbaine d'Abidjan, l'échantillon de producteurs était composé à 80.2% d'hommes et 19,8% de femmes (**Tableau 9**). Les producteurs enquêtés sont majoritairement âgés de 31-50 ans (50.5%), tandis que 26.4% des producteurs ont moins de 30 ans et 23.1% ont plus de 51 ans. Le maraichage représente l'activité unique de 77% de l'échantillon de producteurs. De fait prêt de 65% des producteurs interrogés consacrent au moins  $\frac{3}{4}$  de leur temps de travail au maraichage. En revanche, une minorité d'entre eux seulement sont membres d'une faîtière ou d'une organisation de producteurs (13 producteurs, soit 14.3% de l'échantillon). Il s'agit en réalité essentiellement des producteurs du Centre Abel (n=6). Les autres organisations citées sont « La Paix », « Baral », et « Worodougou ». Enfin, parmi les producteurs interrogés, 90% se déclarent en conventionnel, et 10% seulement se déclarent soit en agroécologie, soit en transition agroécologique. Pour cette raison, les statistiques présentées dans ce rapport sont principalement descriptives car les effectifs des différents groupes ne permettent pas de faire des analyses comparatives robustes, entre producteurs conventionnels et agroécologiques par exemple.

Tableau 9: Caractéristiques des producteurs de l'échantillon

Variable\Statistique	Modalités	Effectif par modalité	Fréquence par modalité (%)
<b>Genre</b>	Homme		80.2
	Femme		19.8
<b>Age</b>	16-30	24	26,374
	31-50	46	50,549
	51 et plus	21	23,077
<b>Le maraichage est-il votre seule activité ?</b>	Non	21	23,077
	Oui	70	76,923
<b>Quelle % de votre temps dédiez-vous au maraichage</b>	25 à 50%	8	8,791
	50 à 75%	24	26,374
	75 à 100%	59	64,835
<b>Etes-vous membre d'une organisation ?</b>	Non	78	85,714
	Oui	13	14,286
<b>Dans quel mode de production vous inscrivez vous ?</b>	Agroécologie	6	6,593
	Conventionnel	82	90,110
	Transition	3	3,297

Dans la majorité des cas, les producteurs sont locataires (46%) ou propriétaires (38%) de leurs parcelles (**figure 11**). Dans une moindre mesure, 8.8% des producteurs travaillent sur des superficies "prêtées" et 6.6% exercent sur le domaine d'état. Les parcelles qui relèvent du domaine d'état sont celles du

Centre Abel uniquement. Le grand pourcentage des locataires s'explique par le fait que le secteur du maraîcher est plus pratiqué par les étrangers vivant dans la ville d'Abidjan.

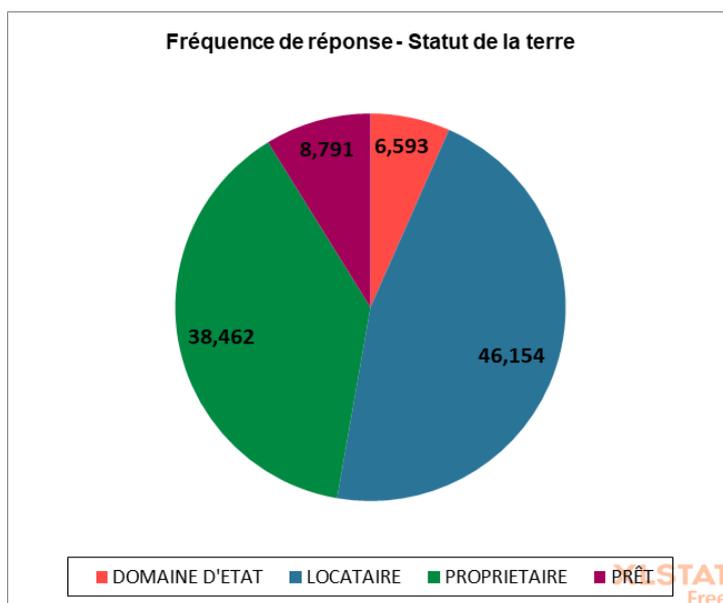


Figure 11: Statut foncier au sein de l'échantillon (% de réponses)

Enfin, la tomate et l'aubergine sont les spéculations les mieux représentées dans l'échantillon (figure 12) puisque sur 91 producteurs, 78 produisent de l'aubergine et 70 font de la tomate, contre 44 et 40 pour le concombre et les légumes feuille. A noter que ces producteurs peuvent cultiver un ou plusieurs produits cibles et également d'autres légumes non couverts par l'étude.

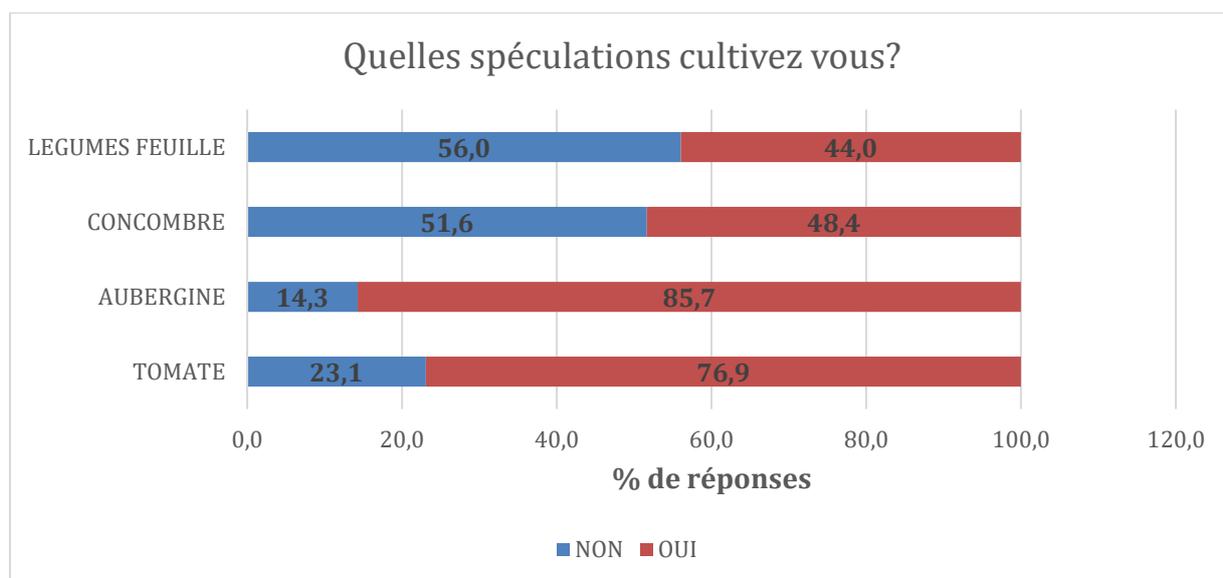


Figure 12: Pourcentage de producteurs cultivant les produits cibles dans l'échantillon

### 3.1.2. Pratiques agricoles et intrants

Les producteurs ont été interrogés sur leurs pratiques agricoles (Tableau 10) de manière qualitative sur le type d'intrants qu'ils utilisent pour produire les légumes. Il en résulte qu'en dehors du

Centre Abel, la totalité des producteurs rencontrés emploient des intrants chimiques. Cependant il est important de noter que ces producteurs utilisent, pour partie d'entre eux également des intrants agroécologiques / biologiques. De fait, A Abiaté 2, 41.8% des producteurs déclarent appliquer des produits biologiques. C'est également le cas de 63.3% des producteurs de Port Bouet.

Tableau 10: Pratiques agricoles des producteurs

Question / Modalité par ville	Nb. d'observations	Modalités	Effectif par modalité	Fréquence par modalité (%)
<b>Utilisez-vous des intrants chimiques sur vos cultures maraichères</b>				
Tout l'échantillon	91	NON	6	6,6
		OUI	85	<b>93,4</b>
Abiaté 2	55	NON	0	0,0
		OUI	55	100,0
Centre Abel	6	NON	6	<b>100,0</b>
		OUI	0	0,0
Port Bouet	30	NON	0	0,0
		OUI	30	100,0
<b>Utilisez-vous des produits ou intrants biologiques ?</b>				
Toute l'échantillon	91	NON	43	47,3
		OUI	48	52,7
Abiaté 2	55	NON	32	58,2
		OUI	2	41,8
Centre Abel	6	NON	0	0
		OUI	6	100
Port Bouet	30	NON	11	36,7
		OUI	19	63,3

En ce qui concerne la nature de ces intrants il s'agit dans la grande majorité des cas d'une combinaison d'intrants, en particulier des engrais, herbicides et insecticides (60.44% des producteurs interrogés combinent ces différents types d'intrants). Seuls 4,4% des producteurs interrogés réduisent leurs intrants chimiques aux engrais et un peu plus de 16% des producteurs n'appliquent pas d'engrais chimiques (NPK) mais appliquent des pesticides (**figure 13**). En ce qui concerne les autres types d'intrants utilisés (**figure 14**) par les producteurs qui déclarent utiliser des intrants biologiques, les options les plus fréquentes sont le compost, les fientes de poule et déchets animaux (non spécifiés), le Décis et des combinaisons végétales /animales (fiente + feuille de papaye).

Il est intéressant de noter ici que le Decis, un insecticide non systémique à large spectre composé de deltaméthrine, molécule de la famille des pyréthroïdes est a été listé comme « biologique » par les producteurs bien qu'il s'agisse d'un produit conventionnel. Ce produit n'a cependant été cité que par un nombre limité de producteurs (8), et uniquement à Abiaté 2.

Dans le Work package 5 du projet MARIGO ainsi que d'autres enquêtes conduites auprès des producteurs, les informations sur les noms et doses des produits et molécules utilisées en Côte d'Ivoire ont été documentés.

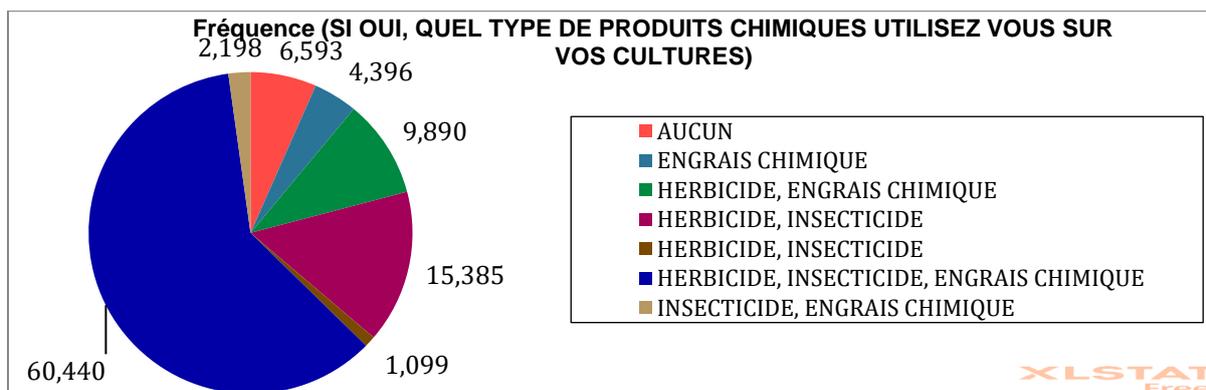


Figure 13: Types d'intrants conventionnels utilisés en maraichage dans l'échantillon de producteurs

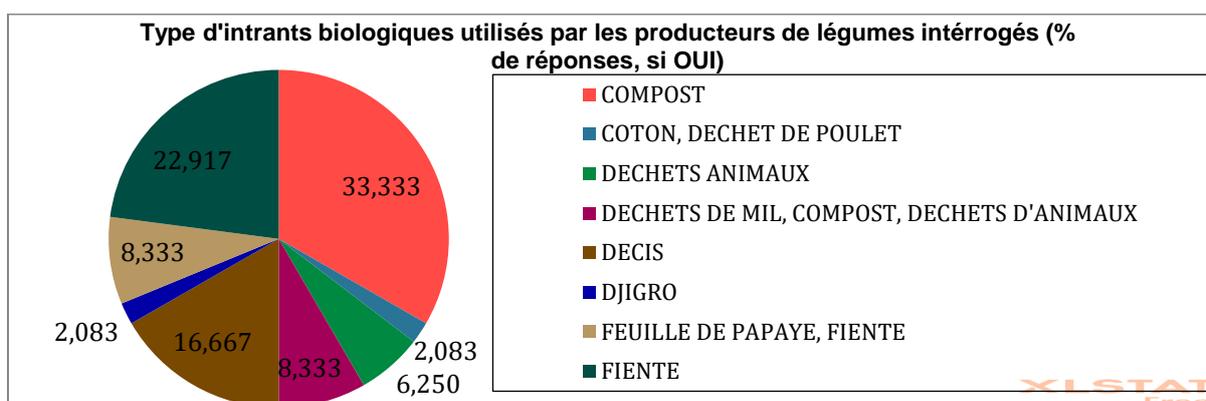


Figure 14: Type d'intrants non conventionnel utilisé par ceux qui ont déclaré appliquer des intrants biologiques

### 3.1.3. Perception des variétés

En ce qui concerne les variétés cultivées par notre échantillon de producteurs (figure 15), elles n'ont pu être décrites que pour l'aubergine et la tomate, faute de données pour les autres spéculations. Il en résulte que pour la tomate, la production est dominée par une seule variété : l'hybride Cobra F1, suivi par la tomate africaine (petite tomate côtelée utilisée pour les sauces). Dans le cas de l'aubergine on observe une plus grande diversité cultivée avec en tête les variétés Djemba, Ndrowa et l'aubergine africaine.

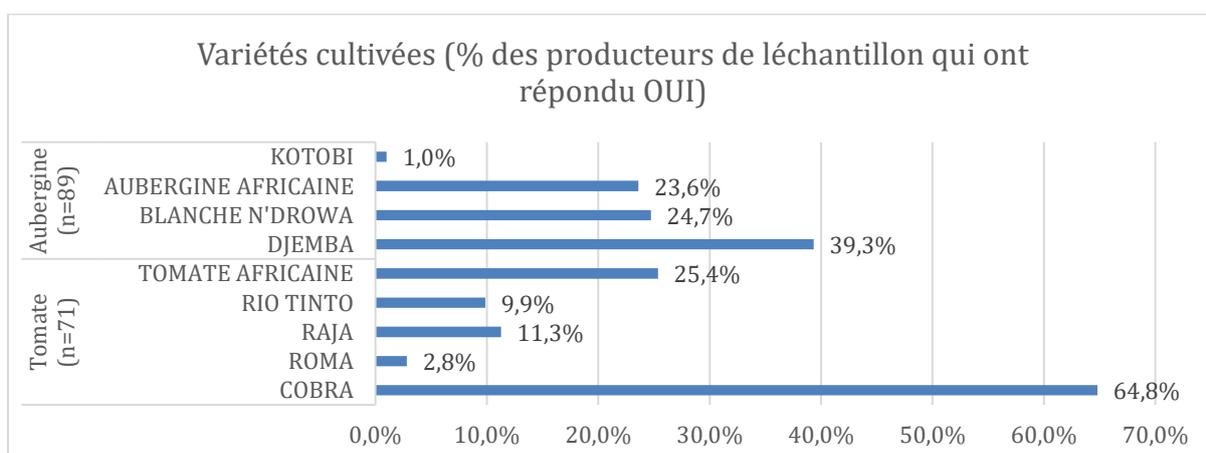


Figure 15: Variétés de tomates et d'aubergine cultivées par les producteurs de l'échantillon

Les principaux critères de choix (**figure 16**) pour ces variétés sont le rendement espéré, la qualité commerciale, l'adaptation au climat (liée au rendement) et la durée du cycle (court de préférence).

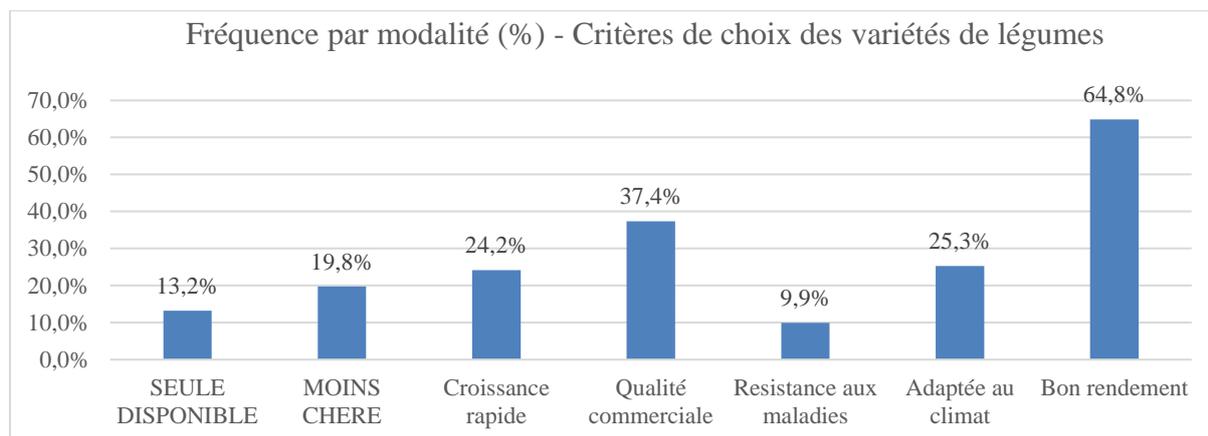


Figure 16: Critères de choix des variétés par les producteurs (tout produit confondu)

### 3.1.4. Pratiques post récolte des producteurs d'Abidjan

#### Récolte

Dans la zone périurbaine d'Abidjan et pour notre échantillon de producteurs, les légumes sont récoltés à la main dans 100% des cas, avec un outil tranchant pour une minorité (**figure 17**). Les légumes sont collectés dans un seau (41.8%) et/ou un panier (15.4%) et/ou un sac tissé (30.8%). Les récoltes sont réalisées le matin. En termes de main-d'œuvre, les producteurs récoltent eux même (61,5%) ou ont recours à des travailleurs agricoles (54.9%), suivis par des membres de la famille ou les acheteurs.

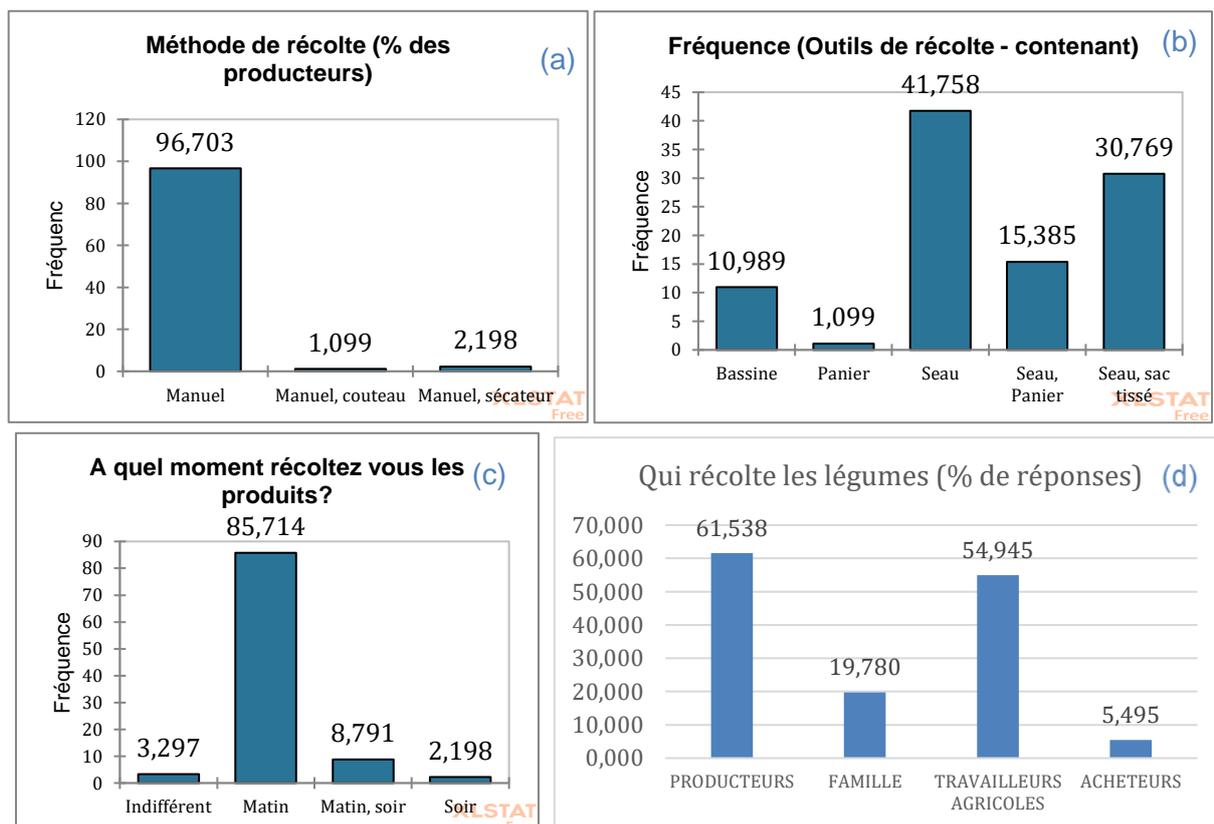


Figure 17: Modalités de récolte des légumes par les producteurs de l'échantillon

Le **tableau 11** présente des statistiques descriptives sur la fréquence hebdomadaire de récolte pour quatre types de cultures : tomate, aubergine, concombre, et légumes feuilles. Il montre que la fréquence de récolte est hebdomadaire et varie très peu (au moins 75% des producteurs récoltent une fois par semaine) pour les légumes fruits (tomates, aubergines, concombres), mais est plus variable pour les légumes feuilles, probablement en raison de la diversité des espèces ou des pratiques de récolte.

Tableau 11: Fréquence de récolte des légumes

Statistique / Nombre de récoltes par semaine	TOMATE	AUBERGINE	CONCOMBRE	LEGUMES FEUILLE
Nb. D'observations	63	76	43	42
Minimum	1,000	1,000	1,000	1,000
Maximum	3,000	3,000	2,000	10,000
3 <sup>ème</sup> quartile	1,000	1,000	1,000	1,000
Moyenne	1,270	1,092	1,070	1,643
Variance (n-1)	0,265	0,111	0,066	2,577
Ecart-type (n-1)	0,515	0,334	0,258	1,605

Les demandes des clients, et le niveau de maturité des fruits sont les principaux critères de décision pour récolter (**Figure 18**). Ainsi, la récolte régulière pour les légumes fruits permet de collecter les fruits mûres avant qu'ils ne pourrissent sur pied, mais les récoltes sont également liées à la demande du marché.

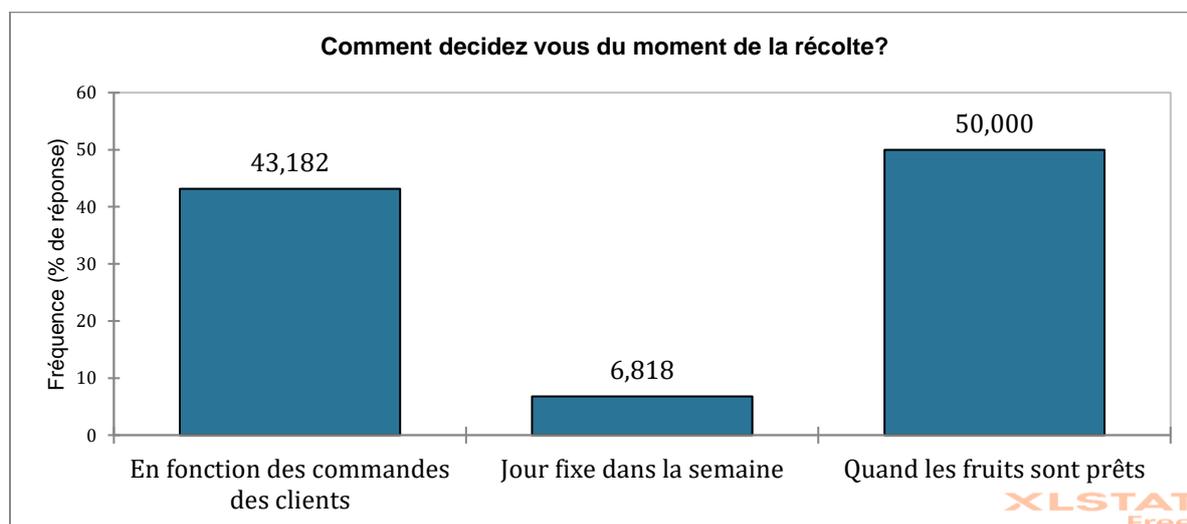


Figure 18: Critères de décision pour la récolte

## Traitement post récolte

L'histogramme (**figure 19**) montre que dans notre échantillon, les traitements post récolte, c'est-à-dire l'application de substances chimiques ou naturelles visant la conservation des légumes après la récolte est une pratique minoritaire. Sur l'ensemble de l'échantillon, seul 6 producteurs (5 à Abiaté 2 et 1 à Port-Bouet) sur 91 (soit 93.4%) ont déclaré appliquer un traitement sur les légumes après la récolte. Dans tous les cas, il s'agissait de producteurs de légumes fruits (tomates, aubergines ou concombre). Dans tous les cas, le traitement était à base de « **Decis** », nom commercial d'un insecticide à base de deltaméthrine, un pyréthroïde de synthèse neurotoxique pour les insectes et à large spectre. Notons que cette molécule n'est pas adaptée ni homologuée pour des usages post récolte et présente des risques pour la consommation.

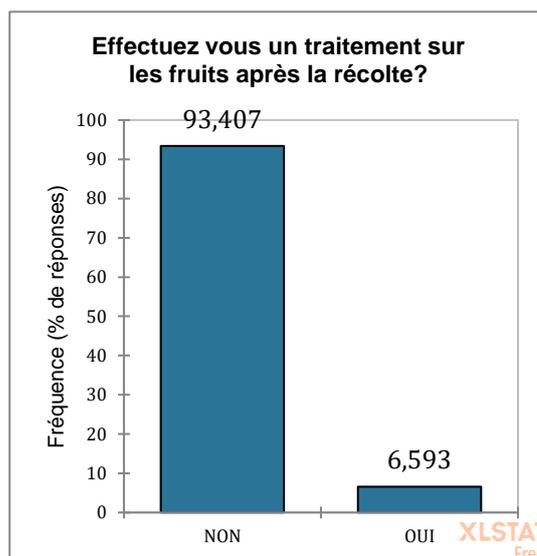


Figure 19: Traitement post récolte

## Lavage

Le nettoyage des légumes est également une pratique minoritaire conduite par 8,7% producteurs (8 individus sur 91). Il consiste essentiellement en un rinçage des fruits à l'eau, avec ou sans apport de javel (biocide), ou simplement un essuyage avec un textile (chiffon). Lorsqu'il est réalisé, le principal objectif de ce lavage est de retirer les résidus de sol ou de terre sur les fruits, et dans une moindre mesure de désinfecter la surface des légumes. Compte tenu du faible effectif de producteurs réalisant un lavage, il n'a pas été possible de conduire plus d'analyses sur cette pratique.

## Entreposage sur l'exploitation / Stockage

Dans 67% des cas, les producteurs périurbains d'Abidjan sont disposés sur des bâches après la récolte ou dans des bassines (20,8% des répondants). Par ailleurs dans la majorité des cas, ils sont positionnés dans des zones ombragées, sous une toiture, un arbre, etc pour réduire leur exposition aux fortes chaleurs. Cependant, un producteur sur cinq laisse les légumes au soleil après la récolte pendant les opérations post récolte. (**Figures 20 a et b**)

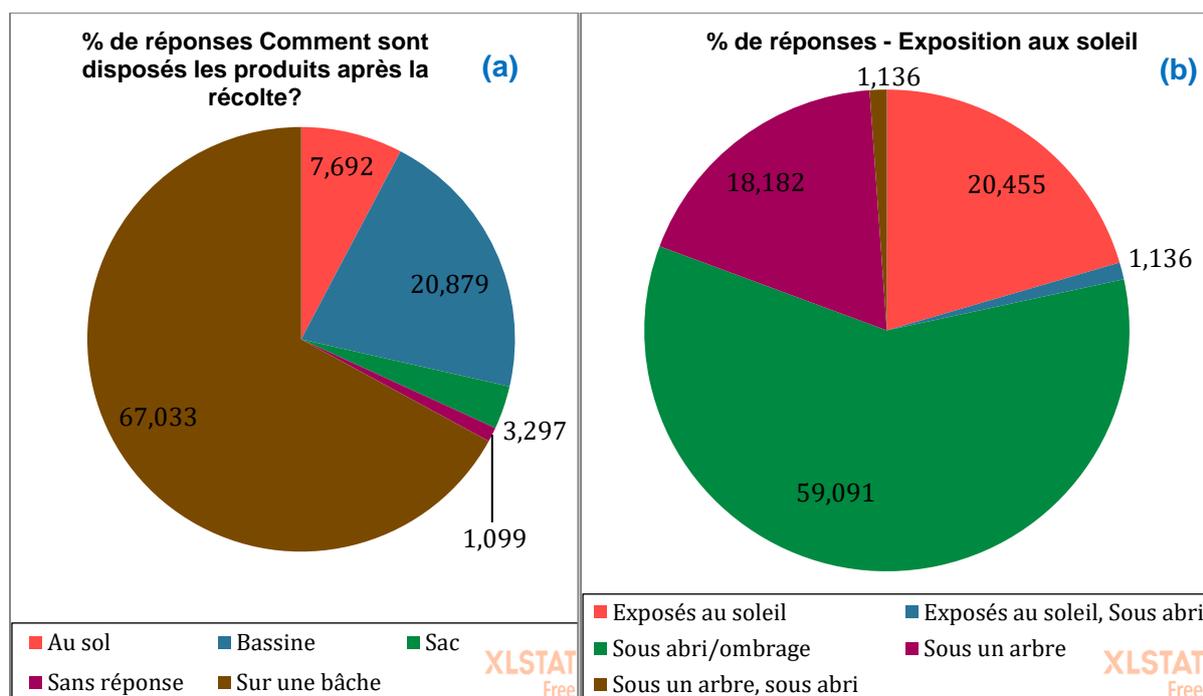


Figure 20: Disposition des légumes après la récolte

## Tri

La totalité des producteurs de l'échantillon effectuent un tri à la récolte, soit en même temps que la récolte dans 57,2% des cas ou après la récolte dans 42,8% des cas. Les critères de tris sont les dégâts des ravageurs, et la couleur des légumes (**Tableau 12**).

Tableau 12: Pratiques de tri à la récolte

Variable\Statistique	Modalités	Effectif modalité	par Fréquence par modalité (%)
<b>Effectuez-vous un tri</b>	Après la récolte	39	42,857
	Pendant la récolte	52	57,143
<b>Critères de tri</b>	Couleur	68	74,725
	Calibre	29	31,868
	Dégâts des ravageurs	91	100,000

## Emballage / conditionnement

De manière générale, la qualité des emballages utilisés pour les légumes par les producteurs est insatisfaisante et non conforme aux recommandations en matière de gestion post-récolte des produits périssables. En effet entre 83 et 97% des producteurs d'aubergine, concombre ou légumes feuille utilisent des sacs « recyclés » tels que des sacs de riz (sacs tissés), d'oignons (sacs filets) ou de cacao (sacs de jute). Pour la tomate est emballés en cartons par 52% des producteurs de tomate et/ou dans des paniers traditionnels en osier par 48% des producteurs de tomate. Le cageot en plastique n'a été mentionné que par 11% des producteurs, de tomate uniquement (**Figure 21**).

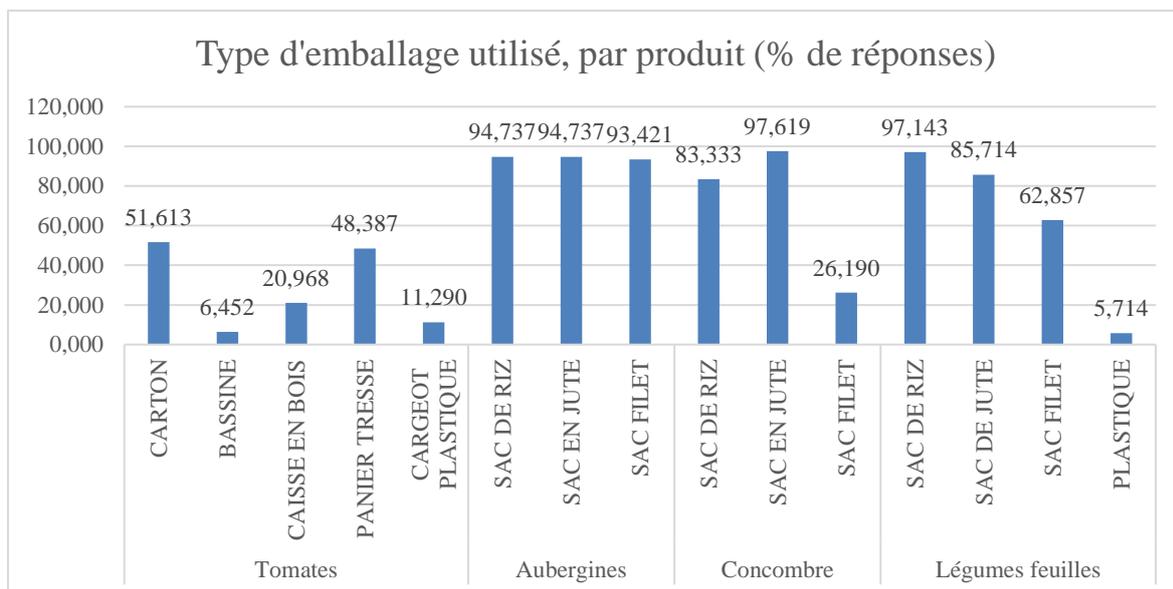


Figure 21: Type d'emballages utilisés par les producteurs d'Abidjan

Par ailleurs, ces emballages dépassent largement les recommandations en termes de capacité, avec dans la plupart des situations des conditionnement supérieurs à 50kg (**Figure 22**). De plus 77% des producteurs déclarent que les emballages utilisés sont remplis au maximum de leur capacité, ou surchargés (23% des répondants). Dans ces conditions, les risques de fictions, compression et écrasement des produits maraichers sont importants, en particulier si les étapes de manutention (chargement déchargement) sont répétées ou que les routes sont cahoteuses.

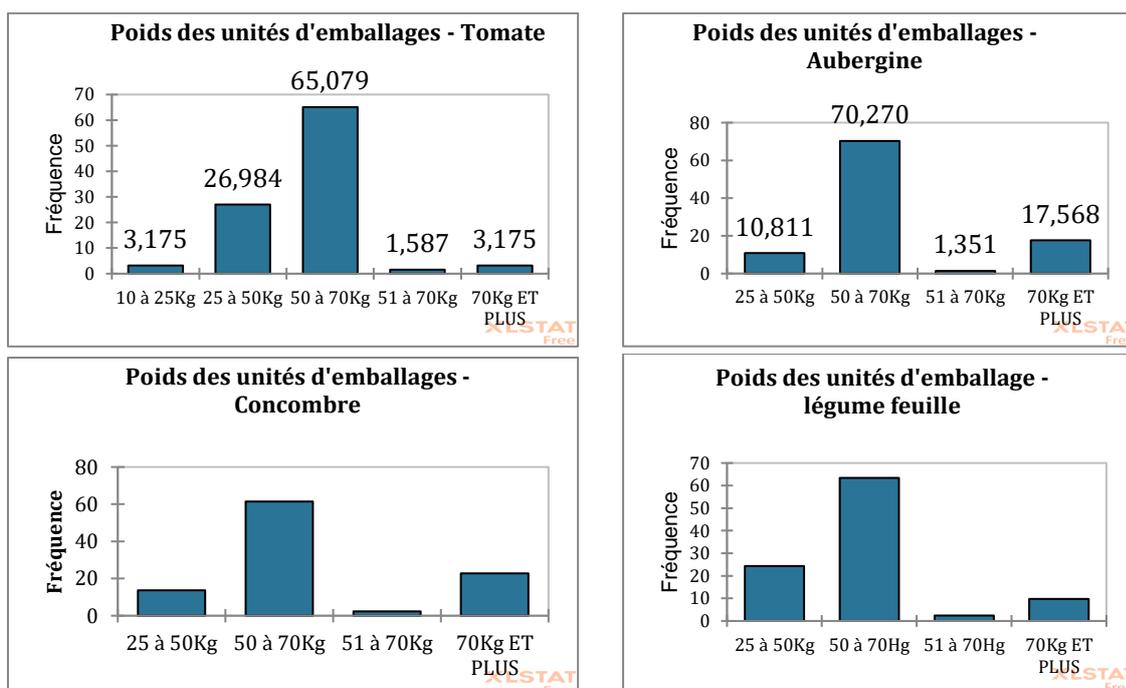
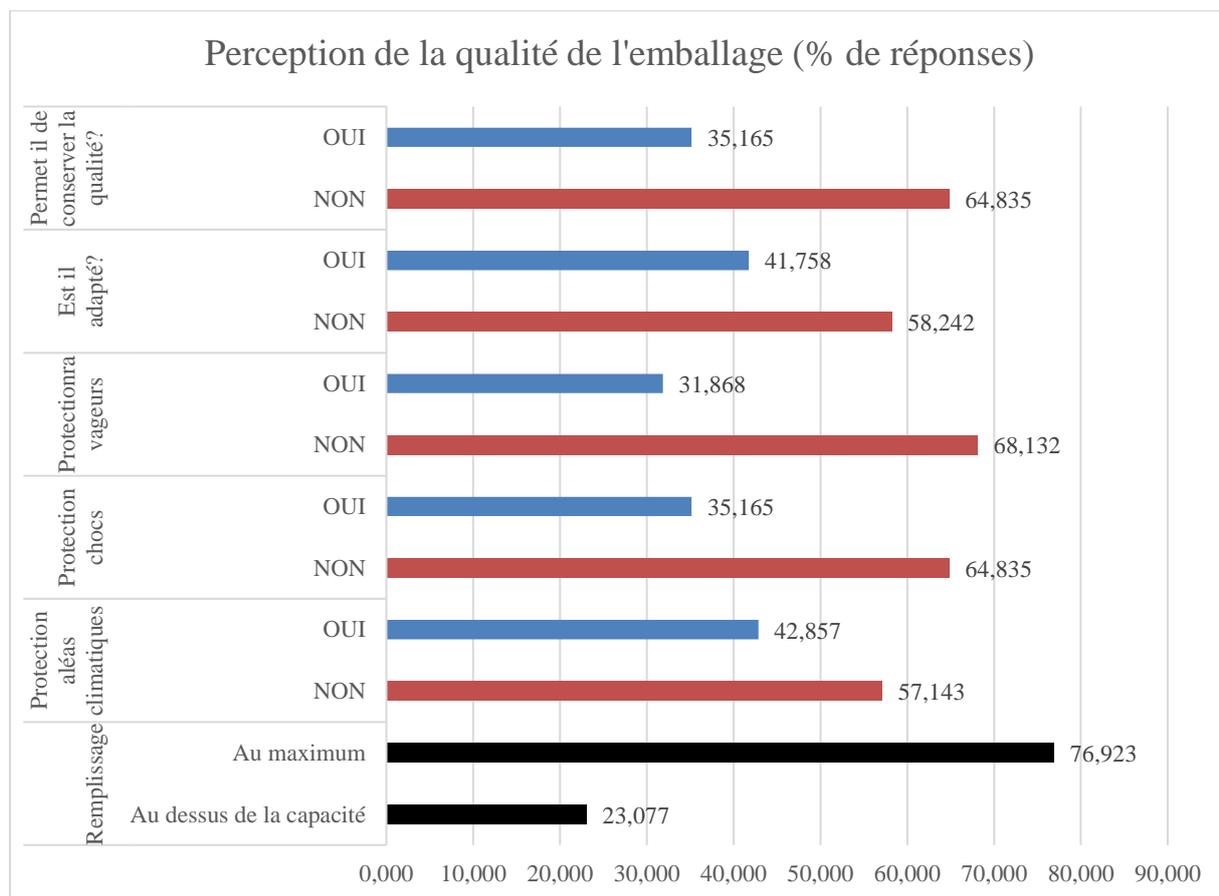


Figure 22: Masse des unités d'emballages de légumes (en classes)

De fait, 58,2% des producteurs interrogés considèrent que les emballages sont inadaptés et 64.8% estiment qu'ils ne permettent pas de conserver la qualité puisqu'en plus de la surcharge, ils ne protègent ni contre les aléas climatiques, les chocs ou les ravageurs (**Figure 23**).



*Figure 23: Perception de la qualité de l'emballage des légumes*

Les principaux freins à l'adoption de meilleurs emballages par les producteurs semblent liés à deux facteurs : la disponibilité de meilleurs emballages (fournisseurs, coûts) et le fait qu'ils ne sont pas toujours responsables de l'emballage, dans 32% des cas où l'acheteur est celui qui fournit l'emballage. (**Figure 24**)

Cependant, malgré que l'emballage soit perçu comme inapproprié, seuls 19% des producteurs interrogés estiment que l'emballage est un facteur de pertes important. Cela pourrait en partie s'expliquer par la proximité d'Abiaté 2, Port-Bouet et Bassam avec leurs marchés de destination qui peut limiter l'impact de l'emballage. (**Figure 24**)

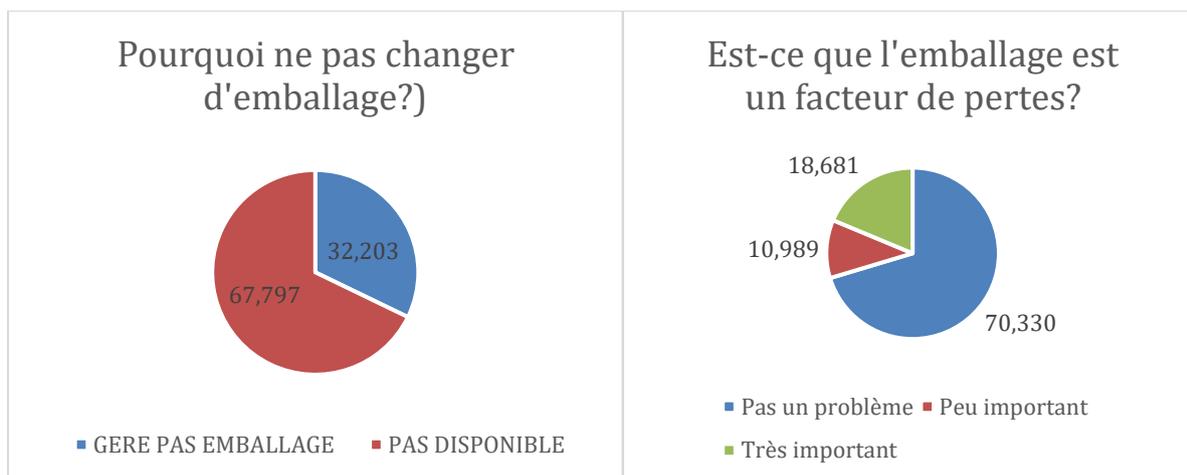


Figure 24: Perception de l'importance de l'emballage comme facteur de pertes (à droite) et freins à l'adoption de meilleurs emballages (à gauche)

### Stockage

Seuls les producteurs du Centre Abel (6 sur 91 producteurs) ont déclaré stocker les légumes. Le stockage était réalisé dans un local collectif sur le site de production dans l'attente du jour de marché. Sans être réfrigérés, les produits sont cependant stockés en glacières ou en cageots, à l'abri du soleil, des ravageurs et de la pluie. A Abiaté 2 et à Port Bouet, les producteurs ne stockent pas, ils évacuent leurs produits le jour de récolte.

### Transport

En ce qui concerne le transport (**Tableau 13**), ce sont essentiellement les acheteurs qui en ont la responsabilité (63,7% des répondants), en particulier à Port-Bouët (86,7% des répondants). A Abiaté la situation est plus équilibrée avec des producteurs un peu plus impliqués dans le transport. Enfin, le Centre Abel est un cas particulier où ce sont exclusivement les producteurs qui assurent le transport.

Les moyens de transports cités par les producteurs sont en majorité les camions (51,6 % globalement), suivis par les tricycles mais aussi les transports en commun. Le tricycle, typique des zones rurales ou périurbaines, est important à Abiaté où 50,9% des producteurs utilisent des tricycles contre 10% à Port Bouet.

Les légumes sont également plutôt transportés au marché l'après-midi à Abiaté et le matin à Port Bouet. On observe également des différences en termes de durée du transport entre les deux zones de production. Enfin l'état des routes est perçu comme bon par 93% des producteurs de Port Bouët et de mauvais par près de la moitié des producteurs d'Abiaté. Les transports à Abiaté sont planifiés (après-midi), tandis que Centre Abel reflète une logistique plus opportuniste (en fonction des possibilités). À Port Bouët, les livraisons sont sans doute alignées avec les horaires d'ouverture des marchés.

Les temps de trajet entre les parcelles et les marchés sont majoritairement courts (0 à 1h) (50,5 % global), surtout à Port Bouët (66,7 %) et Centre Abel (83,3 %). À Abiaté, les trajets sont plus longs (60 % entre 1 et 6 h). Cela s'explique par le fait que Port Bouët et Centre Abel sont probablement mieux desservis ou plus proches des zones de production. Les producteurs desservant Abiaté viennent de plus loin, ou rencontrent plus d'obstacles logistiques.

Enfin l'état des routes décrit par les producteurs est très contrasté : jugé en bon état à Port Bouët (93,3 %) et Centre Abel (100 %) et en mauvais état ou moyen à Abiaté (84% cumulés)

Ces données variables entre les deux zones de productions s'expliquent par leur localisation géographique. À Port Bouët, un site plus urbain et centralisé, les circuits d'approvisionnement sont

probablement mieux structurés, avec des acheteurs organisés et des voies de transport praticables. Port-Bouët est de fait une commune d'Abidjan bénéficiant d'un accès routier direct et entretenu entre les parcelles situées en bordure de goudron et les marchés de la ville ; la topographie de la zone d'Abiaté ou l'accès aux parcelles se fait par des pistes non goudronnées (au moment des enquêtes) et accidentées par les pluies. L'état des routes influence la durée et le moyen de transport. Abiaté souffre d'un réseau routier dégradé, ce qui explique le recours aux tricycles, les longs trajets, et la plus forte implication des producteurs.

Tableau 13: Transport des légumes au marché pour tout l'échantillon et par zone (% de réponses)

Modalités	Global (n=91)	Abiaté (n=55)	Port Bouet (n=30)	Centre Abel (n=6)
<b>Qui est responsable du transport</b>				
Acheteur	<b>63,736</b>	<b>58,182</b>	<b>86,667</b>	0,000
Producteur	36,264	41,818	13,333	<b>100,000</b>
<b>Moyen de transport</b>				
Camion	<b>51,648</b>	<b>49,091</b>	<b>66,667</b>	0,000
Transport en communs	14,286	0,000	<b>23,333</b>	<b>100,000</b>
Tricycle	34,066	<b>50,909</b>	10,000	0,000
<b>A quel moment a lieu le transport ?</b>				
À tout moment	14,286	3,636	26,667	<b>50,000</b>
Après midi	<b>47,253</b>	<b>63,636</b>	23,333	16,667
Matin	34,066	32,727	<b>43,333</b>	0,000
Soir	4,396	0,000	6,667	33,333
<b>Durée du transport</b>				
0 à 1h	<b>50,549</b>	38,182	<b>66,667</b>	<b>83,333</b>
1 à 6h	48,352	<b>60,000</b>	33,333	16,667
6 à 12 h	1,099	1,818	0,000	0,000
<b>Etat des routes</b>				
Bon	<b>47,253</b>	16,364	<b>93,333</b>	<b>100,000</b>
Mauvais	27,473	<b>45,455</b>	0,000	0,000
Moyen	25,275	38,182	6,667	0,000

Dans le **tableau 13**, on observait des contraintes objectives liées au transport : routes en mauvais état à Abiaté, longues durées de transport, recours à des moyens peu adaptés (tricycles, transports en commun), responsabilité pesant sur les producteurs. Pourtant, une majorité des enquêtés (près de 2 sur 3) ne perçoivent pas ces conditions comme un facteur important de pertes (**Figure 25**). Toutefois à Abiaté, 27,3 % estiment qu'il est très important – c'est la localité où cette perception est la plus forte. Cela confirme l'analyse précédente : à Abiaté, les conditions logistiques sont plus difficiles (routes dégradées, trajets longs, tricycles). Cela génère une conscience plus élevée des pertes liées au transport. Ainsi, la perception des pertes reflète partiellement les conditions objectives. A Port-Bouet, la perception très faible de l'impact du transport (aucun ne juge cela « très important »), est cohérent avec les indicateurs précédant d'une logistique performante.

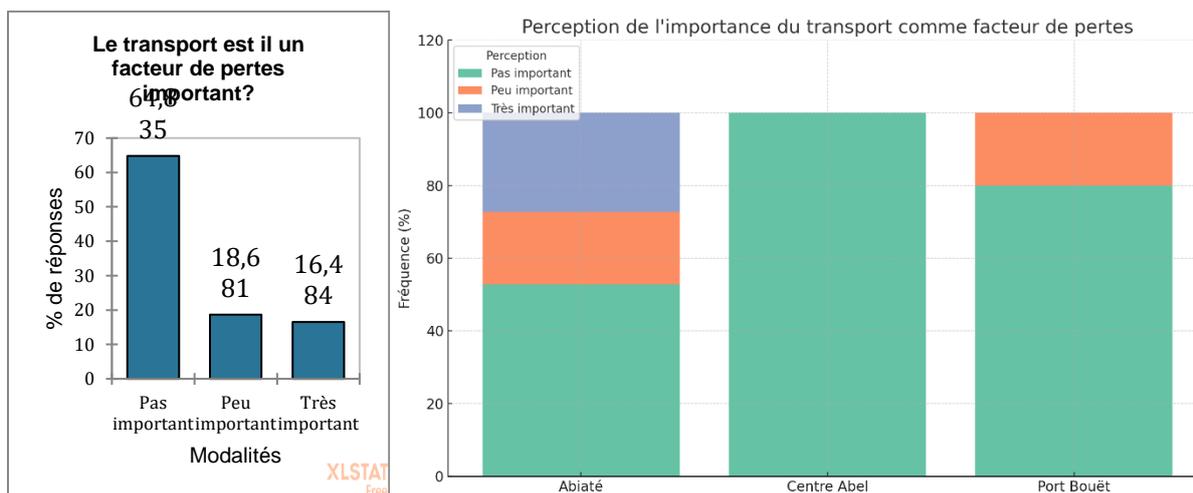


Figure 25: Importance du transport comme facteur de pertes pour tout l'échantillon (gauche), et par localité (droite)

## Commercialisation

D'après le graphique circulaire (**figure 26**) 76 % des producteurs vendent à des grossistes exclusivement, 21 % vendent à la fois à des grossistes et à des détaillants, ce qui montre une certaine diversification et seulement 2 % vendent à un circuit plus large incluant grossistes, détaillants et consommateurs finaux. Le rôle dominant des grossistes (présents dans 99 % des cas) traduit une commercialisation structurée, orientée vers des volumes importants et des marchés centralisés. Le faible poids des détaillants seuls ou des consommateurs indique une faible prévalence des circuits courts ou de la vente directe, qui peuvent pourtant offrir de meilleures marges et un contact plus direct avec les attentes qualitatives.

D'après le **tableau 14**, sur 91 producteurs interrogés, 51 % des acheteurs appliquent des critères de qualité, contre 49 % qui n'en formulent pas explicitement. Parmi ceux qui imposent des critères (n = 46) : l'absence de défauts (produits sains, sans taches, sans pourriture...), la maturité (ni trop verts ni trop mûrs), la couleur (critère visuel de fraîcheur et de maturité), sont les trois les plus cités. Lorsqu'ils sont présents, les critères sont donc majoritairement d'ordre visuel et sanitaire. Cela peut entraîner des rejets de produits pourtant encore comestibles, augmentant les pertes post-récolte. Le calibre, critère standardisé, semble moins souvent prioritaire, peut-être parce que les débouchés sont moins normés que dans les chaînes d'exportation.

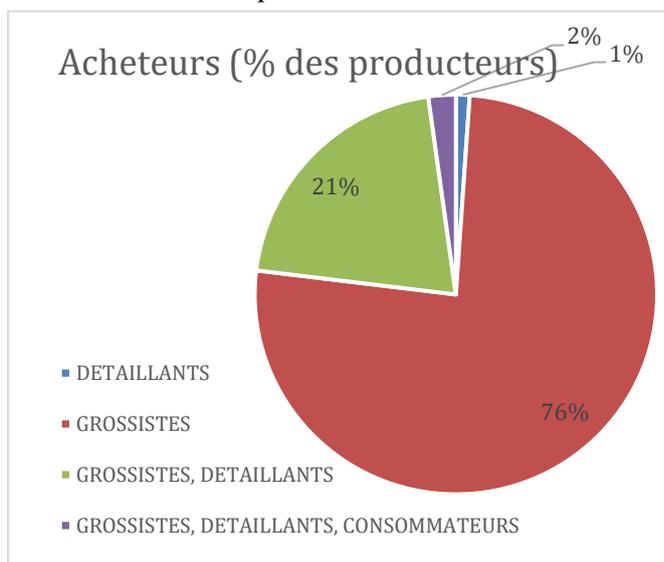


Figure 26: Principaux clients des maraichers

Tableau 14 Critères de qualité des acheteurs :

Est-ce que les acheteurs ont des critères de qualité ? (n=91)		
	NON	49%
	OUI	51%
Critères d'achat (n=46)	Couleur	65%
	Calibre	30%
	Defauts	93%
	Maturité	80%

### 3.1.5. Diagnostic des pertes après récolte chez les producteurs périurbains d'Abidjan

#### - Evaluation des pertes chez les producteurs

Lors de la collecte des données (enquêtes) nécessaires au calcul des taux de pertes chez les producteurs sur le terrain, telles que les quantités produites, vendues, bradées, jetées ou détruites à différentes étapes de l'itinéraire post récolte, les enquêteurs ne sont pas parvenus à obtenir et transcrire des informations quantitatives suffisamment précises (valeurs rapportées en classes, exemple : de 25 à 125kg au lieu de valeur moyenne, minimum ou maximum). Pour cette raison, et par souci de rigueur scientifique, les taux de pertes chez les producteurs n'ont pu être calculés et ne seront pas présentés dans ce rapport.

Cependant, parmi les légumes cultivés, la tomate ressort comme le produit le plus vulnérable aux pertes post-récolte, avec 38,5 % des producteurs la désignant comme la culture subissant le plus de pertes (**Tableau 15**). Cette forte sensibilité s'explique par ses caractéristiques biologiques : une peau fine, une forte teneur en eau, et une propension élevée aux dommages mécaniques et aux altérations en conditions chaudes et humides. D'autres produits comme l'aubergine (12,1 %), la salade (9,9 %), ou encore le concombre et le gombo sont également mentionnés, mais dans une moindre mesure. À l'inverse, 23,1 % des producteurs déclarent ne pas subir de pertes majeures sur leurs cultures, ce qui pourrait refléter soit une meilleure gestion post-récolte, soit une sous-estimation des pertes réelles.

La majorité des producteurs (76,9 %) identifient la saison des pluies (mai à août) comme la période où les pertes post-récolte sont les plus importantes. Cette vulnérabilité saisonnière s'explique par les conditions climatiques défavorables : humidité élevée favorisant la dégradation des produits et prolifération des agents pathogènes, difficultés de circulation sur des routes souvent boueuses, et retards de commercialisation. En comparaison, seulement 8,8 % des répondants estiment que la saison sèche (décembre à mars) est plus problématique, ce qui suggère soit que la stabilité climatique et logistique durant cette période limite les pertes, soit qu'il y a moins de production maraîchère à cette période. Une part minoritaire (14,3 %) ne perçoit pas de différence significative selon la saison.

*Tableau 15: Perception de la sensibilité des légumes aux pertes et de leur saisonnalité*

Question	Modalités	Effectif par modalité	Fréquence par modalité (%)
<b>Parmi les légumes que vous cultivez, quels sont ceux qui subissent le plus de pertes après récolte ?</b>	Aubergine	11	12,1
	Aucun	21	23,1
	Concombre	7	7,7
	Epinard	3	3,3
	Gombo	5	5,5
	Salade	9	9,9
	Tomate	35	38,5
<b>A quelle période les pertes sont plus importantes ?</b>	Pas de différence	13	14,3
	Saison des pluies (mai à août)	70	76,9
	Saison sèche (décembre à mars)	8	8,8

La majorité des producteurs perçoivent une augmentation ou une stagnation des pertes post-récolte (**Figure 27**). Globalement, 50,5 % des producteurs estiment que les pertes augmentent. Abiaté semble être la localité où le sentiment de dégradation est le plus fort, possiblement en lien avec des conditions climatiques ou logistiques spécifiques, ou une prise de conscience accrue des pertes. Port Bouët présente la perception la plus positive ou stable, ce qui peut s'expliquer par de meilleures infrastructures, moins de pression sur la commercialisation, ou une gestion plus régulière des récoltes.

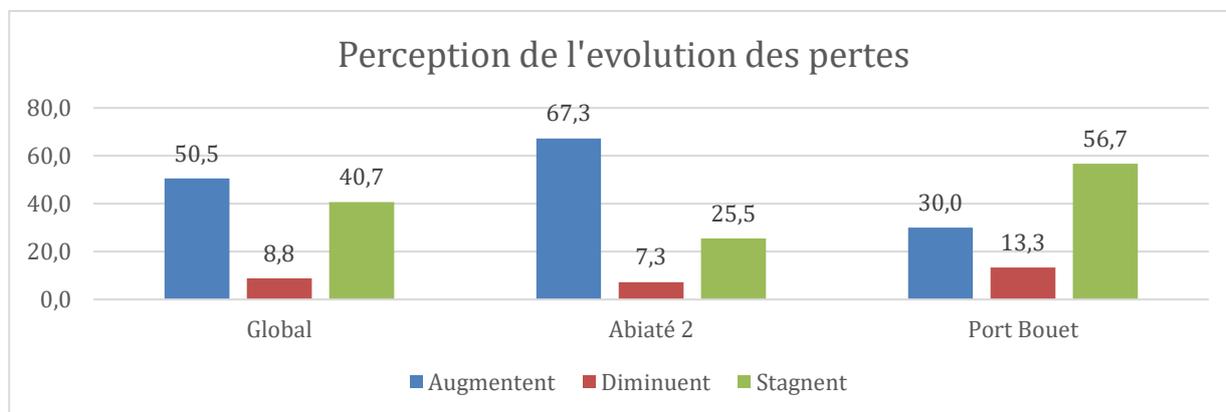


Figure 27: Tendence d'évolution des pertes dans le temps (% de réponses)

#### - Les causes de pertes

Les ravageurs sont de loin la cause la plus fréquemment mentionnée, par près de 97 % des répondants, comme cause de pertes à la récolte (**Figure 28**). Cela souligne les difficultés rencontrées par les maraichers dans la protection des cultures. Insectes, oiseaux ou autres nuisibles peuvent causer des dommages considérables avant même la récolte. En seconde place viennent les « produits trop mûrs » (près de 55 %) révélant un problème de timing de la récolte, possiblement lié à un manque de main-d'œuvre, de planification ou à des récoltes peu fréquentes (1 fois par semaine en moyenne). Les malformations (44 %) peuvent être liées à des problèmes génétiques, physiologiques ou nutritionnels, ou à des stress climatiques ou hydriques. A l'inverse la récolte à un stade de maturité prématuré a été très peu mentionnée (3,3% des répondants), ce qui laisse effectivement penser que les légumes sont préférentiellement récoltés à un stade de maturité plus avancé par les producteurs des zones étudiées.

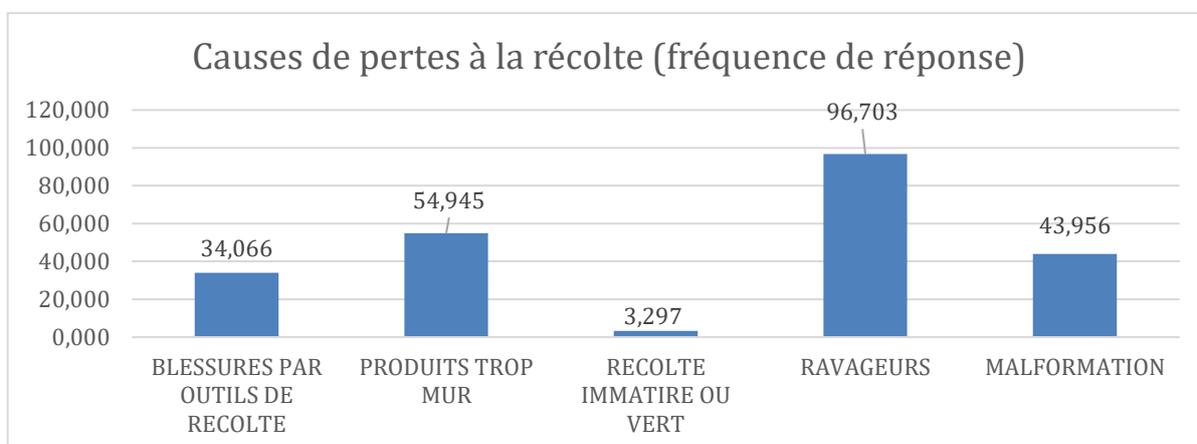


Figure 28: Perception des causes de pertes à la récolte

Parmi les producteurs ayant estimé que le transport est un facteur important ou peu important de pertes (n=32), les causes les plus citées pour les pertes au transport sont : la manutention brutale (78

%), l'état des routes / secousses (78 %), et la surcharge des véhicules (59 %) (**Figure 29**). Les pertes sont majoritairement perçues comme mécaniques ou physiques (chocs, secousses, écrasement). Les aspects thermiques (chaleur) ou temporels (durée) sont moins souvent identifiés, peut-être parce qu'ils sont moins visibles ou moins bien compris dans leur effet, ou parce que la durée courte de trajet permet de limiter cet effet.

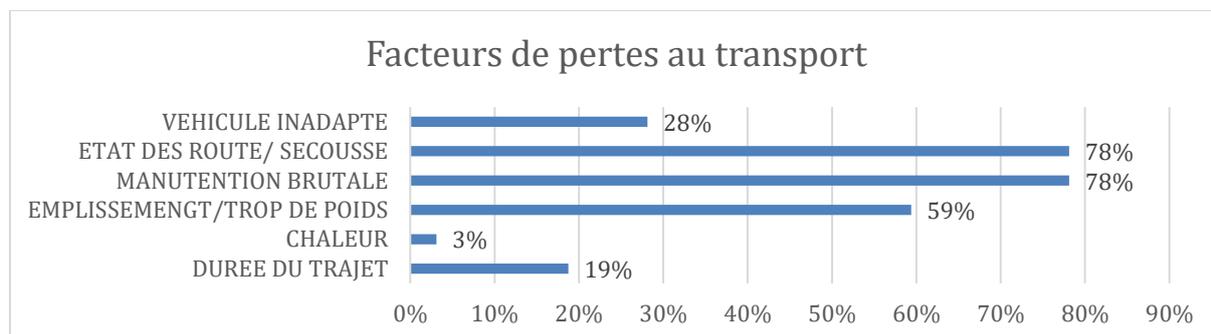


Figure 29: Causes perçues des pertes liées au transport

### - Destination des pertes

La grande majorité des légumes de moindre qualité sont consommés par les producteurs eux-mêmes (**tableau 16**), ce qui permet de limiter les pertes économiques mais masque des pertes de valeur marchande. Seuls 14 % sont vendus à bas prix, ce qui peut refléter une faible demande pour les produits déclassés, et/ou un manque de circuits alternatifs (transformation, marchés solidaires, cantines...).

En ce qui concerne les produits impropres à la consommation, environ la moitié des producteurs compostent ou valorisent les produits invendables, notamment en les restituant au sol), ce qui est une pratique durable mais potentiellement à risque s'il s'agit de légumes infestés par des insectes. Toutefois, 45 % des producteurs se débarrassent des produits impropres sont, ce qui représente : une perte nette de biomasse et de nutriments, une charge de gestion de déchets potentiellement polluante, une opportunité manquée de valorisation (compostage, alimentation animale...).

Variable\Statistique	Modalités	Effectif par modalité	Fréquence par modalité (%)
<b>Que faites vous avec les légumes de moins bonne qualité?</b>	BRADE	13	14,3
	CONSOMME	78	85,7
<b>Que faites vous avec les produits impropres à la consommation?</b>	COMPOST/RETOUR AU CHAMP	50	54,9
	JETE/ORDURE	41	45,1
PARMIS LES PRODUITS, LESQUELS VOUS CAUSE PLUS DE PROBLEME DE PERTES APRES QUE VOUS AVEZ RECOLTE POUR LA VENTE ?	AUBERGINE	11	12,23,
	AUCUN	21	1
	CONCOMBRE	7	7,7
	EPINARD	3	3,3
	GOMBO	5	5,5
	SALADE	9	9,9
	TOMATE	35	38,5

A quelle période les peres sont plus importantes?	Pas de différence	13	14,3
	Saison des pluies	70	76,9
	Saison sèche	8	8,8
Mois de l'année où les pertes sont plus importantes? (n=78)	JANVIER, FEVRIER,	10,	10,
	MARS, DECEMBRE	8	3
	MAI, JUIN,	89,	89,
	JUILLET, AOUT	70	7

### - Stratégies des producteurs pour réduire les pertes

Les stratégies mises en œuvre par les producteurs pour réduire les pertes post-récolte (**Figure 30**) varient selon les localités. Les producteurs font appel à des stratégies variées pour limiter les pertes post-récolte, mais une part importante ne prend aucune mesure. Si certains, comme à Abiaté 2, privilégient des techniques agricoles, d'autres, comme à Port Bouët, misent sur la réactivité commerciale ou la recherche de solutions alternatives. Globalement, les producteurs se répartissent équitablement entre trois attitudes : chercher une solution (30,8 %), pomper avant récolte (31,9 %), et ne rien faire (30,8 %), tandis que seule une minorité (6,6 %) tente de vendre rapidement les produits. À Abiaté 2, les producteurs cherchent à contrôler les ravageurs : 40 % pompent avant la récolte.

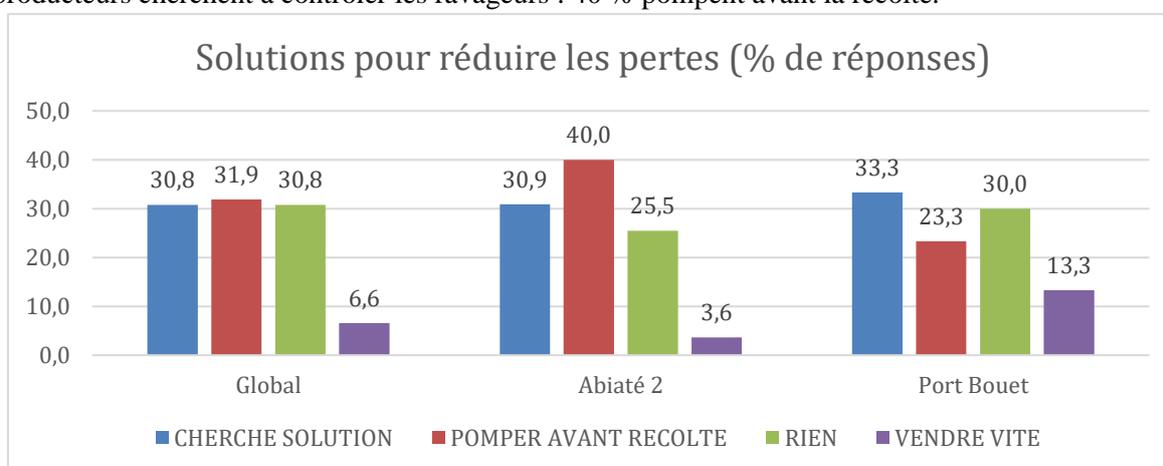


Figure 30: Attitude des producteurs face aux pertes

## 3.2. Résultat des enquêtes commerçants

### 3.2.1. Caractéristiques de l'échantillon

Les caractéristiques sociodémographiques concernent principalement la structure des commerçants enquêtés, le marché, le sexe, la tranche d'âge, la fonction, la coopérative, le lieu de vente et les jours de travail. La répartition de l'échantillon était de 56,12% à Adjamé (grossiste + détaillants) et 43,88% à Port-Bouët (uniquement des détaillants), ce qui fait sens compte tenu de la position du grand marché d'Adjamé comme zone d'arrivage de produits issus de tout le pays voir de l'import. Parmi l'ensemble des commerçants interrogés, il ressort également que l'activité de commercialisation est dominée par les femmes, puisque seulement 12,95% des enquêtés étaient des hommes : parmi lesquels 1,4% étaient des détaillants et 11,1% des grossistes ; et 87,05% des commerçants étaient des femmes

(figure 31 et 32). Les enquêteurs ayant relevé les informations sur l'âge des individus par « classes », il n'a pas été possible de définir la moyenne d'âge pour l'échantillon. Cependant, l'activité semble conduite majoritairement par des personnes d'âge moyen entre 30 et 40ans (36% des répondants).

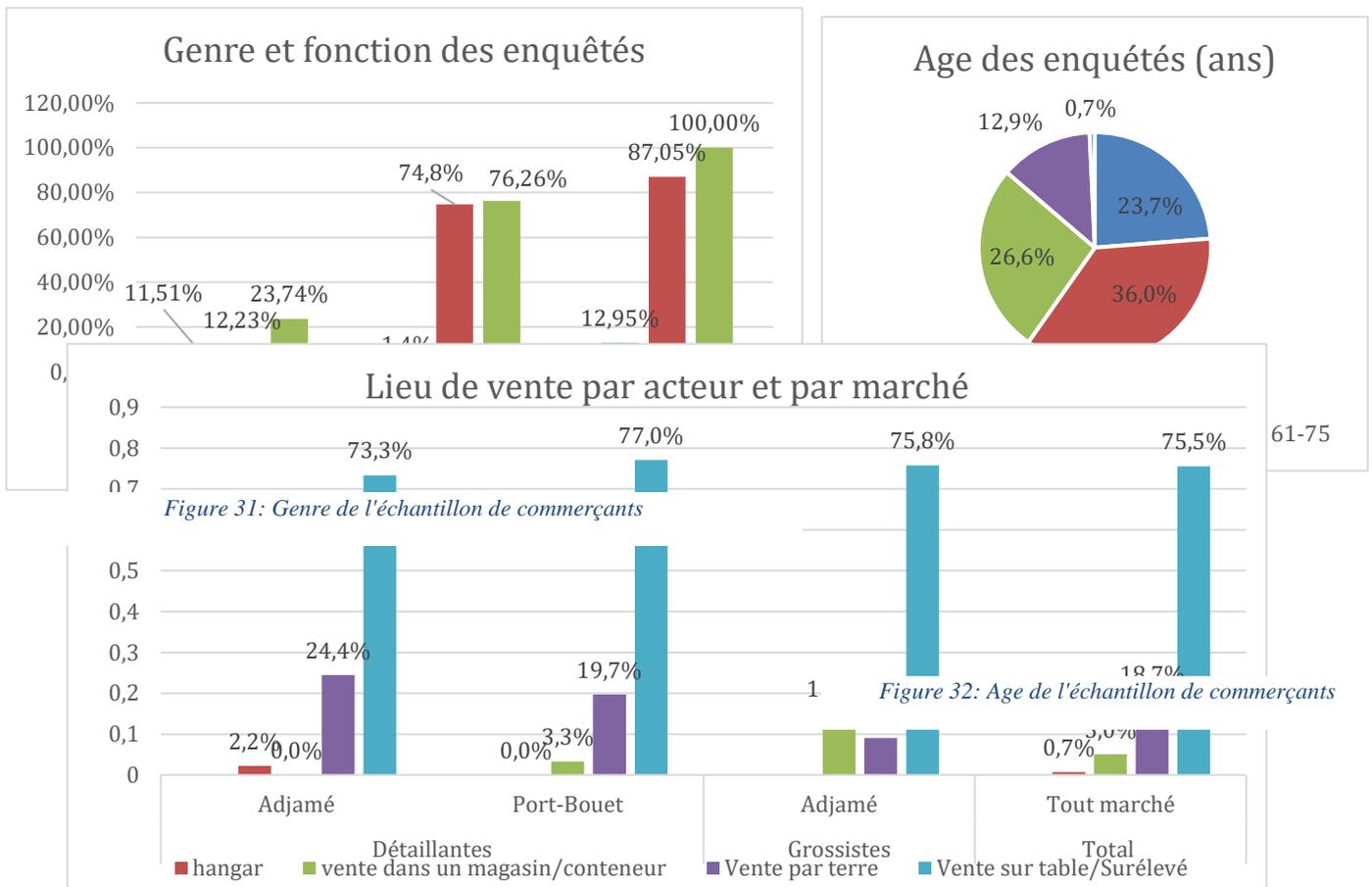


Figure 31: Genre de l'échantillon de commerçants

Figure 32: Age de l'échantillon de commerçants

Figure 33: Description du point de vente des commerçants

Concernant le lieu de vente (figure 33) et les jours de ventes, il ressort que la grande majorité des commerçants 75.5% dispose ses produits sur surface surélevée, généralement une table dans ou en bordure du marché. Pour les autres, 18.7% des commerçants disposent les légumes sur le sol (sur une bâche, un sac tissé, un carton ou dans un plat). Sans surprise, la proportion de disposition au sol est plus importante chez les détaillantes (19.7 à 24.4% selon les marchés) que pour les grossistes (9.1%) et plus importante à Adjamé qui est un marché très dense, qu'à Port-Bouët. Les grossistes sont d'ailleurs plus nombreuses à disposer de magasins, en particulier à Adjamé (15.2%), voire de hangar (2%) dans ce même marché.

Les commerçants interrogés se consacrent à la vente de produits maraicher tous les jours de la semaine pour 81.3% d'entre eux, tandis que 15,8% vendent six jours sur sept (hors dimanche) (figure 34). Les jours d'activités sont sensiblement les même entre grossistes et détaillantes. La vente de légumes représente donc leur principale activité.

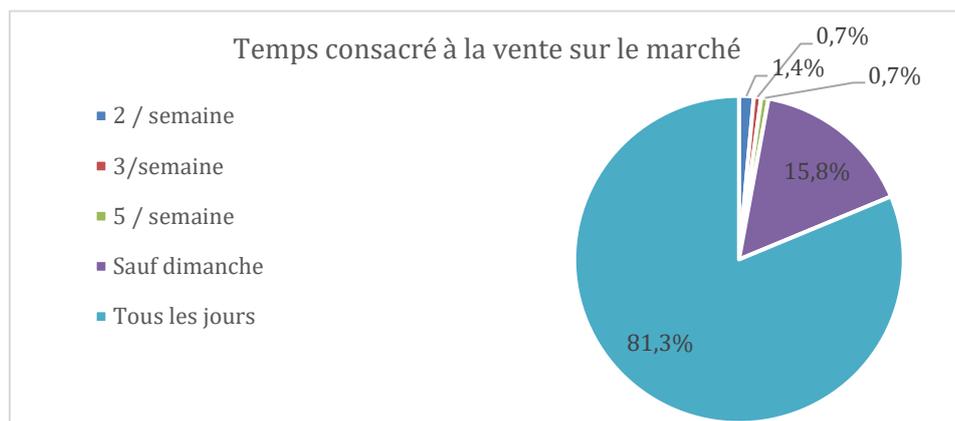


Figure 34: Importance de la vente de produits sur le marché dans l'activité des commerçants enquêtés

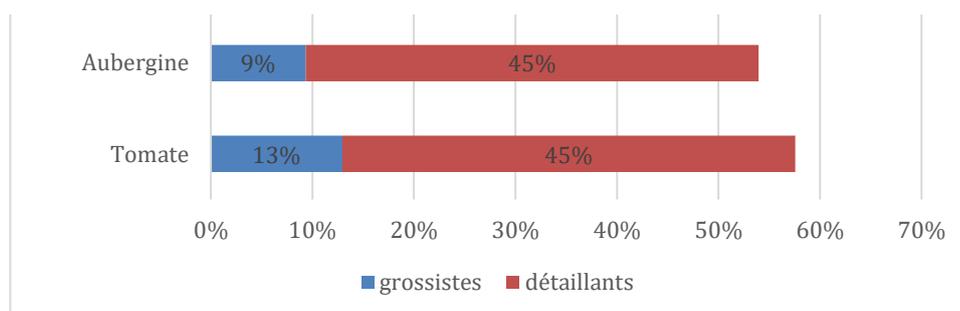


Figure 35: Répartition des produits dans l'échantillon

Enfin, dans l'échantillon, 48% des commerçants vendaient de la tomate, 51% des aubergines, 48% des légumes feuille et 36% du concombre (**figure 35**). Notons que les enquêteurs ont cherché à créer des groupes équivalents pour chaque produit, aussi, cette répartition n'est pas représentative de la population des commerçants et de l'importance d'un produit par rapport aux autres au sein des marchés visités.

### 3.2.2. Mode d'approvisionnement en légumes

#### Fréquence d'approvisionnement :

En moyenne les commerçants se fournissent entre 3 et 4 fois (moyenne à 3,9 pour les détaillants et 4.1 pour les grossistes) par semaine en légumes, soit pratiquement un jour sur deux.

#### Lieux d'approvisionnements :

- Les détaillants de légumes se fournissent en priorité auprès de grossistes (69.8% des détaillants) et de demi-grossistes (19.8%). L'achat a lieu au marché à Abidjan dans 83% des cas, mais aussi quelques fois bord-champ dans 13,2% des cas ou dans une autre ville (3.8%). L'achat bord-champ par des détaillantes concerne en priorité les légumes feuilles ou le concombre.
- Dans le cas des grossistes rencontrés, ceux-ci se fournissent auprès d'importateurs (55% des répondants) ou auprès de producteurs, voir sont eux même producteurs (39%). L'approvisionnement se fait sur le marché d'Abidjan mais l'achat Bord-champ en particulier pour les légumes-feuilles mais aussi la tomate. (**Figure 36 et 37**)

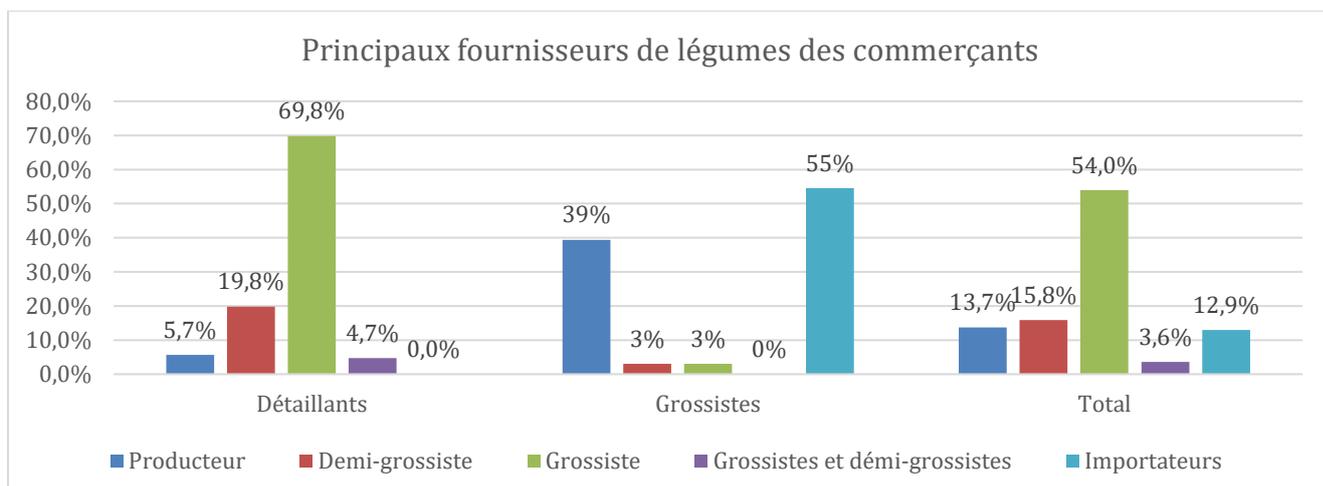


Figure 36 : Principaux fournisseurs de légumes des commerçants enquêtés

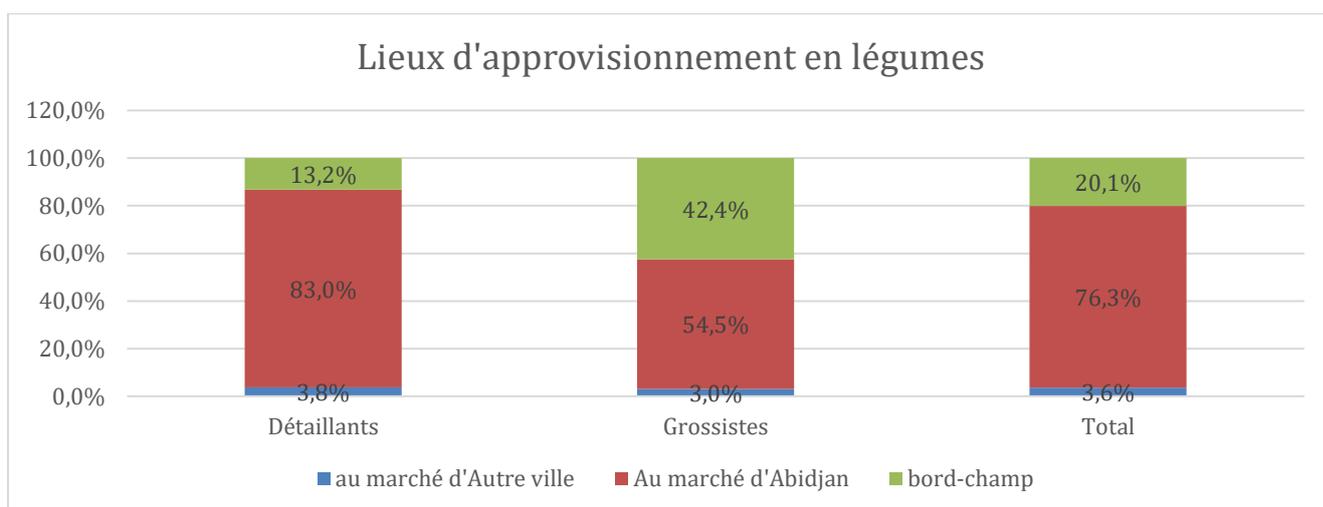
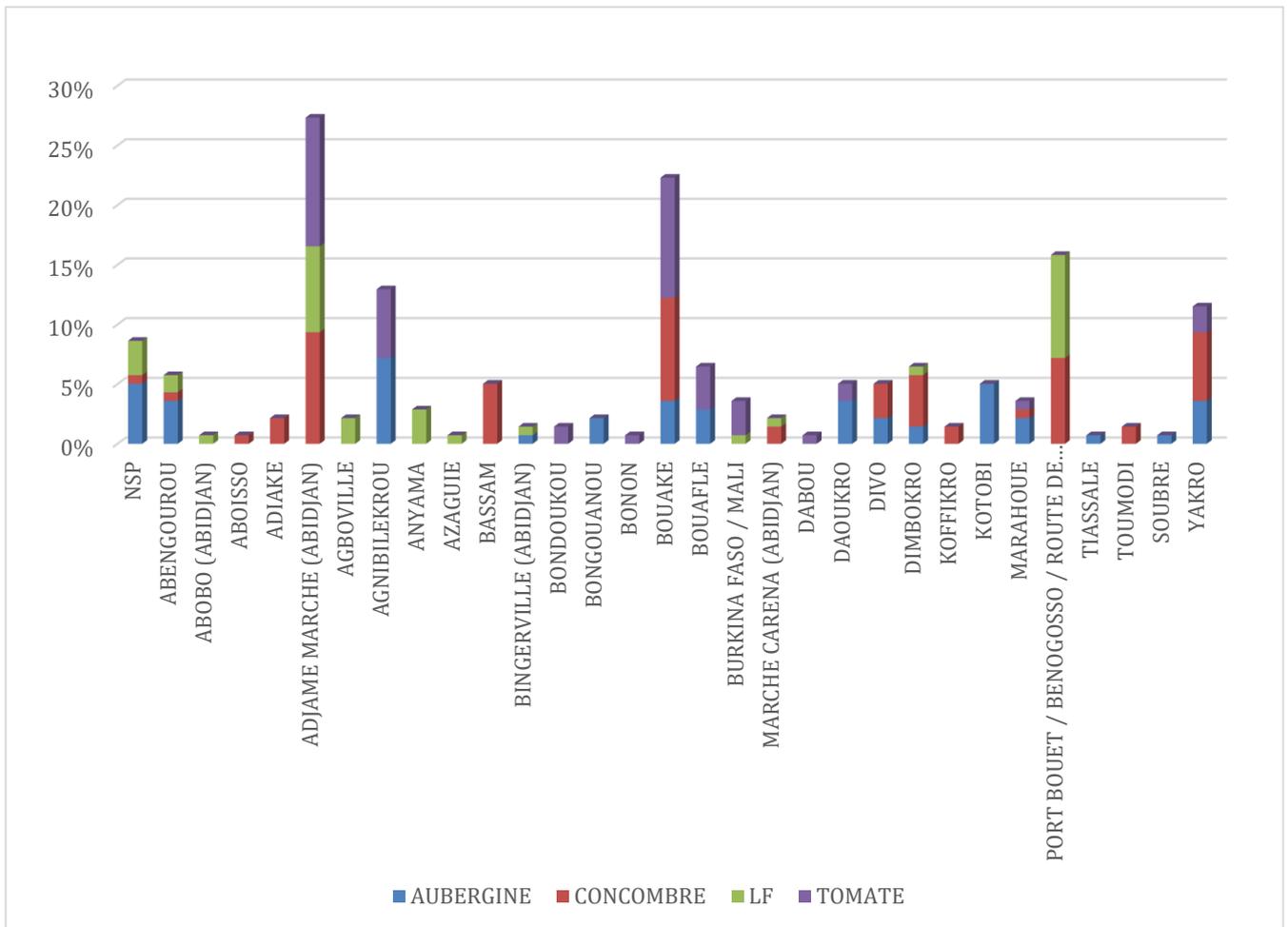


Figure 37: Mode d'approvisionnement en légumes des commerçants

#### Origine des produits :

Les produits maraichers vendus par les commerçants enquêtés proviennent en majorité (% d'occurrence de réponse par l'origine) du marché d'Adjamé, de Bouaké et de Port Bouet. Agnibilékrou et Yamoussoukro sont cités ensuite (**figure 38**). Cela s'explique par le fait que l'échantillon est composé en majorité de détaillants qui s'approvisionnent directement au marché auprès d'autres commerçants. Globalement ces résultats sont cohérents avec les travaux antérieurs conduits par **De Bon et al, (2019)**.

Figure 38: Origine des produits maraichers (pourcentages de réponses)



En regardant plus en détail, il semblerait que l’aubergine vendue à Abidjan provienne essentiellement de la zone centre-Est (Abengougou, Agnibilekrou, Kotobi, Bongouanou), et de la centre Centre (Yamoussoukro, Bouaké, Bouaflé, Daoukro). Pour le concombre, en dehors du marché d’Adjamé, les zones les plus cités sont le centre (Bouaké, Yamoussoukro), et la zone périurbaine étendue d’Abidjan (Port Bouet Benogosso, Bassam, Adiaké, Aboisso). De même, pour les légumes feuilles, les zones d’approvisionnement les plus mentionnées sont en périphérie d’Abidjan : Port-Bouet, Anyama, Azaguié, Agboville. Enfin, la tomate proviendrait exclusivement de l’intérieur du pays, en particulier de la zone Centre : Bouaké, Bouaflé, Yakro ; et Est : Abengourou, Bondoukou, Bonon.

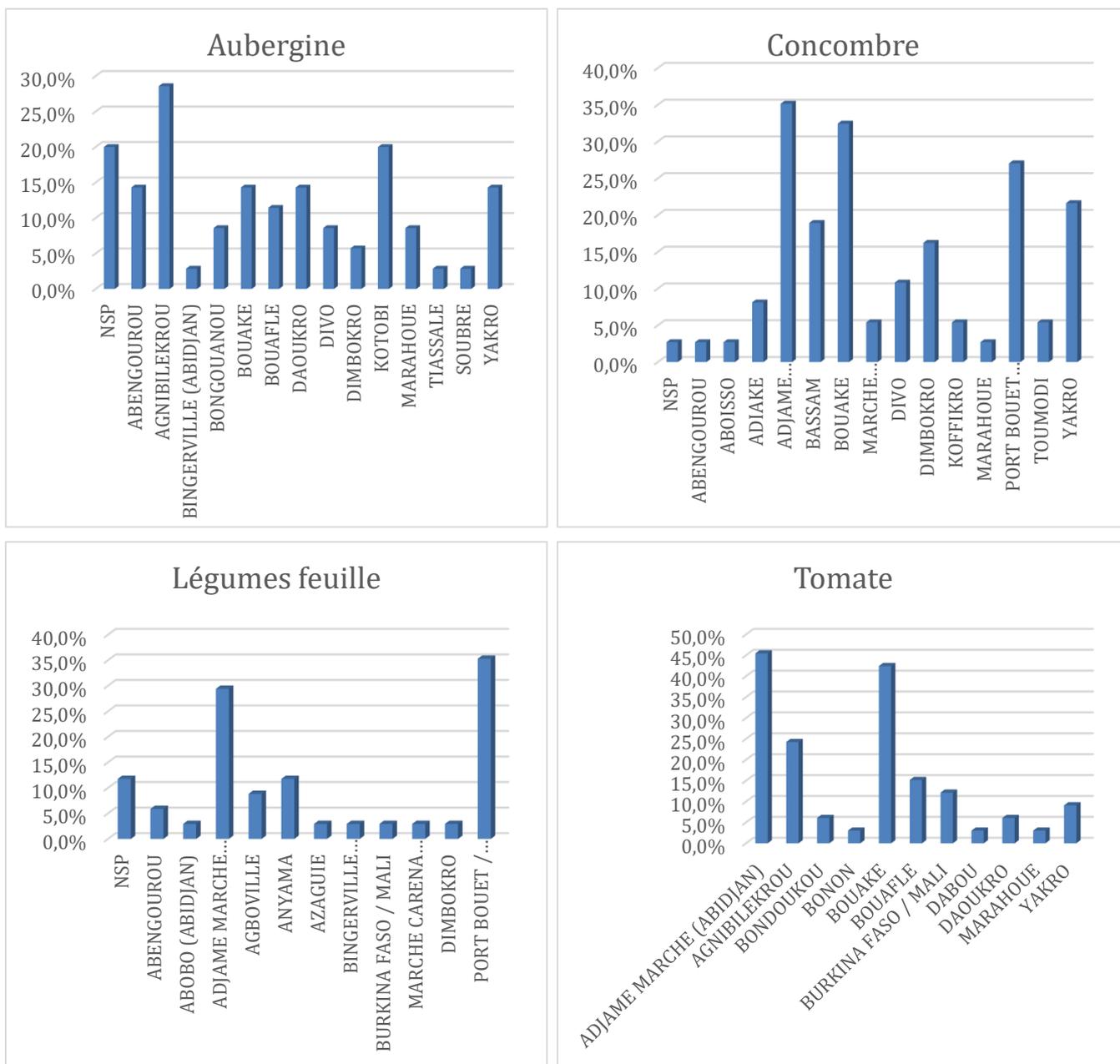


Figure 39: Origine des produits maraichers, par produits

### 3.2.3. Perception des variétés

Lorsque les producteurs vendent un produit, il leur a été demandé de spécifier les variétés vendues (**Figure 40**). Ainsi, il ressort que pour la tomate une variété est très largement dominante sur le marché. Il s'agit de la variété hybride Cobra F1, vendue par 81.8% des vendeurs de tomates. Viennent ensuite les tomates Roma (45,5%) et Petromech (30.3%), d'autres hybrides. Pour les légumes feuilles compte tenu de la diversité de produits regroupés sous cette appellation, ce sont les espèces et non les variétés qui ont été citées. Ainsi, le légume feuille le plus représenté dans l'échantillon est le chou (44.1% des vendeurs de feuille). Viennent ensuite, par ordre décroissant de citation, les feuilles de manioc ou patate douce (38.2%), le Kplala, le Dah et l'épinard. Les variétés Tokyo (94.3%), Green Ridge (43.2%) et Akito (37.8%) sont les variétés de concombre les plus présentes dans l'échantillon. Enfin

pour l'aubergine, les variétés qui se démarquent dans l'ordre, les variétés Kotobi (94.3%), Kalenda (42.9%), Ndrowa (22.9%) et Djemba (20%).

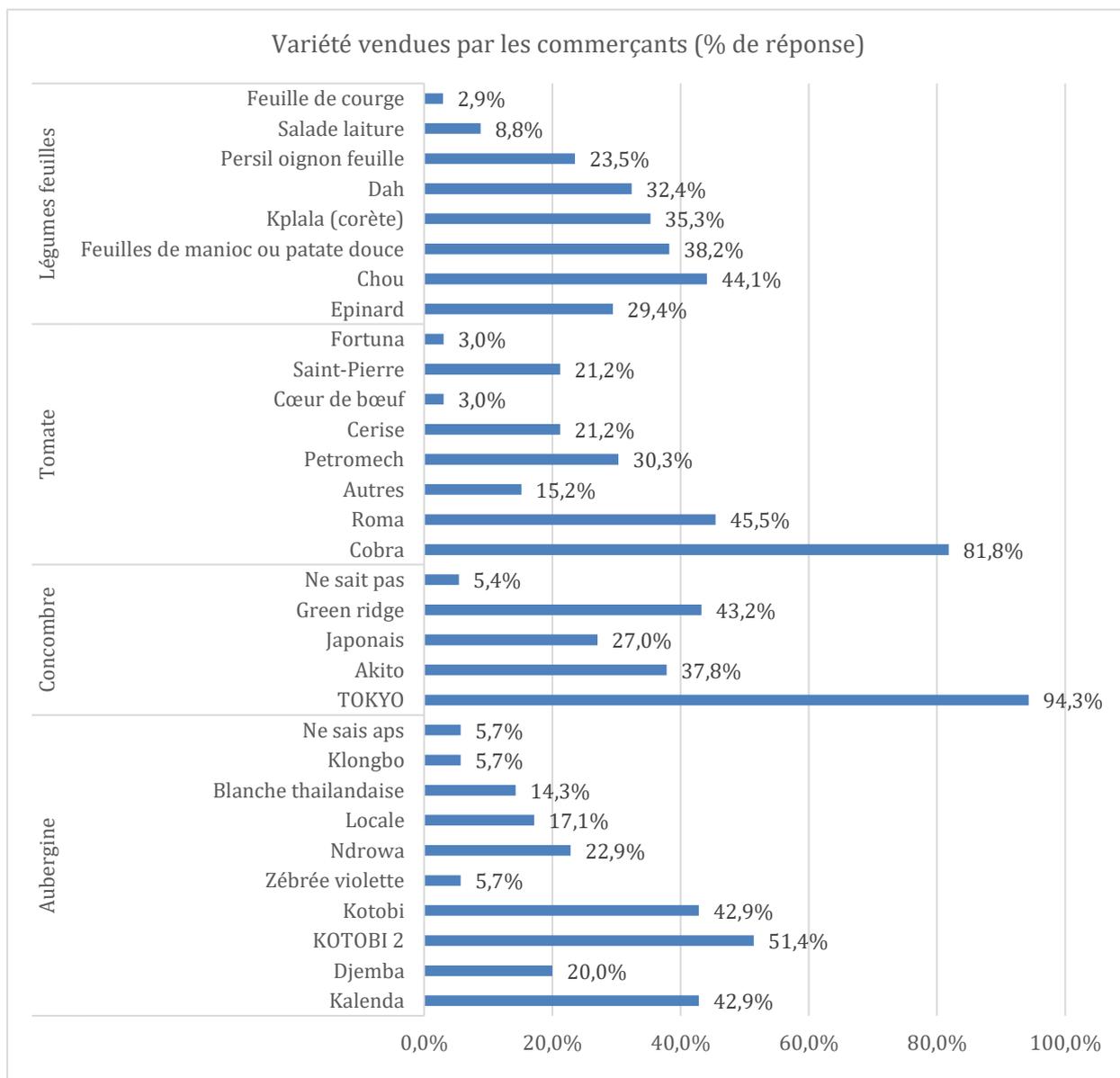


Figure 40: Variétés de tomate, concombre, aubergine et légumes feuille commercialisées sur les marchés de Port-Bouet et Adjamé

En dehors de la connaissance des variétés par les commerçants, l'enquête s'est intéressée à la perception qu'on ces commerçants de la qualité des différentes variétés. Les questions portaient à la fois sur la demande du marché (quelle variété se vend le mieux) et sur la conservation (quelle variété se conserve mal ou moins bien) (**Tableau 17**). Ainsi, les variétés qui se vendent le mieux sont les Aubergines Djemba, les concombres Tokyo, les tomates Cobra et les feuilles de Dah. Notons cependant qu'un grand nombre de répondant a indiqué ne pas savoir. Concernant l'aptitude à la conservation les aubergines Kotobi, le concombre Tokyo, les feuilles de patate et les tomates Roma se conserveraient un peu mieux que les autres.

Tableau 16: Perception des variétés de légumes par les commerçants

Variétés qui se conservent le moins	%	Variétés qui se vendent le mieux	%
<b>AUBERGINE</b> (n=35)		<b>AUBERGINE</b>	
Blanche djemba	3%	Blanche djemba	<b>34%</b>
Blanche kotobi	<b>23%</b>	Blanche kotobi	9%
Blanche thaïlandaise	3%	Blanche ndrowa	9%
Diakhatou	3%	Klongbo	3%
Ne sait pas	<b>43%</b>	Locale	3%
Violette kalenda	20%	Ne sait pas	<b>43%</b>
Zébrée violette	6%		
<b>CONCOMBRE</b> (n=37)		<b>CONCOMBRE</b>	
Akito	5%	Akito	19%
Green ridge	24%	Green ridge	19%
Japonais	<b>22%</b>	Little tokyo	3%
Ne sait pas	19%	Ne sait pas	19%
Tokyo	<b>30%</b>	Tokyo	<b>41%</b>
<b>LEGUMES FEUILLE</b> (n=34)			
Épinard	15%	Chou	18%
Feuille d'Oignon	3%	Dah	<b>21%</b>
Manioc	3%	Kplala	3%
Ne sait pas	<b>47%</b>	Manioc	12%
Patate douce	<b>18%</b>	Ne sait pas	<b>47%</b>
Persil	15%		
<b>TOMATE</b> (n=33)			
AGNIBILEKRO	3%	Cobra	<b>76%</b>
Autre	3%	Ne sait pas	21%
BURKINA FASO	3%	Roma	3%
Cerise	9%		
Ne sait pas	<b>21%</b>		
Petomech	12%		
Raja fl	3%		
Roma	<b>27%</b>		
Saint pierre	18%		

### 3.2.4. Diagnostic des activités et pratiques de commercialisations

#### **Emballage / Conditionnement :**

Les commerçants d'Abidjan utilisent une grande diversité d'emballages. Il s'agit en grande majorité de « recyclage » ou plus exactement de réutilisation d'emballage ayant préalablement servi à d'autres produits alimentaires ou non. Aussi, les emballages utilisés par les détaillants, qui brassent des quantités plus petites sont plus diversifiés : sacs, paniers en rotin, tissu, etc.

Dans les cas des tomates, la totalité des enquêtés déclare qu'elles sont conditionnées en carton (**Figure 41**). Les enquêtes n'ont pas permis d'évaluer le poids du carton. Cela s'explique par le fait que les commerçants vivriers ont tendance à acheter et vendre par unité (X cartons, X sacs, etc.) ou au chargement (X bâchés) et non au poids (kg). La littérature (**Bancal et Tano, 2019**) et des discussions

complémentaires avec des acteurs semblent indiquer que le poids des cartons serait estimé entre 35 et 45kg.

Pour l'aubergine et le concombre, les sacs de céréales (riz, ivograin) réutilisés sont privilégiés par les grossistes et les détaillants. Lors des enquêtes, les acteurs ont déclaré que le poids de ces sacs serait de 40 à 55kg, et dans de plus rares cas jusqu'à 70-85 voire 85-100kg.

Enfin, les légumes feuille sont également emballés dans des sacs réutilisés (non spécifiés) ou dans des sacs d'oignon (en particulier par les grossistes).

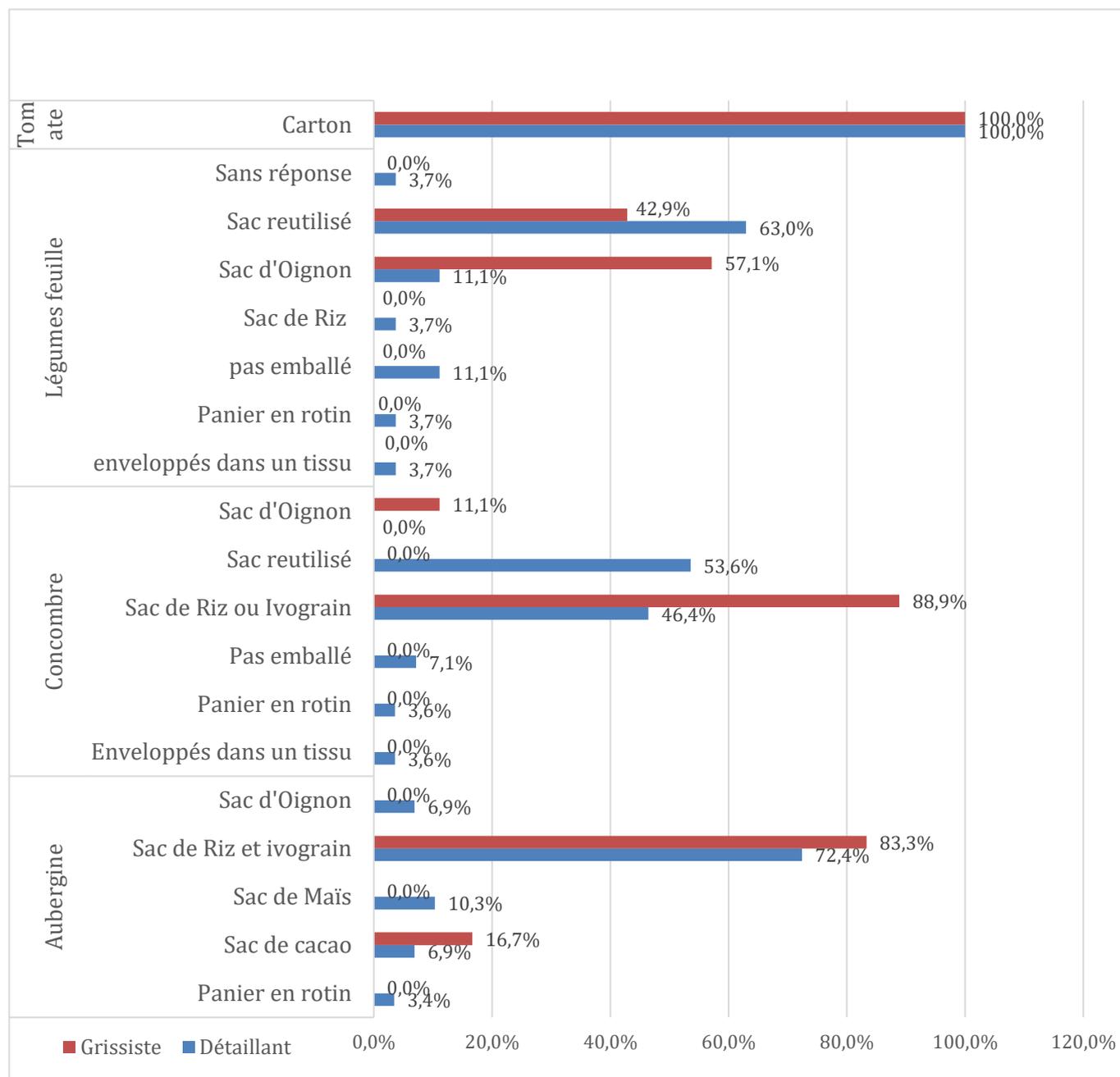


Figure 41: Emballages utilisés par les commerçants de légumes

En dehors du type d'emballage, les commerçants ont aussi été interrogés sur les pratiques d'emballage et la perception de la qualité de l'emballage (Figure 42 et tableau 18). Il ressort que quel que soit le produit concerné, les commerçants déclarent qu'il est rempli « plein » c'est-à-dire au

maximum de sa capacité (66.9% des répondants, tout produit confondu). 23,7% des répondants estiment cependant que les emballages sont trop chargés. Dans le cas du concombre, jusqu'à 43.2% des commerçantes jugent que l'emballage est trop chargé.

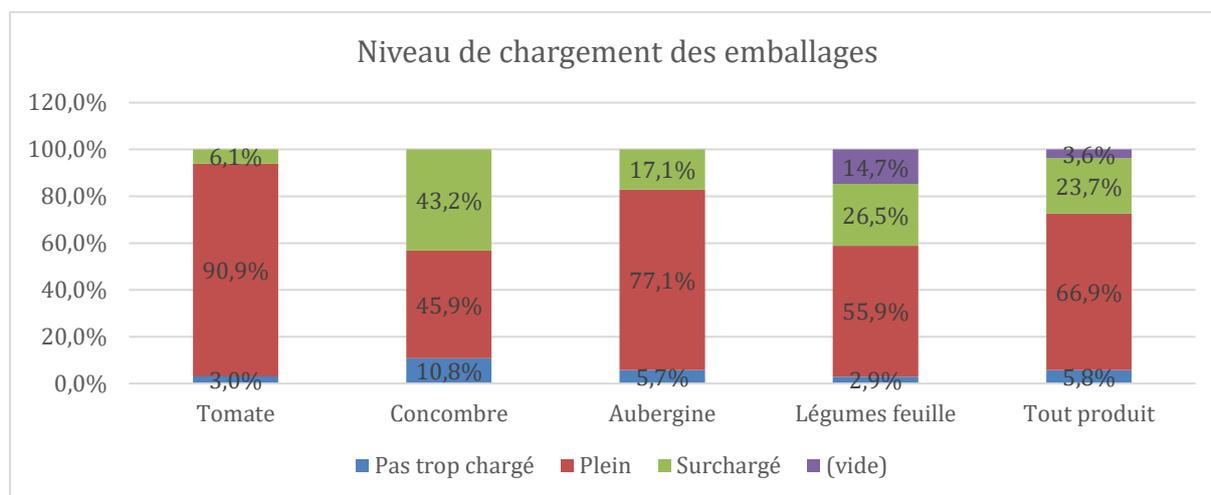


Figure 42: Perception du niveau de chargement des unités de conditionnement

Les commerçants d'Aubergine déclarent dans 62.9% des cas que l'emballage ne protège pas contre les chocs (97.1%) ou les ravageurs (94.3%) mais que les aubergines sont protégées des aléas climatiques (62.9%). Pour ces raisons ils estiment que l'emballage utilisé sur l'aubergine n'est pas adapté. Pour le concombre, les commerçants sont plus partagés mais 54.1% des vendeurs de concombre estiment que l'emballage est inadapté car il ne protège pas contre les chocs (59.5%) ni les ravageurs (64.9%).

A l'inverse de de manière contre-intuitive, en dehors du remplissage, les commerçants de légumes feuilles (64.7%) et de tomate (84.8%) déclarent que l'emballage utilisé est adapté au produit bien qu'ils soient très majoritaires à estimer qu'il n'offre pas de protection suffisante contre le climat (97.1%) les chocs (100%) ou les ravageurs (88.2%) pour les vendeurs de légumes feuille, ou contre les chocs et les ravageurs (100%) pour les vendeurs de tomate.

Tableau 17: questions relatives à la qualité de l'emballage utilisé

	Aubergine		Concombre		Légume feuille		Tomate	
	NON	OUI	NON	OUI	NON	OUI	NON	OUI
Protection contre les aléas climatiques	37,1 %	<b>62,9%</b>	37,8%	<b>62,2%</b>	<b>97,1%</b>	2,9%	18,2%	<b>81,8 %</b>
Protection contre les chocs	<b>97,1 %</b>	2,9%	<b>59,5%</b>	40,5%	<b>100,0 %</b>	0,0%	<b>100,0%</b>	0,0%
Protection contre les ravageurs	<b>94,3 %</b>	5,7%	<b>64,9%</b>	35,1%	<b>88,2%</b>	11,8 %	<b>100,0%</b>	0,0%
Emballage est-il adapté selon vous ?	<b>60,0 %</b>	37,1%	<b>54,1%</b>	45,9%	35,3%	<b>64,7 %</b>	15,2%	<b>84,8 %</b>

Pour les commerçants qui jugent que l'emballage n'est pas adapté, les enquêteurs ont demandé pourquoi ils n'utilisaient pas de meilleurs emballages. Les principales raisons avancées par les acteurs sont d'abord que de meilleurs emballages ne sont pas disponibles, qu'ils ne gèrent pas / ne sont pas

responsables de l’emballage des produits, et ainsi que les meilleurs emballages (non spécifiés) seraient trop chers.

Enfin, pour les commerçants enquêtés, l’emballage n’est pas considéré comme un problème pour 70,9% des répondants, tandis que 15,6% des enquêtés estiment que l’emballage est un facteur très important et les autres jugent que l’emballage constitue un facteur peu important de perte des produits maraichers avec une proportion de 13,5% (**figure 43**). Les personnes déclarant que l’emballage est un problème important sont majoritairement des grossistes, en particulier de tomate, mais aussi de légumes feuille. Cela s’expliquerait par le fait que les grossistes font parcourir de plus longues distances aux produits, depuis les zones de production et donc potentiellement des routes plus difficiles favorisant les risques de blessures en particulier si les produits sont empilés, comparativement aux détaillants qui déplacent les produits sur des courtes distances.

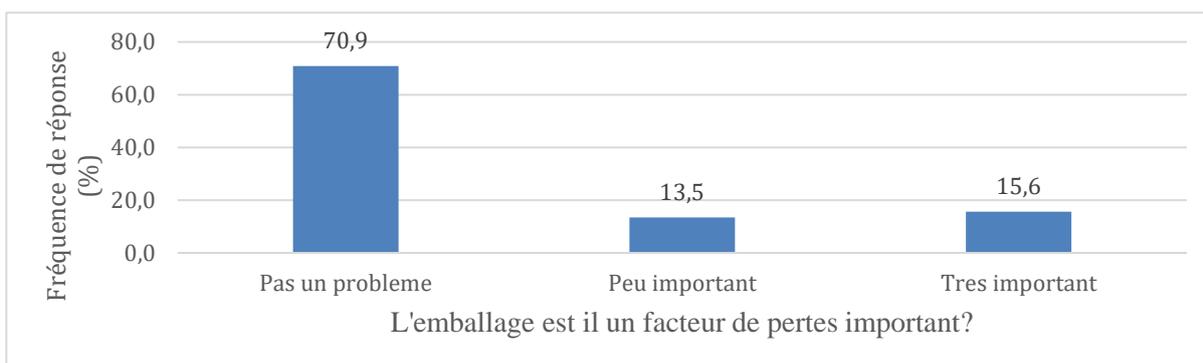


Figure 43: Perception de l'emballage comme un facteur de pertes

### **Transport :**

Les résultats montrent que les types de transports les plus utilisés sont **le transport en commun et le camion** avec une proportion respective de 36.7% et 33,8%, suivi du tricycle (20.1%), la brouette (4.3%) et le transport à pied (5%) ou les pick-up (4.3%). Le transport par moto, la frigonnette (renseigné tel quel dans les enquêtes, fait probablement référence aux fourgonnettes et non à une forme de transport réfrigérée) ou le massa sont minoritaires (**Tableau 19**). En fonction du type d’acteur, ces proportions varient. Ainsi les grossistes font plus appel à des moyens de transport de grande capacité tels que les camions et les pick-up, voir les transports en commun (coffres et toits des bus). A l’inverse, les détaillants emploient surtout les transports en commun de la ville (bus ou taxi) et les tricycles.

Tableau 18: Modes de transports employés

	Détaillante (n=106)	Grossiste (n=33)	Total (n=139)
A pied	6,6%	0,0%	5,0%
Moto	1,9%	0,0%	1,4%
Pousse-pousse / brouette	4,7%	3,0%	4,3%
Tricycle	<b>26,4%</b>	0,0%	20,1%
Pick-up	1,9%	<b>12,1%</b>	4,3%
Frigonnette / Massa	0,0%	6,1%	1,4%
Camion	22,6%	<b>69,7%</b>	33,8%
Transport en commun	<b>44,3%</b>	<b>12,1%</b>	36,7%

Pendant le transport, l'enquête révèle que la plupart des produits maraichers sont associés à d'autres (66.6% des répondants) qu'il s'agisse de denrées alimentaires (53.3% des répondants) ou non alimentaires (13.3%). Les autres 33.3% des commerçants déclarent ne pas mélanger les légumes à d'autres pendant le transport (**Tableau 20**).

Tableau 19: Modes de transport des produits maraichers (mélange)

Les produits sont-ils mélangés à d'autres ?	Détaillante (n=103)	Grossiste (n=32)	Total général (n=135)
Oui, alimentaire	<b>55,3%</b>	<b>46,9%</b>	<b>53,3%</b>
Oui, non alimentaire	14,6%	9,4%	13,3%
Pas mélangé	30,1%	43,8%	33,3%

Les détaillants sont responsables d'acheminer les produits jusqu'à leur stand dans la grande majorité des cas (pas de livraison) ce qui coïncide avec le fait qu'ils se déplacent dans leur marché de détail ou sur des marchés de la ville pour se fournir. Pour les grossistes ce sont eux (45,5%) , ou leurs fournisseurs(54,5%) (pour rappel, souvent d'autres grossistes ou des importateurs) qui sont responsable d'acheminer les produits au marché de gros.

Le transport à lieu le matin ou à tout moment de la journée pour les grossistes du fait des arrivages permanents de produits sur le marché d'Abidjan, ou le matin, si ceux-ci voyagent de nuit. Pour les détaillantes, celles-ci se rendent généralement le matin (25.5%) ou à l'aube (49.1%), très tôt, soit à l'arrivée des camions, soit avant de commencer leur activité, pour s'approvisionner.

A Abidjan, la plupart des acteurs ont déclaré que le transport était relativement : inférieur à 6h dans 55.4% des cas voir inférieur à 1h dans 30.2% des cas (**Tableau 21**). Encore une fois cela semble cohérent compte tenu du fait que la majorité des acteurs rencontrés s'approvisionnent dans les marchés de la ville et donc à des distances relativement courtes. Enfin, 79.9% des acteurs déclarent que les routes sont bonnes, 17.3% qu'elles sont moyennes, et seulement 2.9% qu'elles sont mauvaises. Les tendances sont les mêmes quel que soit l'acteur concerné.

Tableau 20: Informations sur le transport des produits maraichers à Abidjan, par acteur

	Grossistes (n=33)	Détaillants (n=106)	Total (n=139)
<b>Responsable</b>			
Commerçant	45,5%	<b>86,8%</b>	77,0%
Fournisseur	<b>54,5%</b>	10,4%	20,9%
Intermédiaire	0,0%	2,8%	2,2%
<b>Période de transport</b>			
À tout moment	<b>45,5%</b>	14,2%	21,6%
Après midi	0,0%	6,6%	5,0%
Nuit	12,1%	1,9%	4,3%
Matin	<b>36,4%</b>	<b>25,5%</b>	28,1%
Soir	0,0%	2,8%	2,2%
Aube	6,1%	<b>49,1%</b>	38,8%
<b>Durée du transport</b>			
0 à 1h	<b>21,2%</b>	<b>33,0%</b>	30,2%
1 à 6h	<b>45,5%</b>	<b>58,5%</b>	55,4%
12 à 24h	3,0%	0,0%	0,7%

3 à 6h	3,0%	0,0%	0,7%
6 à 12h	<b>15,2%</b>	8,5%	10,1%
> 24h	3,0%	0,0%	0,7%
Sans réponse	0,0%		2,2%

#### Etat des routes

Bon	84,8%	78,3%	79,9%
Moyen	12,1%	18,9%	17,3%
Mauvais	3,0%	2,8%	2,9%

Enfin, la majorité des commerçants, quel que soit le marché, ne jugent pas le transport comme un facteur de pertes important. En effet 64% et 87% des détaillants d'Adjamé et Port-Bouët, et 55% des grossistes interrogés déclarent que le transport n'est pas un problème (**Figure 44**). En outre, 15% des acteurs (22% des détaillants et 9% des grossistes d'Adjamé, et 13% des détaillants de Port-Bouët) déclarent que le transport est un facteur peu important de pertes. Cela semble cohérent compte tenu des faibles durées de transport déclarées, associées à un bon état des routes d'accès à Abidjan depuis les zones proches.

En revanche, 33% des grossistes et 4% des détaillants d'Adjamé estiment que le transport est un facteur très important de pertes en légumes (**figure 44**). Les grossistes concernés s'approvisionnent bord-champ chez le producteur ou sont auto productrice. Nous faisons donc l'hypothèse que la perception des pertes au transport dépend en partie de cette variable, notamment parce que dans ces conditions ce sont eux qui assument le risque de pertes au transport comparé à ceux qui achètent au marché.

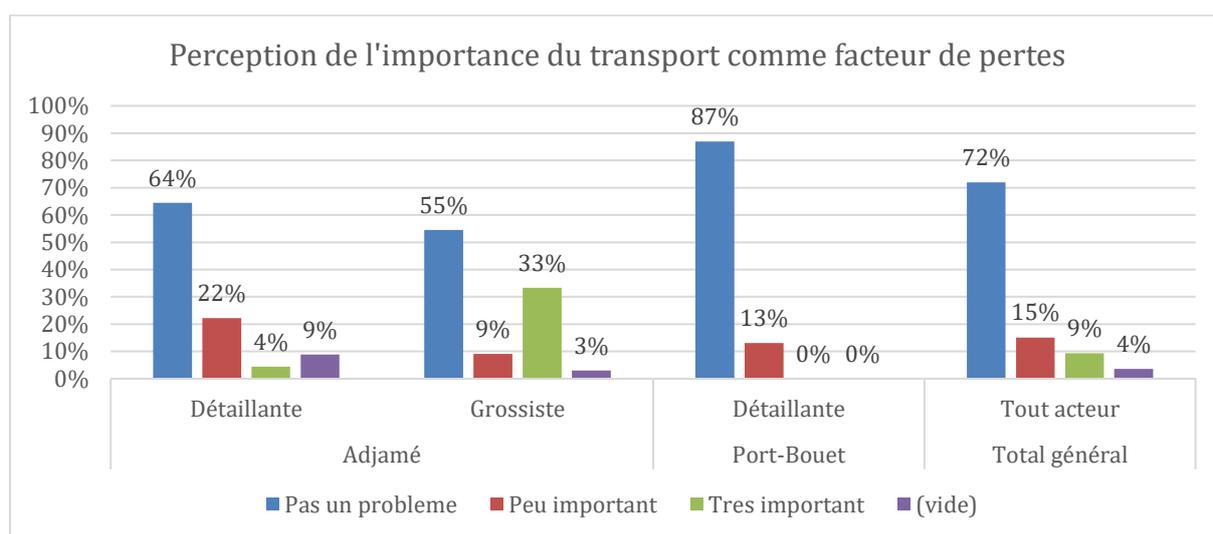


Figure 44: Perception de l'importance du transport comme facteur de pertes

Pour les commerçants qui jugent que le transport est un facteur de pertes peu ou très important (n=34), les principales causes mentionnées sont en premier lieu la manutention brutale (61.8% des répondants), les véhicules inadaptés (52.9%), la chaleur (41.2%) et l'empilement (38.2%) (**figure 45**). La durée du trajet et l'état des routes ont été cités par 17.6% et 14.7% des acteurs. La manutention brutale a été la plus citée en particulier pour le concombre et la tomate (l'empilement venant ensuite),

tandis que pour les légumes feuille c'est la chaleur pendant le transport qui est le principal problème. Pour l'aubergine aucune cause particulière ne semble se dégager des autres.

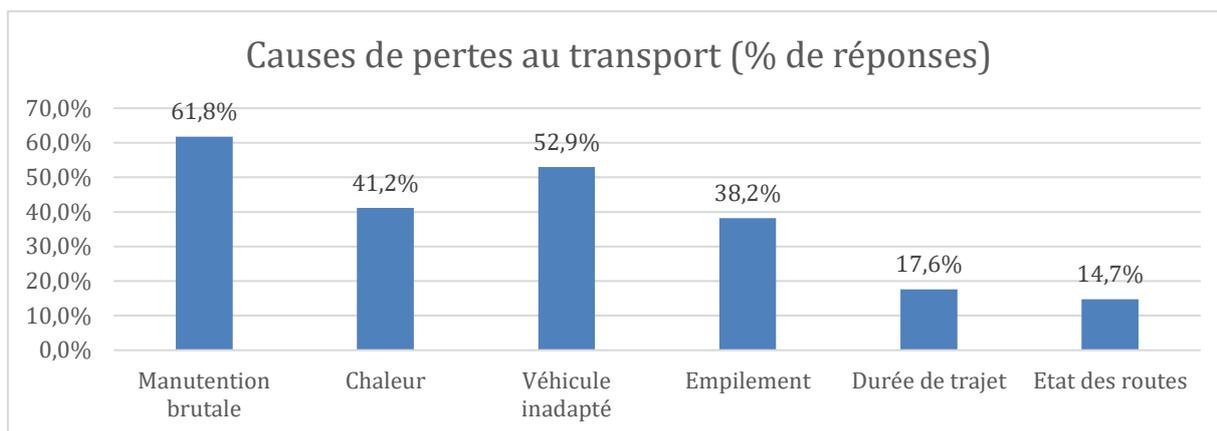


Figure 45: Causes de pertes au transport

### Nettoyage / Lavage :

Concernant l'activité de nettoyage, il ressort dans un premier temps que les grossistes ne soient pas concernés par cette activité puisqu'aucun d'entre eux ne fait de nettoyage (**Figure 46**). Par contre, la majorité des détaillants déclarent opérer un nettoyage. C'est le cas de 67,9% des détaillants de concombre (n=28), 66,7% des détaillants de légumes feuilles (n=27) et 81,8% des détaillants de tomate (n=22). En revanche, les aubergines ne se semblent jamais être nettoyées. Pour la suite de cette section nous regarderons donc uniquement les détaillantes de tomate, concombre et légumes feuilles.

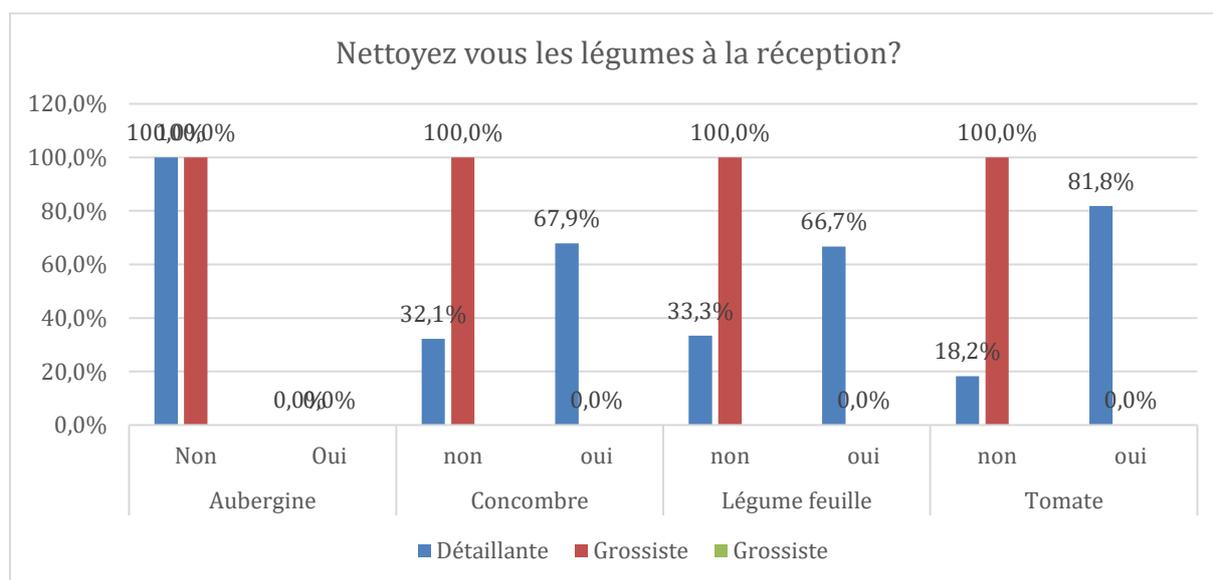


Figure 46: Pourcentage d'acteurs pratiquant un nettoyage des légumes

Parmi les détaillants qui nettoient leurs produits, la méthode diffèrent (**Tableau 22**). Ainsi, des détaillants de concombre (64,3%) et de tomates (81,8%) Essuient la surface des légumes avec un textile humide, les autres procèdent à un rinçage. Pour les légumes feuilles, ceux-ci sont rincés ou trempés dans l'eau par la majorité (81,8%) et certains déclarent les essuyer (18,2%). Quelle que soit la technique, la question de l'hygiène et de la qualité de l'eau se pose. Cependant il n'a pas été possible d'évaluer ce point dans les enquêtes.

Tableau 21 : Méthode de nettoyage des légumes par les détaillants

	Concombre	Légumes feuille	Tomate
Essuyer avec un chiffon + eau	64,3%	3,7%	81,8%
Rinçage / trempage à l'eau	3,6%	63,0%	18,2%
Pas de réponse	32,1%	33,3%	-

Enfin, les objectifs du nettoyage sont, par ordre de citation 1) enlever la terre résiduelle à la surface du produit, 2) enlever les traces, notamment celles de pesticides à la surface des produits, et 3) désinfecter, bien qu'aucune des méthodes mentionnées ne le permettent puisqu'aucun agent détergent n'a été mentionné dans le processus.

### **Tri :**

Les pratiques de tri diffèrent entre les acteurs (**tableau 23**). En effet, 54,5% des grossistes rencontrés disent n'effectuer aucun tri des légumes. Pour les autres grossistes 36,4% font un tri après l'achat des légumes à leur fournisseurs, et 9,1% continuent de trier tant que le produit est en leur possession. Pour les détaillants, seuls 23,8% n'effectuent pas de tri. Pour les autres donc, 45,7% trient les légumes à la réception (juste après l'achat), 17,1% trient pendant la période de rétention des produits. Enfin, 15,4% font plusieurs tris, avant ou après l'achat et pendant qu'ils conservent les produits.

Tableau 22: Pourcentage d'acteurs pratiquant le tri des légumes

	Détaillant (n=105)	Grossiste (n=33)	Total général
Non	23,8%	54,5%	31,2%
Oui, après l'achat	45,7%	36,4%	43,5%
Oui, après l'achat et pendant la durée de détention du produit	6,7%	0,0%	5,1%
Oui, avant l'achat et pendant la durée de détention du produit	6,7%	0,0%	5,1%
Oui, pendant la durée de détention du produit	17,1%	9,1%	15,2%
Total général	100,0%	100,0%	100,0%

Les pratiques de tri diffèrent également en fonction des produits concernés puisque 85,3% des commerçants de légumes feuille effectuent un tri contre 78,1% des commerçants, 62,2% des vendeurs de concombre et 51,4% des vendeurs d'aubergine (**Figure 47**). Le tri est principalement effectué juste après l'achat et pendant la durée de détention des produits (en particulier pour le concombre), c'est-à-dire régulièrement tant qu'il n'est pas vendu.

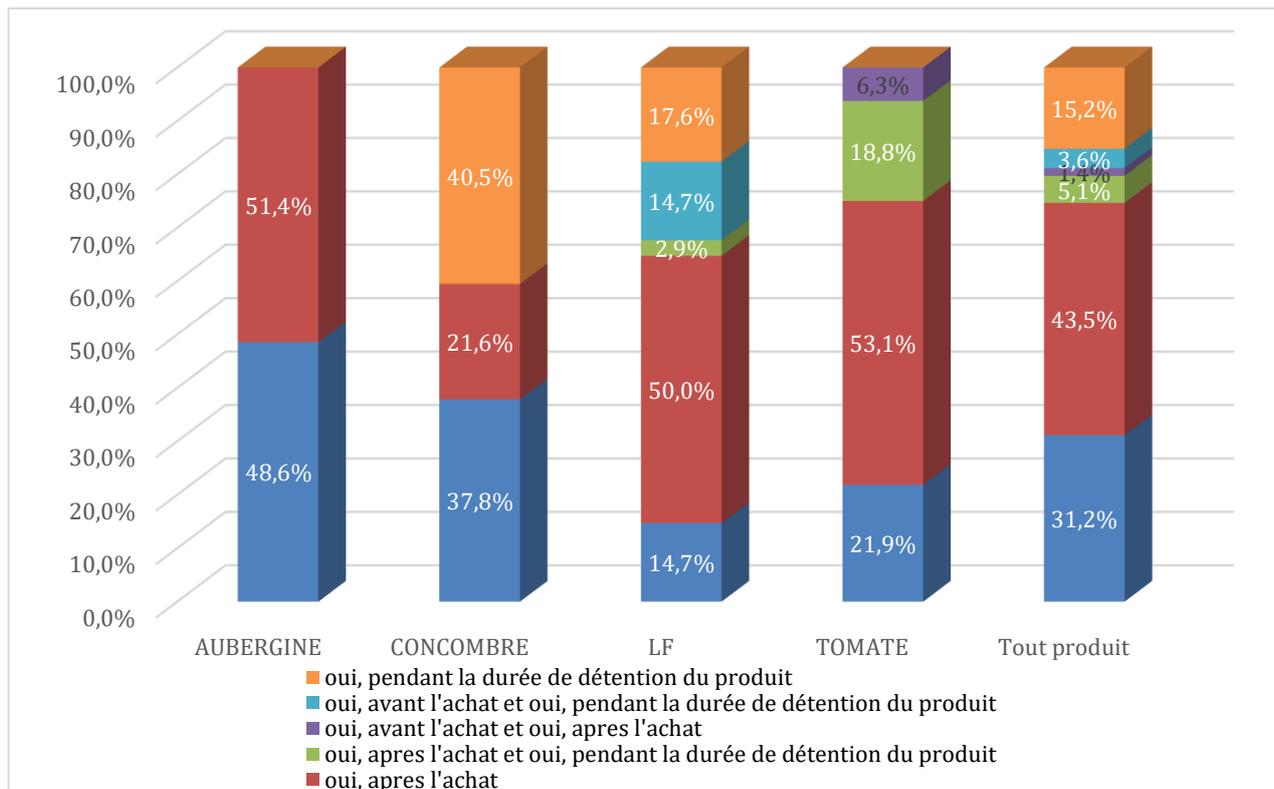


Figure 47 Pratiques de tri par produit

Les commerçants ont été interrogés sur les principaux critères de tri des légumes (**figure 48**). Dans le cas de l'aubergine, le principal critère de tri est le niveau de dégradation (67% des répondants) suivi par la couleur/maturité (25%) et dans une moindre mesure le calibre (8%). Pour le concombre, la couleur est le principal critère de tri (71%), suivi par le calibre et le niveau de dégradation. Pour les légumes feuilles la couleur (vert, jauni etc.) est le principal critère, mais les commerçantes éliminent aussi les parties (feuilles / tiges) dégradées, et séparent les légumes en fonction de leur dégradation. Enfin, pour la tomate, le calibre (petit, moyen, gros) et la couleur (vert à rouge) sont les deux principaux critères de tri (67%).

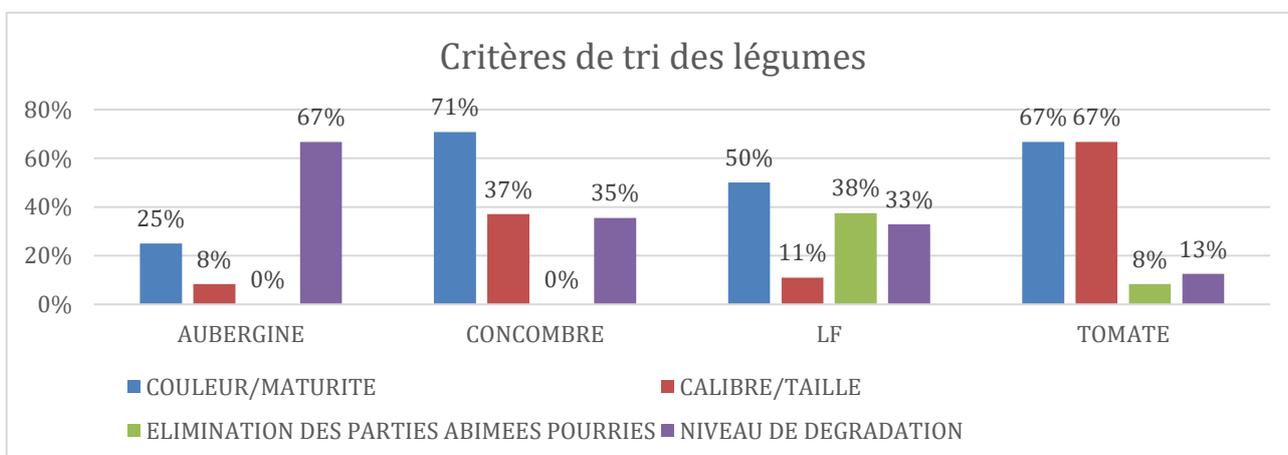


Figure 48 Critères de tri par légume chez les commerçants

### Stockage :

L'activité de stockage a été analysée (**Figure 49**). Il ressort que globalement, le stockage volontaire est une pratique minoritaire chez les détaillants (13.2%), plus présente chez les grossistes (57.6%). Les acteurs qui stockent pour deux raisons principales : protéger les invendus d'un jour à l'autre, et/ou attendre l'expédition vers le marché.

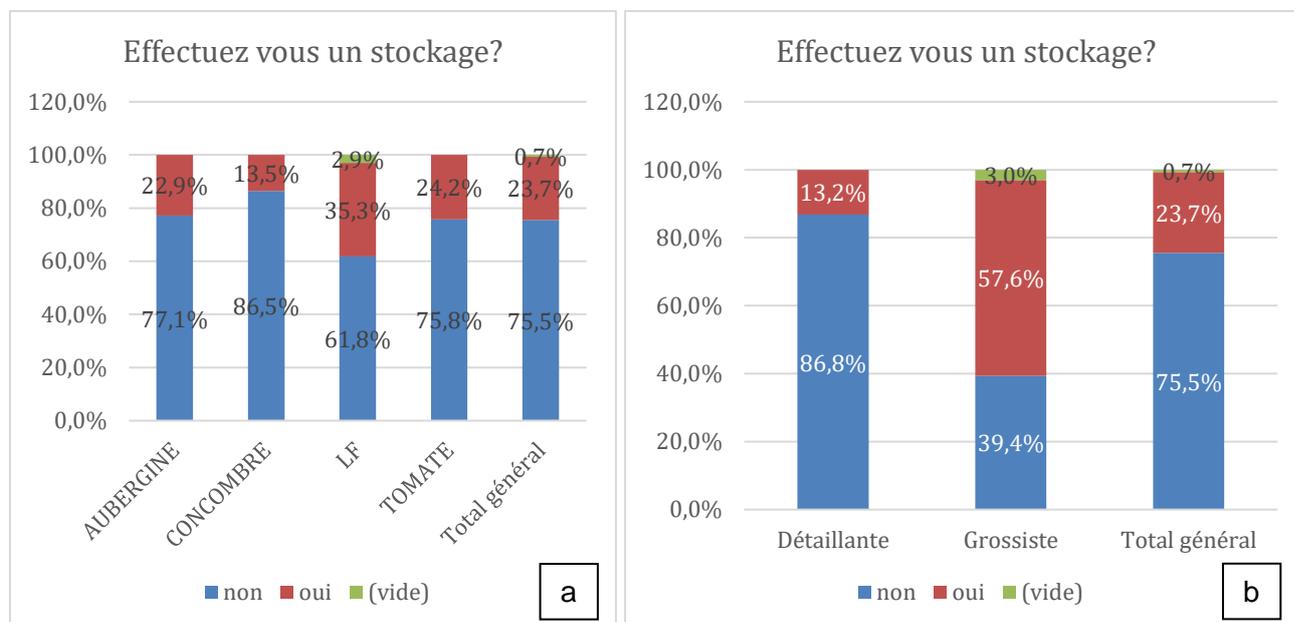


Figure 49: Pourcentage d'acteurs réalisant un tri des légumes, par produit (a) et par acteur (b)

Cela s'explique par les moyens respectifs de ces acteurs pour conserver les produits et la stratégie de gestion en flux tendus avec des achats faibles mais réguliers pour les détaillants pour les écouler rapidement et ne pas devoir les stocker.

Les commerçants mettent en moyenne moins de 3 jours à écouler les légumes sur le marché (**Tableau 24**). Chez les détaillantes, la tomate est le produit qui peut mettre le plus de temps à être écoulé (moyenne de 4 jours). Pour les grossistes il s'agit de l'aubergine. On note que les légumes feuilles sont écoulés très rapidement, en moins de 48h en moyenne. Cela s'explique compte tenu du fait que les légumes feuilles sont extrêmement sensibles aux pertes et perdent plus vite que les autres produits en fraîcheur, dans des conditions de marché standard ivoiriennes (>25°C, à l'air libre). De plus la plupart des acteurs n'ont que leur stand pour entreposer les légumes (69.1% des acteurs interrogés). En dehors du stand, certains détaillants stockent les légumes dans des locaux individuels (9.4% des détaillants) ou collectifs (6.6%) ou dans un hangar (2.8%). Du côté des grossistes, 18.2% d'entre eux ont accès à des conteneurs, ou accès à des locaux individuels (7.2%) ou collectifs (5.8%) (**Tableau 25**). Dans ces lieux, les produits sont stockés dans des sacs (aubergines et concombre) ou couverts par des cartons ou des sacs.

	Détaillante	Grossistes
Tout produit	2,4	2,2
AUBERGINE	2,4	3,2
CONCOMBRE	2,5	2,1
LF	1,5	1,6
TOMATE	3,6	2,1

Tableau 23: Zone / infrastructure de stockage sur le marché

Lieu de stockage	Détaillante	Grossiste	Tout acteur
Stand	69,8%	66,7%	69,1%
Conteneur sur le marché	0,9%	18,2%	5,0%
Domicile	0,9%	0,0%	0,7%
Hangar	2,8%	0,0%	2,2%
Local collectif	6,6%	6,1%	5,8%
Local individuel	9,4%	0,0%	7,2%
Sans réponse	9,4%	12,1%	10,1%

Les commerçants rencontrés ont évalué si leur stockage permettait de protéger les légumes contre les conditions propices aux pertes. Il ressort de ces questions que 1) aucun acteur ne dispose d'une zone de stockage réfrigérée. Les produits sont donc soumis aux conditions de température et d'humidité ambiantes. Cependant, 75.5% et 77.7% d'entre eux jugent que leur mode de stockage suffit à protéger les légumes de l'exposition prolongée au soleil ou à la pluie. Cela est cohérent avec le fait que les acteurs sont situés dans des marchés qui disposent de toitures ou de parasols/parapluie disposés au-dessus des stands. En revanche, 95.7% des acteurs déclarent que les légumes ne sont pas protégés contre les animaux ravageurs au cours du stockage, questionnant, au-delà des risques de pertes, les conditions d'hygiène sur les marchés. Enfin, plus de 2/3 des cas, les légumes sont entreposés avec d'autres produits alimentaire (fruits et légumes, et quelques fois des céréales et produits secs ou des produits animaux séchés). (Figure 50)

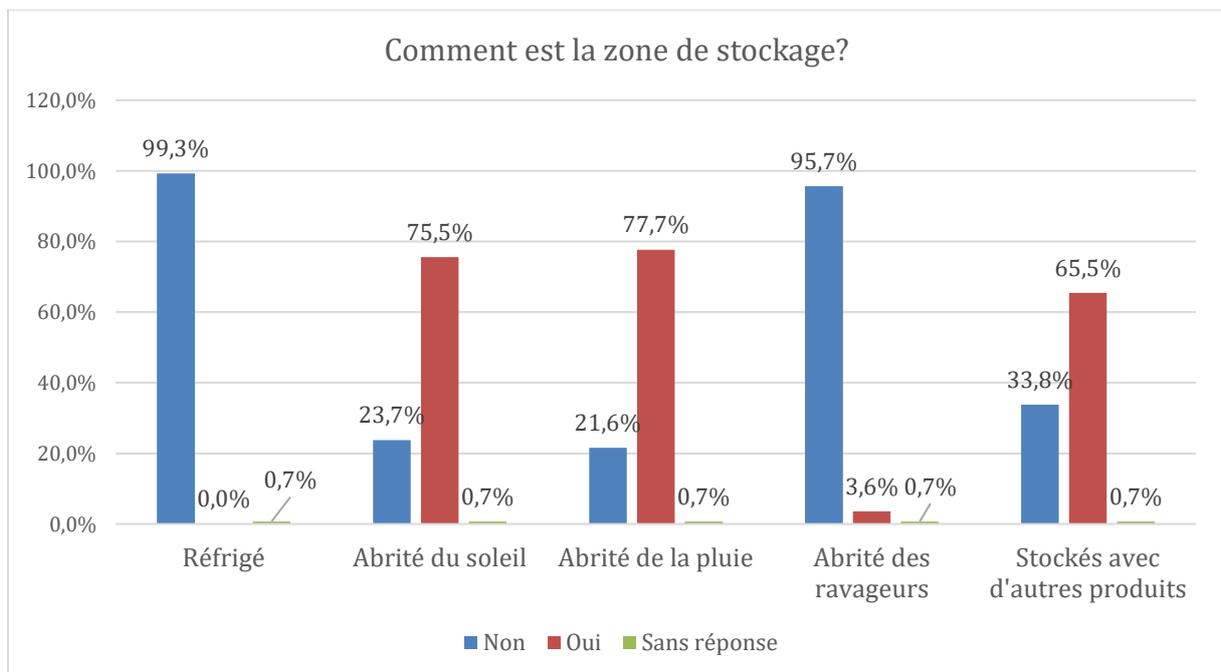


Figure 50: Pourcentages de réponses sur la perception du niveau de protection fournie par la méthode de stockage employée.

### 3.2.5. Estimation des pertes à la commercialisation

Les pertes ont été calculées comme la moyenne des taux de perte individuels. Autrement dit, le % de perte est calculé pour chaque individu enquêté (ayant répondu). Le taux moyen de pertes est calculé à partir de ces taux individuels comme la moyenne de ces taux.

Compte tenu de la composition de l'échantillon avec nombre d'individus par catégories (ex : détaillants vendant des feuilles) insuffisant pour certains groupes (inférieur à 30) il est difficile de tirer des conclusions fiables par commodité et par acteur (grossistes, détaillants). Ce faible nombre de répondant peut s'expliquer par la difficulté pour certains acteurs d'estimer leurs pertes car celles-ci ne sont presque jamais comptabilisées au moment de la réception ou pendant la période d'écoulement du produit. L'estimation des pertes se base donc uniquement sur la mémoire des acteurs pour des activités menées en routine et probablement négligées car jugée inévitable. Par ailleurs, un nombre non négligeable d'acteurs de ces secteurs sont analphabètes ou avec un niveau d'éducation limité. Enfin, il se peut que les enquêteurs n'aient pas su adapter la question pour la rendre plus perceptible (adapté les unités à celles manipuler par les acteurs, parler des destinations des pertes, etc.).

Afin d'exploiter aux mieux les données disponibles, les résultats des analyses d'estimation des pertes sont présentés dans un premier temps par acteur : détaillant ou grossiste ; mais pour un groupe de produits : tomates, aubergines, concombre et feuilles confondus (**Tableau 26**).

De manière générale, il ressort qu'en moyenne, les pertes alimentaires en légumes au stade de la commercialisation sont inférieures aux données disponibles dans la littérature. En effet, les pertes quantitatives (%PQT), c'est-à-dire la quantité de légumes détruits ou jetés et impropres à la consommation au stade de la commercialisation dans les marchés traditionnels d'Abidjan est de l'ordre de 3.7% ( $\pm 4.8$ ) au global, 4.0% ( $\pm 5.1$ ) pour les détaillantes et 3.2% ( $\pm 4.2$ ) pour les grossistes. En revanche, les enquêtes abondent dans le sens de la littérature (Affognon, 2012 ; FAO, 2018) en ce que les pertes semblent essentiellement qualitatives (%PE). En effet, les grossistes et les détaillants ont estimé être contraints de vendre respectivement 18% ( $\pm 13.6$ ) et 19.3% (14.8) des légumes à un prix réduit (bradé) pour cause de défauts de qualité. Enfin, même si les ordres de grandeur sont similaires, les détaillants semblent subir légèrement plus de pertes puisqu'ils peuvent perdre plus du tiers (36%) des légumes qu'ils gèrent par rapport aux grossistes (jusqu'à 17.5%). Cela pourrait s'expliquer par le fait que les grossistes écoulent très rapidement les produits qui ne sont pas toujours triés avant la vente (exemple : achat d'un carton de tomate par une détaillante), dans ces cas-là c'est le détaillant qui comptabilise les pertes.

Tableau 24: Estimation des % de pertes quantitatives et qualitatives en légumes sur les marchés de Port-Bouët et Adjamé

Acteurs		Grossistes (Adjamé)		Détaillantes (Adjamé + Port Bouet)		Total	
		% PE	% PQT	% PE	% PQT	% PE	% PQT
Tout produit	Effectif (n)	24	28	63	56	87	84
	Médiane	11,3	0,1	12,5	0,0	12,5	0,0
	Max	64,0	17,5	100,0	36,0	100	36
	Min	0,3	0,0	0,0	0,0	0	0
	Moyenne	18,0	3,2	19,3	4,0	18,9	3,7
	$\sigma$	13,6	4,2	14,8	5,1	14,5	4,8

Concernant les pertes pour chaque spéculation elles ont été calculées au stade de la commercialisation (tout acteur confondu) en raison du faible nombre de grossiste vendant chaque légume étudié. Même comme cela, le nombre d'individus était souvent inférieur à 30. Ainsi, les valeurs présentées si après et dans le **figure 51** et le **tableau 27** ne doivent pas être considérées représentatives de la situation pour toute la filière.

Figure 51: Estimation des pertes (%) par produit, au cours de la commercialisation à Abidjan

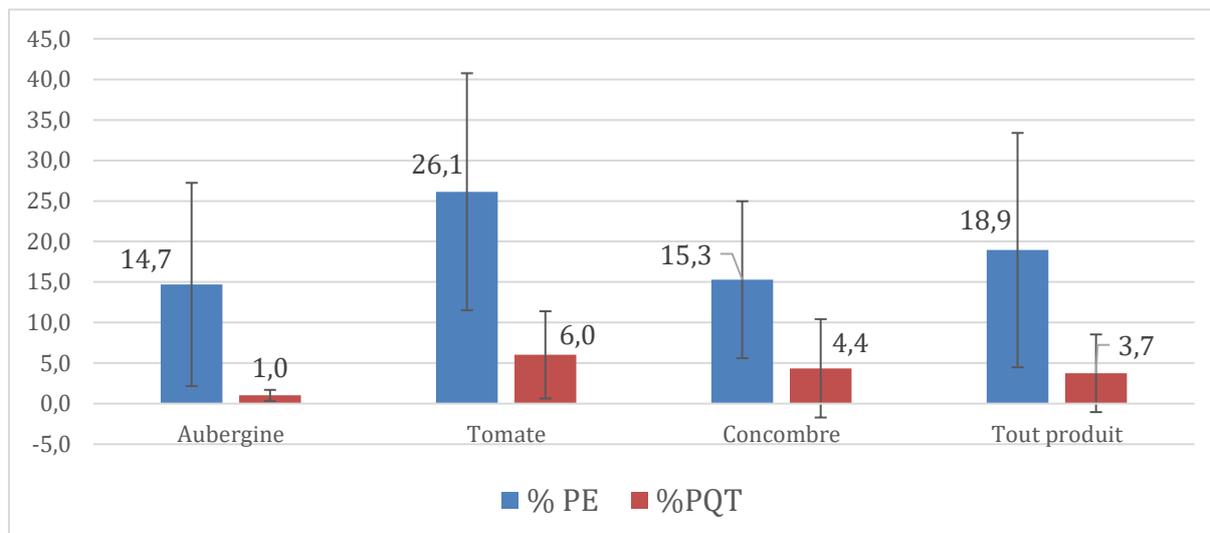


Tableau 25: Pourcentage de pertes alimentaires en légumes lors de la commercialisation

		Grossistes		Détailantes		Total (grossistes + détaillants)	
		% PE	% PQT	% PE	% PQT	% PE	% PQT
<b>Aubergine</b>	<b>Effectif</b>	5	6	17	14	22	20
	<b>Médiane</b>			10,0	0,0	10	0
	<b>Max</b>			50,0	12,5	50	12,5
	<b>Min</b>			0,0	0,0	0	0
	<b>Moyenne</b>			16,1	1,4	14,7	1,0
	<b>σ</b>			14,1	0,9	12,5	0,7
<b>Tomate</b>	<b>Effectif</b>	7	9	21	16	28	25
	<b>Médiane</b>			26,0	6,7	25,0	5,0
	<b>Max</b>			66,7	25,0	66,7	25,0
	<b>Min</b>			2,5	0,0	1,3	0,0
	<b>Moyenne</b>			28,9	8,7	26,1	6,0
	<b>σ</b>			13,9	5,5	14,6	5,4
<b>Concombre</b>	<b>Effectif</b>	9	9	21	21	30	30
	<b>Médiane</b>			10,0	0,0	10,6	0,0
	<b>Max</b>			37,5	36,0	64,0	36,0
	<b>Min</b>			2,9	0,0	2,9	0,0
	<b>Moyenne</b>			11,3	3,1	15,3	4,4
	<b>σ</b>			4,9	5,0	9,7	6,1
<b>Légume feuille</b>	<b>Effectif</b>	NS	NS	NS	NS	7	9

Il ressort des enquêtes avec les commerçants que la tomate est la spéculation étudiée la plus sensible aux pertes avec 26,1% de pertes qualitatives et 6% de pertes quantitatives, contre 14.7% et 1% pour l'aubergine, et 15.3% et 4.4% pour les concombres. Dans le cas des légumes feuille le nombre d'individu ayant répondu est tout simplement trop faible pour produire des données suffisamment solides. Cela ne signifie pas que pour cette catégorie de produits les pertes soient nulles ou faibles mais que les acteurs n'ont pas pu ou pas souhaité répondre. En effet pour les légumes feuilles, souvent vendus par planche par les producteurs et manipulés par bottes, tas, ballots en tissus par les commerçants, la quantification « à l'œil » est d'autant plus difficile à appréhender. Les opérations de tri peuvent consister en l'arrachage de quelques feuilles et non au rejet d'un lot / plant entier.

Par ailleurs, il ressort des enquêtes que les pertes sont saisonnières, ou du moins plus importantes à certaines périodes de l'année, entre les mois d'avril-mai et d'aout-septembre avec un pic en juillet (100% des acteurs ont déclaré que les pertes sont plus importantes à cette période, **Figure 52**) qui correspond à la grande saison des pluies, et aux pics de production pour les légumes fruits.

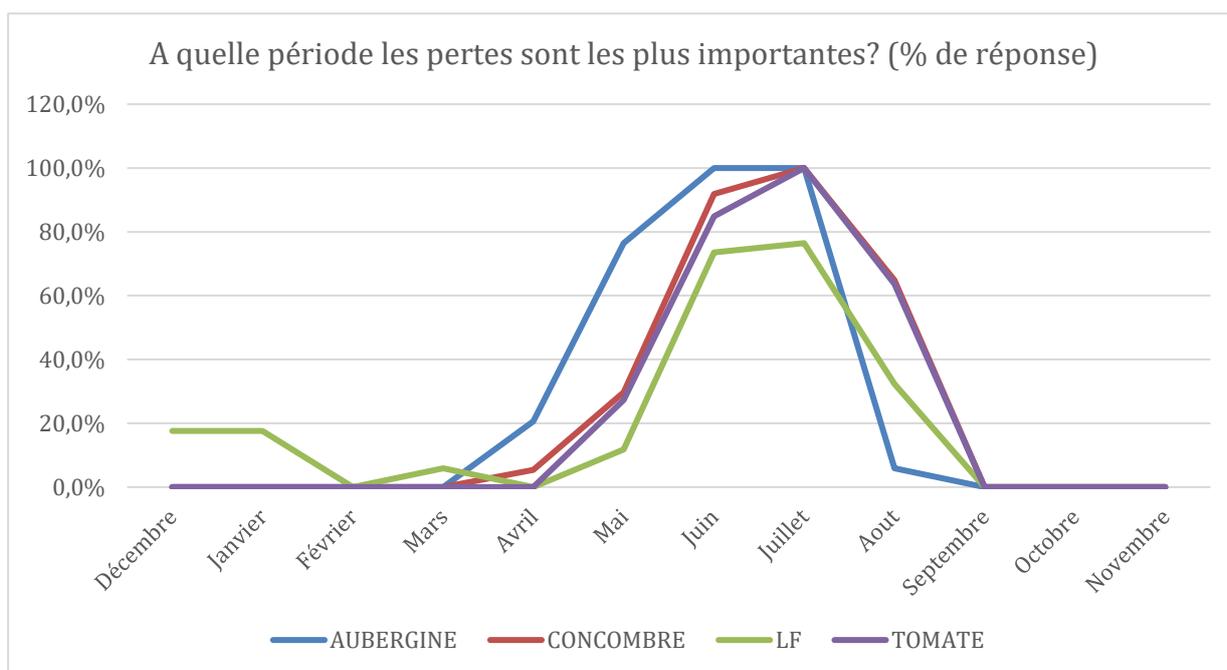


Figure 52: Saisonnalité des pertes alimentaires en légumes

Les acteurs ont ensuite été interrogé sur les stratégies mises en œuvre pour réduire les pertes alimentaires en légumes (**Tableau 28**). Pour les détaillants, il s'agit essentiellement de jouer sur le prix du produit qui est bradé à mesure qu'il se dégrade (21.7% des répondants). En parallèles les produits sont exposés à l'air libre pour limiter l'apparition de moisissures (18.9%). Dans les faits, les détaillants positionnent les fruits par catégorie de qualité graduelle. En Côte d'Ivoire les tomates peuvent être vendues jusqu'à un stade avancé de dégradation (dit « poto-poto » : fruits rompus) pour les bourses les plus modestes et la confection de sauces. Cela explique notamment que les pertes quantitatives soient faibles.

Pour les grossistes la principale stratégie évoquée est également l'exposition à l'air libre des légumes, suivi par la réduction du prix de vente. L'objectif global étant de réduire le temps de possession ou d'écoulement du produit pour chaque acteur.

Tableau 26: Stratégies de réduction des pertes

Que faites-vous pour réduire les pertes ?	Détaillante (n=106)	Grossiste (n=33)	Tout acteur (n=139)
Brader	21,7%	9,1%	18,7%
Diminuer la quantité	0,9%	0,0%	0,7%
Vend souvent chaque jour	0,9%	0,0%	0,7%
Exposer à l'air libre	18,9%	27,3%	20,9%
Fermer avec couvercle	0,9%	0,0%	0,7%
Limite les blessures	0,9%	0,0%	0,7%
Lutter contre l'humidité	0,9%	3,0%	1,4%
Mettre à l'abri, Couvrir, Protéger contre la pluie	10,4%	3,0%	8,6%
On dit aux producteurs de stopper	0,9%	0,0%	0,7%
On vend au maximum	1,9%	0,0%	1,4%
Revoir coté transport	0,9%	0,0%	0,7%
Rien	0,9%	0,0%	0,7%
SR	39,6%	57,6%	43,9%
Total général	100,0%	100,0%	100,0%

Enfin, les acteurs n'ont pas la même perception sur les tendances globales concernant les pertes puisque 54.5% des grossistes jugent que celles-ci tendent à augmenter contre 19.2% des détaillants (**Figure 53**). Les détaillants jugent plutôt qu'à leur niveau les pertes sont stables (49,0%) ou diminuent (29,8%). Malheureusement aucun acteur n'a spécifié les raisons liées à ces tendances.

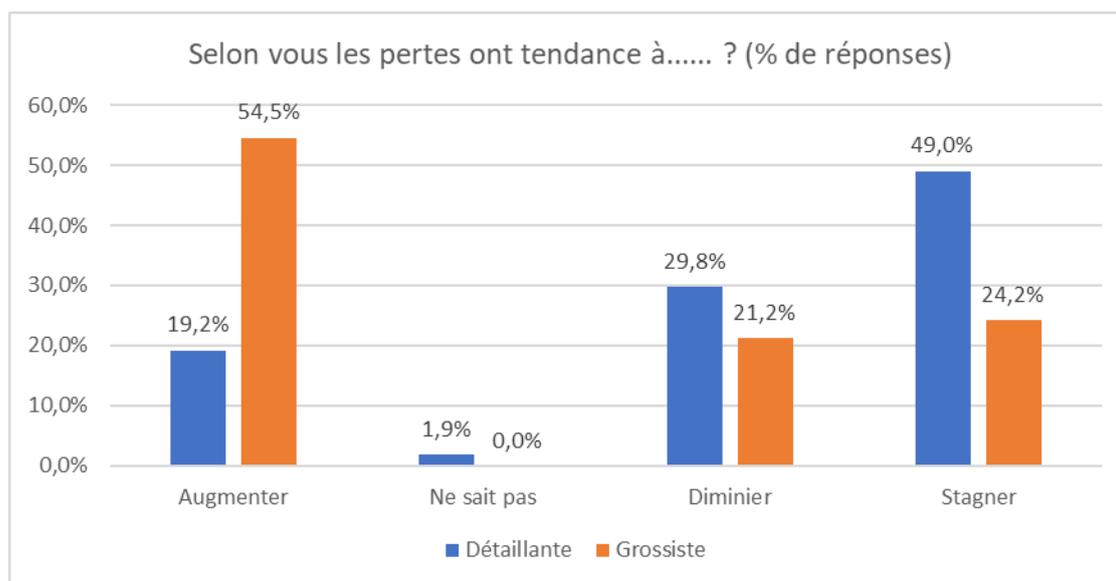


Figure 53: Perception des tendances concernant les pertes alimentaires en légumes par les commerçants

### 3.1.1. Perception de la qualité

Les commerçants ont été interrogés sur la qualité des légumes et l'effet de certaines pratiques sur la vente. Les questions posées portaient sur la capacité des consommateurs à différencier les produits

cultivés en agroécologie (compris comme sans pesticide) ou conventionnel et leur préférence. Pour parler plus spécifiquement de pratiques les enquêteurs n'ont abordé que les pesticides car ils laissent des traces visibles. Ainsi, il semblerait qu'une majorité des commerçants enquêtés à Abidjan jugent que la présence de pesticides sur les légumes est un problème pour la commercialisation (**Figure 54**). Ils jugeraient par ailleurs que les légumes conventionnels se conserveraient moins bien que ceux produits sans produits chimiques.

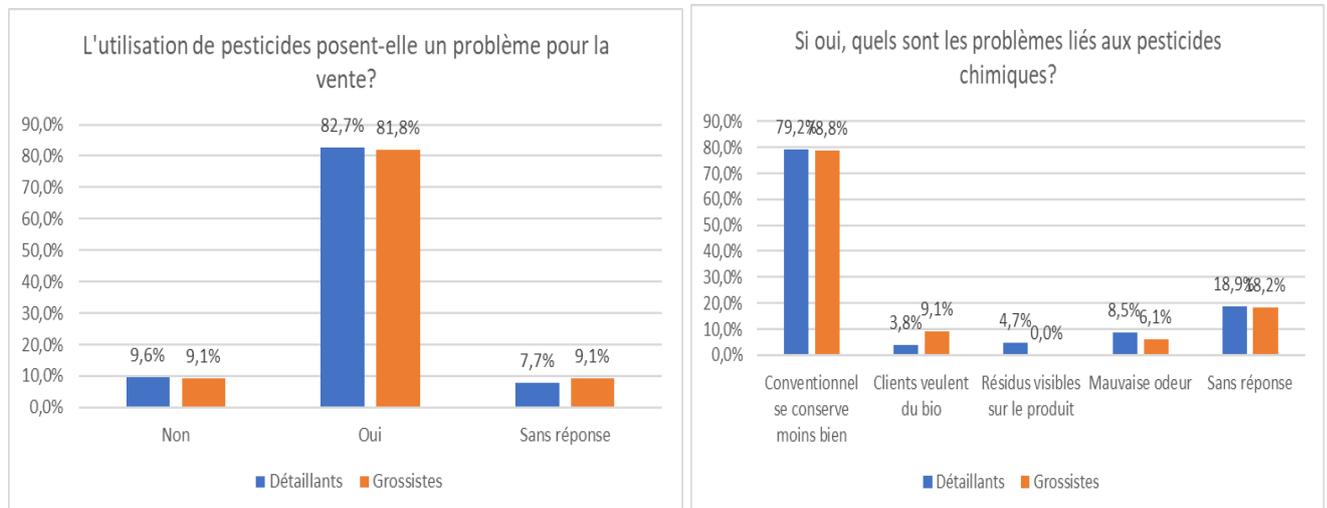


Figure 54: Perception de la qualité liée aux pesticides

## 4. Recommandations pour réduire les pertes en légumes et améliorer les pratiques des acteurs du système post-récolte

### 4.1. Renforcer les pratiques post-récolte à la production

**Optimiser les calendriers de récolte :** La fréquence de récolte (souvent hebdomadaire) et le stade de maturité à la récolte n'est pas adaptée à la sensibilité des produits comme la tomate (récoltée rouge). Des récoltes plus fréquentes (2-3 fois/semaine) permettraient d'éviter les dépassements de maturité. Des récoltes à un stade plus précoce permettrait de favoriser la fermeté des fruits et limiter les dégâts mécaniques.

*Tableau 27 Recommandations pour la récolte*

<b>Maturité à la récolte recommandée (Bautista and Mabesa (1977))</b>	
<b>Produit</b>	<b>Maturité</b>
Chou	Compact (trop mûr si la tête se fissure)
Chou-fleur	Compact (trop mûr si la grappe de fleurs s'allonge et se détache)
Oignon vert	Feuilles à leur plus large et plus longue
Laitue	Assez grande avant la floraison ; ferme, mais pas dure
Gombo	Taille souhaitée atteinte et les pointes peuvent être cassées
Pomme de terre, ail, oignon	Fanes commençant à sécher et à s'affaisser
Radis et carottes	Assez grande et croquante (trop mûr si moelleuse)
Maïs doux	Sécrète une sève laiteuse du grain lorsqu'il est coupé
Poivron	Vert foncé devenant terne, ou rouge
Tomate	Graines non coupées lors de la coupe, ou couleur verte devenant rose. A partir de vert mature (pour les circuits longs), ou tournant
Pastèque	La partie inférieure devient jaune crème ; son creux lorsqu'on le frappe

**Former à l'utilisation d'augmentorium et améliorer le tri :** Les légumes piqués (par les mouches par exemples), ne doivent pas être laissés au champ, enfouis, ou compostés au risque de contribuer au cycle d'infestation. Sensibiliser les producteurs à la gestion des ravageurs en pré et post récolte.

**Limiter les blessures à la récolte :** Former les producteurs à l'utilisation d'outils adéquats et à la manipulation des légumes sensibles (tomates, concombres) pour réduire les dégâts mécaniques.

**Former à un tri précoce et hygiénique :** Promouvoir un tri régulier selon des critères clairs (maturité, défaut, couleur) et des méthodes de nettoyage hygiéniques (eau potable, matériel propre).

**Promouvoir des emballages adaptés** : Favoriser l'accès à des emballages réutilisables, légers, aérés et de capacité réduite (<25 kg). Mener des tests pilotes avec des caisses plastiques, en lien avec des projets ou coopératives. Identifier des systèmes d'organisations pour le retour des cageots à leur propriétaires.

Tableau 28: Recommandations sur les emballages

Produit	Type d'emballage recommandé	Poids maximal	Raison clés
Tomate	Caisses ajourées en plastique rigide, cagettes en bois ou carton renforcé avec ventilation	15–20 kg	Limiter l'écrasement, favoriser la ventilation, éviter la surchauffe
Aubergine	Caisses en plastique ou carton avec intercalaires si possible	10–15 kg	Éviter les chocs et les marques de pression
Concombre	Caisses en plastique ou carton avec intercalaires si possible	10–12 kg	Le concombre marque facilement → éviter compression
Légumes-feuille	Caisses en plastique ou carton avec intercalaires si possible	5–8 kg	Très sensibles à l'échauffement, à la déshydratation et à l'écrasement

**Améliorer les conditions de stockage temporaire** : Sensibiliser les producteurs sur l'importance du stockage à l'ombre et à l'abri de l'humidité. Appuyer la création de zones de stockage collectif ventilées (hangars, zones ombragées). Promouvoir des solutions accessibles telles que les « Chambres froides zero energie », individuelles ou collectives, lorsque le climat est favorable. Former les acteurs à la gestion des stocks en atmosphère ambiantes ou froides.

**Encourager les pratiques agroécologiques** : Former les producteurs à la gestion des ravageurs par des alternatives non chimiques (biopesticides, filets, pièges) et clarifier les différences entre produits bio et conventionnels (ex. confusion autour du Decis).

**Identifier et encourager l'utilisation bio intrants post récolte** : Substituer les traitements insecticides et fongicides appliqués juste avant ou après la récolte par des alternatives non toxiques et efficaces contre les maladies fongiques et issues de matières premières locales et biologiques.

## 4.2. Structurer la logistique et la commercialisation

**Professionnaliser le transport** : Appuyer l'accès à des prestataires de transport formés à la manutention douce, ou renforcer les capacités et soutenir l'acquisition de véhicules pour des coopératives de producteurs gérant le transport de façon mutualisée.

**Sensibiliser sur les pertes au transport** : Informer les producteurs et commerçants sur les pertes invisibles liées aux secousses, à la chaleur ou à l'empilement, en lien avec l'amélioration des routes et des véhicules.

**Appuyer la création de circuits courts** : Promouvoir la vente directe (marchés de quartier, paniers) ou la transformation de proximité pour les produits invendables pour réduire els pertes et favoriser la gestion des emballages réutilisables.

**Encourager la structuration des producteurs** : Appuyer la création ou le renforcement d'organisations de producteurs (OP) pour faciliter l'accès à l'information, aux intrants, à la formation et aux services logistiques.

**Favoriser l'accès à des meilleurs intrants post récolte** : Identifier les fournisseurs d'emballages sur le territoire. Appuyer les investissements dans des conditionnements réutilisables et adaptés (exemple : cageots), etc.

### 4.3. Améliorer les pratiques de tri, nettoyage et stockage en marché

**Former à un tri précoce et hygiénique** : Promouvoir un tri régulier selon des critères clairs (maturité, défaut, couleur) et des méthodes de nettoyage hygiéniques (eau potable, matériel propre).

**Proposer des innovations accessibles pour améliorer la durée de vie et conserver la qualité des légumes** : Tester avec les acteurs et faire des démonstrations de techniques innovantes favorisant la réduction des pertes. Exemples : Traitements UV-C, Biofilms et Enrobages bioactifs, Cendres, Hexanal. Sensibiliser les commerçants et les consommateurs à ces techniques (acceptabilité).

**Améliorer le stockage des commerçants** : Promouvoir des équipements simples de stockage ventilé (ex. cageots surélevés, couvertures, toits légers) et appuyer les grossistes et les détaillants ou les coopératives responsables des marchés pour l'accès à des infrastructures de stockage sécurisées. Former des responsables pour la gestion, et la maintenance des aires et enceintes de stockage (ambiantes ou froides), en fonction de la nature des produits.

**Sensibiliser les commerçants sur la qualité et la sûreté alimentaire** : Former les responsables des marchés et les commerçants sur les pratiques d'hygiène, les risques de contaminations (animales/végétales, etc), les risques associés aux résidus de pesticides (quelques fois appliqués de manière inappropriée à la demande des grossistes).

**Favoriser la transformation locale** : Envisager des projets pilotes de transformation (sauces, purées, séchage) pour valoriser les produits invendus ou bradés. Former les acteurs aux pratiques d'hygiène, aux procédés de transformation, etc.

**Assainir et structurer les places de marchés traditionnelles** : Co-concevoir et repenser l'organisation spatiale et fonctionnelle des marchés en concertation avec les responsables de marchés et les collectivités. Séparer les zones réservées aux produits animaux, végétaux, à la gestion des déchets. Mettre en place des zones de stockages / chambres froides individuelles ou collectives au sein des marchés. Couvrir les étalages (toitures), daller et carreler les sols et assainir régulièrement les marchés couverts.

## 4.4. Consolider les connaissances et le suivi

**Mieux quantifier les pertes** : Améliorer les outils d'enquête (unités standard, suivis sur le temps) et impliquer les producteurs dans le suivi des flux (tenue de registres simples).

**Adapter les interventions selon les zones** : Différencier les recommandations entre zones bien connectées et zones plus enclavées en tenant compte des contraintes logistiques et en fonction des circuits de commercialisation ciblés.

**Mettre en place des formations ciblées** : Organiser des modules pour les producteurs, commerçants et transporteurs sur la gestion post-récolte, les bonnes pratiques et les risques de pertes. Les centres techniques (ANADER), ONG et organismes d'appui et de formation (Exemple : INADES) doivent se former et former les acteurs aux bonnes pratiques et à la gestion post récolte des produits frais.

**Appuyer la mise en marché des produits agroécologiques** : Identifier des canaux de valorisation spécifiques (labels, marchés solidaires), et éduquer les consommateurs sur les critères de qualité (maturité, absence de pesticide). Intégrer les considérations post-récolte : bonnes pratiques, traitements acceptés, emballages recommandés etc. dans les cahiers des charge qualité (type Initiative SPG), les chartes de coopératives et accords entre fournisseurs-clients.

## 4.5. Recommandations pour la recherche

**Développer des outils de mesure standardisés des pertes** : Élaborer des protocoles simples et harmonisés, incluant la quantification des pertes par type (quantitatives, qualitatives, économiques), utilisables par des acteurs peu alphabétisés.

**Mener des études longitudinales** : Documenter la saisonnalité des pertes à travers des suivis répétés dans l'année, afin de corréliser les conditions climatiques, les volumes produits, les itinéraires de commercialisation et les taux de pertes.

**Identifier et inventorier des substituts aux intrants chimiques pré et post récolte** : Inventorier les plantes aux propriétés bioactives antimicrobiennes et antifongiques disponibles localement, les procédés de fabrication de bio intrants à base de ces matières (exemple : Neem et espèces associées, Carapa Procera, Basilic, etc). Inventorier et tester des traitements post récolte

**Évaluer l'efficacité des pratiques innovantes** : Tester et mesurer l'impact de solutions post-récolte (ex : filets anti insectes, nouveaux emballages, aires de stockage améliorées, traitements naturels) en conditions réelles.

**Explorer les logiques économiques des acteurs** : Comprendre les arbitrages faits entre qualité, coût et rapidité d'écoulement afin d'identifier les leviers d'adoption de meilleures pratiques.

**Analyser les dynamiques de marché** : Étudier la variabilité des prix, les préférences des consommateurs et les effets des circuits courts pour identifier des modèles économiquement viables et durables pour les producteurs.

**Intégrer les critères d'hygiène et de sécurité alimentaire** : Compléter les analyses par des études sur la contamination microbienne ou chimique liée aux pratiques post-récolte et à la vente.

En somme, les recommandations pour la recherche doivent soutenir la mise en œuvre de solutions adaptées, mesurables et transposables, en renforçant les connaissances sur les pratiques, les pertes et les logiques des acteurs.

## 4.6. Quelques ressources en libre accès

- Fiche technique fabrication et utilisation d'un augmentorium (Projet Protège) : [https://protege.spc.int/sites/default/files/2022-12/Fiche%20augmentorium%204\\_0.pdf](https://protege.spc.int/sites/default/files/2022-12/Fiche%20augmentorium%204_0.pdf)
- 100 under 100\$ Tools for reducing postharvest losses : <https://postharvest.org/wp-content/uploads/2023/12/100-under-100-Postharvest-Tools-Book-PEF-2019.pdf>
- Bonnes pratiques d'utilisation des chambres froides passives : <https://postharvest.org/wp-content/uploads/2024/01/Evaporative-Cooling-Best-Practices-Guide-2018.pdf>
- Construction d'une chambre froide passive (Zero energy cool chambers) : [https://avrdc.org/download/v4pp/training-farmers/1-5-postharvest/2\\_ZECC.pdf](https://avrdc.org/download/v4pp/training-farmers/1-5-postharvest/2_ZECC.pdf)
- CHAMBRES FROIDES : GUIDE TECHNIQUE DU PRATICIEN. Conception et exploitation des chambres froides pour le pré-refroidissement et le stockage de produits frais dans les climats chauds et dans des conditions hors-réseau fiable <https://iifiir.org/en/documents/49460/download>
- Manuel PEF de formation en ligne après récolte. Formation de Formateurs (FdF) en Post-Récolte et de Spécialistes en Vulgarisation : Pratiques de manutention après récolte à petite échelle et technologies améliorées pour réduire les pertes alimentaires. (Lisa Kitinoja, 2023) [https://postharvest.org/wp-content/uploads/2024/12/French\\_Manuel\\_PEF\\_de\\_formation\\_en\\_ligne\\_apres\\_recolte.pdf](https://postharvest.org/wp-content/uploads/2024/12/French_Manuel_PEF_de_formation_en_ligne_apres_recolte.pdf)
- Informations relatives à la physiologie post récolte, aux désordres et aux recommandations pour le stockage des fruits et légumes (UC DAVIS)
  - Fiches produits : <https://postharvest.ucdavis.edu/fr/produce-facts-sheets>
  - Recommandations de stockage : <https://postharvest.ucdavis.edu/storage-recommendations>
  - Désordres physiologiques : <https://postharvest.ucdavis.edu/physiological-disorders>

## 5. Conclusion

Les pertes post-récolte en légumes constituent un frein à la durabilité et à la rentabilité des systèmes maraîchers périurbains en Côte d'Ivoire. Ces pertes compromettent non seulement les revenus des acteurs économiques de la filière, mais aussi l'accessibilité à une alimentation saine pour les consommateurs urbains. Chez les producteurs périurbains d'Abidjan, les pertes n'ont pu être quantifiées. Les pratiques post-récolte variaient selon les localités et les acteurs ont déclaré que la tomate est la plus sujette aux pertes. Les emballages étaient inadaptés (nature et niveau de charge) et les stratégies de réduction sont peu connues ou développées. Chez les commerçants, les pertes sont surtout qualitatives avec 19,3% des produits vendus à bas prix en raison d'une dégradation. Les emballages sont jugés fonctionnels mais restent inadaptés et l'absence de modalités de stockage et de contrôle de la température sur la chaîne logistique contraint les acteurs à expédier et écouler les légumes dans les plus brefs délais. Ce manque d'options techniques induit par ailleurs de mauvaises pratiques comme une récolte à un stade tardif pour la tomate (fruits trop murs), lorsqu'elle est plus fragile.

Dans le contexte de la transition agroécologique, la réduction des pertes passe par une amélioration conjointe des pratiques agricoles (respect des recommandations sur l'usage des pesticides, respects des délais avant récolte, substitution des intrants chimiques), des conditions logistiques (acquisition d'emballages de modes de transports et de capacités de stockages temporaires), du cadre de commercialisation (coordination, infrastructures, bonnes pratiques d'hygiène sur les marchés), et du soutien aux acteurs via la formation, l'innovation et la structuration collective. Elle doit également s'accompagner d'une meilleure reconnaissance des produits issus de pratiques agroécologiques, encore peu valorisés sur les marchés.

Enfin, cette activité constitue une première étape de caractérisation du système post-récolte. Elle appelle à un approfondissement des recherches sur les pertes réelles mesurées, sur l'impact des innovations testées (emballages, pratiques culturelles, technologies de conservations, etc.), et sur la valorisation des invendus. La mise en place de dispositifs de suivi participatif, impliquant producteurs, commerçants et institutions, pourrait être un levier crucial pour accompagner durablement la transition agroécologique des filières maraîchères ivoiriennes.

## 6. Bibliographie

Abbes K., Harbi A. et Chermiti B., (2012). The tomato leafminer *Tuta absoluta* (Meyrick) in Tunisia : current status and management strategies. *EPPO Bull.* 42(2), 226-233.

Acho, C. F., Zoue, L. T., Akpa, E. E., Yapo, V. G., & Niamké, S. L. (2014). Leafy vegetables consumed in Southern Côte d'Ivoire: a source of high value nutrients. *J. Anim. Plant Sci.*, 20(3), 3159-3170.

ACF (2014). Action Contre la Faim-International. Post-harvest losses and strategies to reduce them. Technical paper. 24p.

Affognon, H., Mutungi, C., Sanginga, P., et Borgemeister, C., (2015). Unpacking postharvest losses in sub-Saharan Africa: A Meta-Analysis. *World Development*, 66, 49–68. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2014.08.002>

Afful, N. T., Nyadanu, D., Akromah, R., Amoatey, H. M., Annor, C., & Diawouh, R. G. (2019). Nutritional and antioxidant composition of eggplant accessions in Ghana. *African Crop Science Journal*, 27(2), 193-211.

Afshin, A., Sur, P.J., Fay, K.A., Cornaby, L., Ferrara, G., Salama, J.S., Mullany, E.C. et al., (2019). « Heath effects of dietary risks in 195 countries, 1990-2017 : A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017 », *The Lancet*, 393(10184) : 1958-72. [www.thelancet.com/ article/S0140-6736\(19\)30041-8/fulltext](http://www.thelancet.com/article/S0140-6736(19)30041-8/fulltext)

Afouda, L. C., Schulz, D., Wolf, G., & Wydra, K. (2012). Biological control of *Macrophomina phaseolina* on cowpea (*Vigna unguiculata*) under dry conditions by bacterial antagonists. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 6(6), 5068-5077.

Akindahunsi, A. et S. Salawu., (2005). Photochemical screening and nutrient-antinutrient composition of selected tropical green leafy vegetables. *Afr. J. Biotechnol.* 4 : 497-501.

Akoghéto, M., Djouaka, R. et Noukpo, N., (2005). Utilisation des insecticides agricoles au Bénin. *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique*, 98 : 400-405.

ANSES, Table CIQUAL de composition des aliments. <https://ciqual.anses.fr/#/aliments/20069/chou-vert-cru> , consulté en février 2025

Apolot, M. G., Acham, H., Ssozi, J., Namutebi, A., Masanza, M., Jagwe, J., ... & Deborah, R. (2020). Postharvest practices along supply chains of *Solanum aethiopicum* (shum) and *Amaranthus lividus* (linn) leafy vegetables in Wakiso and Kampala Districts, Uganda. *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*, 20(3), 15978-15991.

Arah, I. K., Kumah, E. K., Anku, E. K., & Amaglo, H. (2015). An overview of post-harvest losses in tomato production in Africa: causes and possible prevention strategies. *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*, 5(16), 78-88.

Asare-Bediako E., Addo-Quaye A.A. et Mohammed A., (2010). Control of diamondback moth (*Plutella xylostella*) on cabbage (*Brassica oleracea* var *capitata*) using intercropping with non-host crops. *Am. J. Food Technol.* 5(4), 269-274

Atherton, J., & Rudich, J. (Eds.). (2012). *The tomato crop: a scientific basis for improvement*. Springer Science & Business Media.

- Atidéglá, S. C. C. (2006). Atouts et Contraintes des Modes d'Irrigation dans les exploitations maraichères urbaines et péri-urbaines de Grand-Popo. Mémoire de DEA, FLASH, UAC, Bénin.
- Aydemir I., (2009). Determination of genetic diversity in cucumber (*Cucumis sativus* L.) Germoplasme. Thèse de master de Sciences, the Graduate School of Engineering and Sciences of İzmir Institute of Technology, 40p
- Bancal, V., & Tano, K. (2019). Etude sur les modalités de réduction des pertes après récolte dans les filières maraichères (tomate, aubergine, gombo, piment, chou) en Côte d'Ivoire. Projet PRO2M.
- Bancal, V., & Ray, R. C. (2022). Overview of food loss and waste in fruits and vegetables: From issue to resources. In *Fruits and vegetable wastes: Valorization to bioproducts and platform chemicals* (pp. 3-29). Singapore: Springer Nature Singapore.
- Banque Mondiale, (2008). Rapport sur le développement dans le monde : Agriculture au service de développement. Rapport abrégé, Washington DC, 36 p
- Barbara Redlingshofer, Annie Soyeux, Sophie Le Perchec, et Armelle Champenois., (2011). « Pertes et gaspillages », HAL Id : hal-02806473 <https://hal.inrae.fr/hal-02806473>
- Barkai-Golan, R., (2001). *Postharvest diseases of fruits and vegetables : development and control*, Elsevier.
- Bartz, J. A., J. K. Brecht, et al., (2002). *Postharvest Physiology and Pathology of Vegetables*, Marcel Dekker Inc.
- Baskar Rajan G. (2005). *Leafy Vegetables*. Ukaaz Pub.: Hyderabad; 178 p
- Bautista, O. K., and R. C. Mabesa, eds. *Vegetable Production*. University of the Philippines at Los Banos, 1977.
- Bechoff, Aurelie (2017) Use and nutritional value of cassava roots and leaves as a traditional food. In: Hershey, Clair, (ed.) *Achieving Sustainable Cultivation of Cassava Volume 1: Cultivation Techniques*. Burleigh Dodds Series in Agricultural Science . Burleigh Dodds Science Publishing Limited. ISBN 978-1786760005
- Blein R. et al., (2008). Les potentialités agricoles de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO). FARM.
- Brat P., Georgé S., Bellamy A., du Chaffau L., Scalbert, A., Mennen L., Arnault N., et Amiot, M.J., (2006). Daily polyphenol intake in France from fruit and vegetables. *The Journal of Nutrition* 136, 2368-2373
- Burg, S. P. (2004). *Postharvest physiology and hypobaric storage of fresh produce*, CABI Pub. Burton, W. (1982). *Post-harvest physiology of food crops*, Longman.
- Burton, W. (1982). *Post-harvest physiology of food crops*, Longman.
- Cantwell, M. et T. Suslow. 2002 a. *Tomate : Recommandations pour le maintien de la qualité post-récolte*.
- Cantwell, M. et T. Suslow. 2002 b. *Aubergine : Recommandations pour le maintien de la qualité post-récolte*.
- Cantwell, M. et T. Suslow. 2002 c. *Concombre: Recommandations pour le maintien de la qualité post-récolte*.
- Chaffote L., Chiffolleau Y., (2007). *Vente directe et circuits courts : évaluations, définitions et typologie*. Cahier de l'Observatoire n°1, INRA, Montpellier, 8p.

- Choi, S. M., & Choi, C.-I. (2024). Nutritional Composition, Phytochemical Profiles, and Pharmacological Effects of Ethiopian Eggplant (*Solanum aethiopicum* L.). *Nutrients*, 16(23), 4228. <https://doi.org/10.3390/nu16234228>
- Cissé, I., Tandia, A. A., Fall, S. T., et Diop, E.H.S., (2003). Usage incontrôlé des Pesticides en Agriculture Périurbaine : cas de la zone de Niayes au Sénégal, *Cahiers d'études et de recherche francophones / Agriculture Mai Juin* ; 12 (3) : 181-6.
- CNRA, (2008) Programme cultures maraichères et protéagineuses, Rapport, 20 - 21
- Come, D., (1991). Altération des produits végétaux entreposés. *Ind. Agr. Alim.*, 06/91, p. 503, 507.
- Cortbaoui, P. E., & Ngadi, M. O. (2015). New method to quantify postharvest quality loss of cucumber using the Taguchi approach.
- Culture maraichage, (2017). La culture du concombre en Côte d'ivoire. <https://culturemaraichage.wordpress.com/2017/10/14/la-culture-du-concombre-en-cote-divoire/>
- Damodaran, S., et K. Parkin., (2008). *Fennema's food chemistry*, CRC Press.
- Daunay MC, Laterrot H, et Janick J., (2008a). Iconography and history of Solanaceae : Antiquity to the XVIIIth century. *Horticultural Reviews* 34 :1-111 (+ 118 plates)
- De Bon, H., Fondio, L., Dugué, P., Coulibali, Z., & Biard, Y. (2019). Etude d'identification et analyse des contraintes à la production maraîchère selon les grandes zones agro-climatiques de la Côte d'Ivoire. Rapport d'expertise.
- Diarra I. Dizoe, D, F. Sarka, C, G, L, et N'da., (2017). Etude des opportunités de marché des cultures vivrières, cote d'ivoire. GIZ, PRO-PLANTEURS. Livre 121p
- Drainville G, CDMD (centre collégial de matériel didactique), (2010). La culture biologique des légumes, 2ème édition, pp :471-480.
- Dramé, D., Béavogui, F., & Cruz, J. F. (2011). Le fonio, une céréale africaine.
- Djibo H. (2014). « Maraichage à Niamey : approche socio anthropologie » vol.08, p243250.
- Dongmo T, Gockowski J, Hernandez S, Awono L. et Moudon M., (2005). L'agriculture périurbaine à Yaoundé : ses rapports avec la réduction de la pauvreté, le développement économique, la conservation de la biodiversité et de l'environnement. *Tropicultura* 23(3) : 130-135.
- DSDI, (2005). *Annuaire des Statistiques Agricoles. Les Séries Stat'Agri*. Direction des Statistiques et de la Documentation (DSDI). Ministère d'Etat, Ministère de l'Agriculture. RCI. Abidjan, p.100.
- Fall A, Ba Diao M, Bastianelli D. et Naniogo A : (2004). La gestion concertée et durable des filières animales urbaines. In Olanrewaju B, Moustier P, Mougeot LJA., et Fall A. Développement durable de l'agriculture urbaine en Afrique Francophone. Enjeux, concepts et méthode. Montpellier, France CIRAD/CRDI. p. 96122.
- Fondio L., Kouamé C., N'ZI J. C., Mahyao A., Agbo E. et A. H. Djidji. (2007). Survey of Indigenous Leafy Vegetable in the Urban and Peri-urban Areas of Côte d'Ivoire. In : M. L. Chadha et al. (Eds.). *Indigenous Vegetables and Legumes : prospects for fighting Poverty, Hunger and Malnutrition*. Proceedings of the 1st International Conference, ICRISAT Campus, Patancheru Hyderabad, India, December 12 - 15, 2006. Drukkerij Geers, Gent, Belgium : pp 287 - 289.
- FAO., (2021). « Fruits et légumes – éléments essentiels de ton alimentation Année internationale des fruits et des légumes 2021 Note d'information »

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.

FAO, (2019). « La biodiversité, si cruciale pour notre alimentation et notre agriculture, disparaît de jour en jour », FAO. [www.fao.org/news/story/fr/item/1181464/icode/](http://www.fao.org/news/story/fr/item/1181464/icode/)

FAO, (2018). « Directives sur la mesure des pertes post-production Recommandations sur la conception d'un système statistique de calcul des pertes à la récolte et après récolte de grains vivriers (céréales et légumes secs) »

FAO, (2017). L'agriculture urbaine. <http://www.fao.org/urban-agriculture/fr/> (30/10/2017).

FAO, FIDA et WFP., (2015). L'état de l'insécurité alimentaire dans le monde. Objectifs internationaux 2015 de réduction de la faim : des progrès inégaux. Rome,FAO .

FAO, (2013). Food wastage footprint. Impacts on natural resources. Summary Report. Rome. Voir <http://www.fao.org/docrep/018/i3347e/i3347e.pdf> (page web consultée en avril 2018)

FAO, (2012), Table de composition des aliments d'Afrique de l'Ouest. 148 pp

FAO, (2012a). Growing greener cities in Africa. First status report on urban and peri-urban horticulture in Africa. Roma, FAO.

FAO, (2012b). La production et protection intégrées appliquée aux cultures maraîchères en Afrique soudano-sahélienne. Dakar,

FAO (2012c). Gaspillages dans le monde, ampleur, causes et prévention. Division des infrastructures rurales et des agroindustries. 44 p

FAO, SAVE FOOD, (2011). "Pertes et gaspillages alimentaire dans le monde" FAO. 2012. Pertes et gaspillages alimentaires dans le monde – Ampleur, causes et prévention. Rome.

FAO, (2008). "Tomato production in the world." Retrieved 02-15-2011, 2011, from <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>.

FAO, (2008). Consultant. [www.agrisupportonline.com](http://www.agrisupportonline.com).

FAO/OMS, (2007). Report of the international workshop on the promotion of the fruits and vegetables in the countries French-speaking of sub-Saharan Africa, Yaoundé, Cameroon, 27p.

FAO, (2005). NEPAD – Programme détaillé pour le développement de l'agriculture africaine Côte d'Ivoire : Profil de projet d'investissement « Appui à la production de la banane plantain et aux productions maraîchères en zone de forêt »

FAO (Food and Agriculture Organization), (2002). Agriculture, alimentation et nutrition en Afrique. Un ouvrage de référence à l'usage des professeurs d'agriculture. Rome, 446 p.

FIRCA PRO2M N°09 (2018). « Programme d'appui au développement des filières de manioc et maraichères en côte d'ivoire » (PRO2M) » PS n°009/ FIRCA/ DCARA/ PRO2M/.

FIRCA PRO2M N°10 (2018). « Programme d'appui au développement des filières de manioc et maraichères en côte d'ivoire (PRO2M) » PS n°009/ FIRCA/ DCARA/ PRO2M/.

FIRCA-BVP-AFD. (2018). Projet d'appui à la mise en marché des produits issus des périmètres maraîchers des régions du Gontougo, du Poro, du Tchologo, du Bélier et du Gbéké (PARFACI). Rapport final. C2D, Rép. Côte d'Ivoire, France, 35 p

Fondio L., 2007, Caractérisation des systèmes de production des légumes-feuilles en zones urbaines et périurbaines d'Abidjan et de Yamoussoukro en Côte d'Ivoire. Rapport annuel 2006 de la convention CNRA/FIS-CORAF (K/2889-1).

Fondio, (2008) Evaluation agronomique de six cultivars d'aubergine africaine (*Solanum* ssp.) de la nouvelle collection des plantes légumières du CNRA. *Agronomie Africaine* 20 (1) : 69-79 (2008) <https://www.ajol.info/index.php/aga/article/view/1737/635?utm>

Future Harvest, (2001). With Time Running Out, Scientists Attempt Rescue of African Vegetable Crops. News feature, 13 novembre 2001, Future Harvest website : [Page not found - Future Harvest](#)

Ge XX, Xing MY, Yu LF, Shen P. Carotenoid intake and esophageal cancer risk: a meta-analysis. *Asian Pac J Cancer Prev.* 2013;14(3):1911-8. doi: 10.7314/apjcp.2013.14.3.1911. PMID: 23679292.

Goka, M. G., Dufrechou, M., Picouet, P., Soncy, K., & Ameyapoh, Y. (2021). Determinants of Postharvest Losses in Tomato Production in The Savannah Region of Togo. *European Journal of Agriculture and Food Sciences*, 3(5), 40-45.

Grubben G., Klaver W., Nono-Womdim R., Everaarts A., Fondio L., Nugteren J. A. et Corrado M. (2014). Vegetables to combat the hidden hunger in africa. *Chronica Horticulture* Vol 14 - Nombre 1.

Han, M.; Opoku, K.N.; Bissah, N.A.B.; Su, T. *Solanum aethiopicum*: The Nutrient-Rich Vegetable Crop with Great Economic, Genetic Biodiversity and Pharmaceutical Potential. *Horticulturae* 2021, 7, 126.

Letang G, (2010). La perte d'eau au cours de la réfrigération dans l'air des fruits et des légumes. *Ingénieries eau-agriculture-territoires*, Lavoisier ; IRSTEA ; CEMAGREF, 1997, p. 41 - p. 50. Hal-00461033

Hassum Ahamad KhanZ., Shah A H., Gul R., et Abdul Majid, Khan U1., (2015). Morpho-agronomic characterization of cucumber germplasm for yield and yield associated traits. *Eco. Env. & Cons.* 17(4) : 799-802. ([Http://www.gerbeaud.com](http://www.gerbeaud.com)).

Horman D, (2004). Chicken connection. Le poulet africain étouffé par l'Europe. *Agrobusiness, dumping, souveraineté alimentaire*. Groupe de Recherche pour une Stratégie Economique Alternative (GRESEA) : Bruxelles ; 140p.

Hossain M. F., Rabbani M.G. Hakim M.A., Amanullah A.S.M. et Ahsanullah A.S.M, (2010). Study on variability character association and yield performance of cucumber (*Cucumis sativus* L.). *Bangladesh Research Publications Journal*, 4 (3): 297-311.

Indira (2007). *Post Harvest Technology of Horticultural Crops: Vol.07*. Horticulture Science Series, New India Publishing Agency.

James B. et al., (2010). *Gestion intégrée des nuisibles en production maraîchère : Guide pour les agents de vulgarisation en Afrique de l'Ouest*. Ibadan, Nigera: IITA.

JICA, (2013). Côte d'Ivoire Etude de Collecte d'information dans le secteur agricole en Côte d'Ivoire.

Kader, A. A. (2002). *Postharvest technology of horticultural crops*, University of California, Agriculture and Natural Resources.

Kahane R, Temple L, Brat P, Bon H. (2005). Les légumes feuilles des pays tropicaux : diversité, richesse économique et valeur santé dans un contexte très fragile. *Colloque Angers*, p. 10.

Kanda M., Akpavi S. et Wala K., (2014). Diversité des espèces cultivées et contraintes à la production en agriculture maraîchère au Togo. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 8(1), 115-127.

Kankonde M, et Tollens E., (2001). Sécurité alimentaire au Congo-Kinshasa : production, consommation et survie. Publié par L'Harmattan, ISBN : 478 pages

Kays S. (1991). Postharvest physiology of perishable plant products, Van Nostrand Reinhold.

Kitinoja, L., Saran, S., Roy, S. K., & Kader, A. A. (2011). Postharvest technology for developing countries: challenges and opportunities in research, outreach and advocacy. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 91(4), 597-603.

Kitinoja, L., Odeyemi, O., Dubey, N., Musanase, S., & Gill, G. S. (2019). Commodity system assessment studies on the postharvest handling and marketing of tomatoes in Nigeria, Rwanda and Maharashtra, India. *Journal of Horticulture and Postharvest Research*, 2(Special Issue-Postharvest Losses), 1-14.

Koffié-Bikpo CY. et Adayé AA : (2014). Agriculture commerciale à Abidjan : le cas des cultures maraîchères. *Pour 224* : 141-149.

Kouakou K.P.A., (2017). Evaluation de la performance technique de l'agriculture urbaine dans le district d'Abidjan, *European scientific journal*, p 288 - 301 p.

Kouakou K.P.A., (2019). Déterminants économiques et impact social du secteur maraîcher. *Agronomie Africaine N° Spécial (8) / AGRIEDAYS 2019*.111p

Kouakou K.J., Yao K.B., Sika A.E., Gogbeu S.J., Koné L.S.P. et Dogbo D.O. (2019). Caractérisation de l'activité de maraîchage dans la commune de Port-Bouët (Abidjan, Côte d'Ivoire). *Vol.41 (1): 6747-6756*.

Kouamé C. R., Batchep et Kamga R. T., (2013). Evaluation des pertes post-récolte dans la chaîne de production et de commercialisation des légumes-feuilles traditionnels à Yaoundé (Cameroun). *Agronomie Africaine 25 (1) : 61 - 70 (2013)*.

Kroll R., (1994). Les cultures maraîchère, Editions maisonneuse et Larousse. No .29 le technicien d'agriculture tropical CTA/ACCT éditions maisonneuse et Larousse, Paris, France 219p.

Latha, K. (2012). Genitic diversity in 6 local cucumber varieties (*Cucumis sativus*) in karnataka market by rapd-pcr technique. *Internatonal journal of advanced biological research*, 2 (1) : 39-45.

Lebeda A. et Boukema I.W., 2001. Leafy vegetables genetic resources. Report of a network coordinating group on vegetables, Ad hoc meeting, 26-27 Mai 2001, Vila Real, Portugal. Maggioni L. et Spellman O. compilateurs. International Plant Genetic Resources Institute, Rome. pp.48-57

Lenucci MS, Cadinu D, Taurino M, Piro G, Dalessandro G. Antioxidant composition in cherry and high-pigment tomato cultivars. *J Agric Food Chem*. 2006 Apr 5;54(7):2606-13. doi: 10.1021/jf052920c. PMID: 16569051.

Lester R. N. et A. Seck., (2004). *Solanum aethiopicum* L. In : Grubben G. J. H. et O. A. Denton (Eds.). Ressources végétales de l'Afrique tropicale 2. Légumes. Fondation PROTA, Backhuys Publishers, Wageningen, Pays Bas : pp 530 - 536.

Mahbou Somo Toukam (2010). G Diversité de *Ralstonia solanacearum* au cameroun et bases genetiques de la resistance chez le piment (*capsicum annum*) et les solanacées. These. Institut des sciences et industries du vivant et de l'environnement (Agro Paris Tech).

Maiani G., Caston M.J.P., Catasta G., Toti E., Cambrodon I.G., Bysted A., Granado-Lorencio F., Olmedilla-Alonso B., Knuthsen P., Valoti M., Bohm V., Mayer-Miebach E., Behnsilian D., Schlemmer U., (2009). Carotenoids: Actual knowledge on food sources, intakes, stability and bioavailability and their protective role in humans. *Molecular Nutrition & Food Research* 53, S194 S218 ;

Miao L, Di Q, Sun T, Li Y, Duan Y, Wang J, Yan Y, He C, Wang C, Yu X. Integrated Metabolome and Transcriptome Analysis Provide Insights into the Effects of Grafting on Fruit Flavor of Cucumber with Different Rootstocks. *Int J Mol Sci.* 2019 Jul 23;20(14):3592. doi: 10.3390/ijms20143592. PMID: 31340498; PMCID: PMC6678626.

Mfoukou-Ntsakala A., Bitémo M., Speybroeck N., Van Huylenbroeck G., Thys E., (2006). Agriculture urbaine et subsistance des ménages dans une zone de post-conflit en Afrique centrale, in *Biotechnol. Agron. Soc. Environ*, Vol.10 N°3, pp 237 - 249.

MINADER, (2017). Rapport annuel des activités dans la région de la Bagoué, 53 p.

Moustier P, Moumbélé M. et Huat J., (2004). La gestion concertée et durable des filières maraîchères urbaines. In Olanrewaju B, Moustier P, Mougeot LJA. et Fall A. Développement durable de l'agriculture urbaine en Afrique Francophone. Enjeux, concepts et méthode. Montpellier, France, CIRAD/CRDI. p. 6695.

MOMAGRI., (2016). Chiffres-clés de l'Agriculture, [http://www.momagri.org/FR/chiffres-clesde-l-agriculture/Avec-pres-de-40%25-de-la-population-activemondiale-l-agricultureest-le-premier-pourvoyeur-demploi-de-la-planete\\_1066.html](http://www.momagri.org/FR/chiffres-clesde-l-agriculture/Avec-pres-de-40%25-de-la-population-activemondiale-l-agricultureest-le-premier-pourvoyeur-demploi-de-la-planete_1066.html), (20/09/2017).

Mudassar Iqbal, Iqbal M, Ahmad S, Chishti S.A.S. et Niaz S., (2015). Performance of *Cucumis sativus* L. Accessions under tunnel. *J. Agric. Res.*, 53 (1) : 103-107.

Maundu P.M., Ngugi G.W. et Kabuye C.H.S., (1999). Traditional Food Plants in Kenya. Kenya Resource Centre for Indigenous Knowledge. National Museums of Kenya, Nairobi. 270 p

Nandi, L., Suresh, P., Pradeepkumara, N., Munshi, A. D., Sharma, P. K., Boopalakrishnan, G., ... & Dey, S. S. (2024). Elucidating the genetics of post-harvest shelf-life of cucumber fruits and identification of associated QTLs and candidate genes. *Scientia Horticulturae*, 327, 112800.

Nashat A., (2013). Resistance of certain cucumber varieties to the melon aphid, *Aphis gossypii* (Glover). *Zemdirbyste. Agriculture*, 95 (3) : 293–297.

Nenguwo, N., & Afari-Sefa, V. (2014, August). Assessment of postharvest practices and loss of vegetables marketed in selected regions of Ghana. In XXIX International Horticultural Congress on Horticulture: Sustaining Lives, Livelihoods and Landscapes (IHC2014): XVII 1103 (pp. 219-224).

Njume, C. A., Ngosong, C., Krah, C. Y., & Mardjan, S. (2020, July). Tomato food value chain: managing postharvest losses in Cameroon. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 542, No. 1, p. 012021). IOP Publishing.

Nout R., Hounhouigan J.D., et Boekel V.T., (2008). Les aliments Transformation, conservation et qualité, 90-231p.

Obopile, M., Munthali, D.C., et Matilo, B., (2008). Farmers' knowledge, perceptions and management of vegetable pests and diseases in Botswana. *Crop Prot*, 27 : 1220-4.

Ogbodo, E. C., Ezeugwunne, I. P., Analike, R. A., Ezeodili, V. K., Egbe, J. U., Obiorah, M. O., ... & Meludu, S. C. (2017). effect of cucumber consumption on plasma creatinine, urea, uric acid and glucose level in apparently healthy students of College of Health Sciences, Nnamdi Azikiwe University, Nnewi Campus, Anambra State, Nigeria. *International Journal of Basic, Applied and Innovative Research*, 6(1), 2-9.

Olanrewaju B, Moustier P, Mougeot LJA. et Abdou F., (2004). Développement durable d'une agriculture urbaine en Afrique francophone ; enjeux concepts et méthodes. CIRAD/CRDI. 176 pp.

Ouédraogo R.N.H., (2006). "Analyse de la composition biochimique et des caractéristiques nutritionnelles de quelques légumes couramment consommés au Burkina Faso". Mémoire de Diplôme d'Etudes Approfondies en Biotechnologies, option Biotechnologie Microbienne et Cellulaire, UNIVERSITE DE OUAGADOUGOU. 54 pp

Oula Pabo Quevin<sup>1\*</sup>, Martin Thibaud<sup>2,7</sup>, Fondio Lassina<sup>3</sup>, Koné Daouda<sup>4</sup>, Djézou Wadjamse Beaudelaire<sup>5</sup>, et Parrot Laurent<sup>6,7.</sup>, (2019). « Les déterminants de l'usage inadaptés des produits phytopharmaceutiques en maraichage de contre saison en côte d'ivoire. »

Parlement européen, Résolution sur l'initiative relative à l'efficacité de l'utilisation des ressources : réduire le gaspillage alimentaire, améliorer la sécurité alimentaire, mai., (2017).

Panhwar F, (2006). Post harvest Technology of fruits and Vegetables. ECO, Services International, Hyderabad Sindh, Pakistan. Green pages. <http://www.eco-web.com/edi/060529.html>

Papa., (2014). Analyse de la performance des chaînes de valeurs de l'ananas au Bénin, 71p.

Pevicharova G. et Velkov N., (2007). Sensory analysis of cucumber varieties at different harvest times of salad cucumbers. J. Cent. Eur. Agric. 8 (1) : 25-32. <https://hrcak.srce.hr/ojs/index.php/jcea/article/download/429/374>

Pitt, R. E., (1982). "model for the rheology and statistical strenght of uniformly stressed vegetative tissue." Transactions of the Asae 25(6) : 1776-1784. [https://www.researchgate.net/profile/Ronald-Pitt-2/publication/270611013\\_Models\\_for\\_the\\_Rheology\\_and\\_Statistical\\_Strength\\_of\\_Uniformly\\_Stressed\\_Vegetative\\_Tissue/links/66f052d3750edb3bea6bbe4/Models-for-the-Rheology-and-Statistical-Strength-of-Uniformly-Stressed-Vegetative-Tissue.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Ronald-Pitt-2/publication/270611013_Models_for_the_Rheology_and_Statistical_Strength_of_Uniformly_Stressed_Vegetative_Tissue/links/66f052d3750edb3bea6bbe4/Models-for-the-Rheology-and-Statistical-Strength-of-Uniformly-Stressed-Vegetative-Tissue.pdf)

Prigent-Simonin, A. H., & Héroult-Fournier, C. (2005). The role of trust in the perception of the quality of local food products: with particular reference to direct relationships between producer and consumer. Anthropology of food, (4).

Qange, S., Mdoda, L., & Mditshwa, A. (2024). Exploring the relationship between agribusiness investments and postharvest losses among smallholder vegetable farmers in the eThekweni Municipality. Frontiers in Sustainable Food Systems, 8, 1420460. <https://www.frontiersin.org/journals/sustainable-food-systems/articles/10.3389/fsufs.2024.1420460/pdf>

Rabia L. (2018). Valorisation des légumes-feuilles et introduction de Moringa Oleifera chez les maraichers de Toliara. Mémoire de diplôme d'étude approfondie en biodiversité et environnement, Université de Toliara, Madagascar 90 pages. [http://formad-environnement.org/2018-MEMOIRE-DEA-Rabia\\_17avril.pdf](http://formad-environnement.org/2018-MEMOIRE-DEA-Rabia_17avril.pdf)

Rahman, M. S., & Khatun, M. (2020). Postharvest Losses of Cucumber Production at Farm Level in Selected Areas of Bangladesh. Bangladesh Journal of Agricultural Research, 45(3), 269-277. <https://pdis-jatim.or.id/index.php/jatiemas/article/download/183/135>

Rao, A. V. et A. Ali., (2007). "Biologically active phytochemicals in human health: Lycopene." International Journal of Food Properties 10(2) : 279-288. [https://scholar.google.com/scholar?output=instlink&q=info:f0HO3Q0Cx2AJ:scholar.google.com/&hl=fr&as\\_sdt=0,5&scillfp=130409323461455498&oi=lle](https://scholar.google.com/scholar?output=instlink&q=info:f0HO3Q0Cx2AJ:scholar.google.com/&hl=fr&as_sdt=0,5&scillfp=130409323461455498&oi=lle)

Rao, A. V. et L. G. Rao., (2007). "Carotenoids and human health." Pharmacological Research 55(3) : 207-216. <https://fenix.isa.ulisboa.pt/downloadFile/281547991163807/Rao%202007-Carotenoids%20and%20human%20health.pdf>

Rapport d'expertise., (2019). « Etude des modalités de réduction des pertes après récolte dans les cultures maraichères en Côte d'Ivoire. » PS n°010/FIRCA/DCARA/PRO2M/2018.

<https://agritrop.cirad.fr/598087/1/PRO2M%20N%C2%B010%20-%20Modalit%C3%A9s%20de%20r%C3%A9duction%20des%20pertes%20apr%C3%A8s%20r%C3%A9colte%20-%20RAPPORT%20FINAL.pdf>

Redlingshöffer B., (2015). Innovations agronomiques (ce numéro). Duc, G., Anton, M., Baranger, A., Biarnès, V., Buitink, J., Carrouée, B., ... & Renard, M. (2015). Pertes alimentaires dans la filière protéagineuse. *Innov. Agron*, 48, 97-114. [https://hal.science/hal-01462726v1/file/2015\\_Jeannequin\\_Innovations%20Agronomiques\\_1.pdf](https://hal.science/hal-01462726v1/file/2015_Jeannequin_Innovations%20Agronomiques_1.pdf)

Riccioni, G., (2009). "Carotenoids and cardiovascular disease." *Current Atherosclerosis Reports* 11(6) : 434-439. [https://www.researchgate.net/profile/Rafael-Borneo-2/publication/292954250\\_Whole\\_grains\\_or\\_dietary\\_fiber\\_which\\_is\\_best/links/56b3443608ae2c7d5caec242/Whole-grains-or-dietary-fiber-which-is-best.pdf#page=89](https://www.researchgate.net/profile/Rafael-Borneo-2/publication/292954250_Whole_grains_or_dietary_fiber_which_is_best/links/56b3443608ae2c7d5caec242/Whole-grains-or-dietary-fiber-which-is-best.pdf#page=89)

Richard C. & Boivin G. (1994). Pourriture molle. Dans *Maladies et Ravageurs des Cultures Légumières au Canada*. La Société Canadienne de Phytopathologie et la Société d'Entomologie du Canada, Canada. p. 104-105. (<http://phytopath.ca/wp-content/uploads/2014/10/MRCLC/ch8-cruciferes.pdf>)

Sachan, S., & Jawla, R. K. S. K. (2020). POST HARVEST LOSSES AND MARKETING TECHNOLOGIES OF AGRICULTURAL PRODUCTS IN KANPUR, UTTAR PRADESH, INDIA. *Plant Archives*, 20(2), 2527-2531. [https://www.plantarchives.org/SPL%20ISSUE%2020-2/419\\_2527-2531.pdf](https://www.plantarchives.org/SPL%20ISSUE%2020-2/419_2527-2531.pdf)

Sæthre M.-G. et al., (2011). Aphids and their natural enemies in vegetable agroecosystems in Benin. *Int. J. Trop. Insect Sci.* 31(1-2), 103-117. [https://www.researchgate.net/profile/May-Guri-Saethre/publication/231996961\\_Aphids\\_and\\_their\\_natural\\_enemies\\_in\\_vegetable\\_agroecosystems\\_in\\_Benin/links/00463528394406203c000000/Aphids-and-their-natural-enemies-in-vegetable-agroecosystems-in-Benin.pdf](https://www.researchgate.net/profile/May-Guri-Saethre/publication/231996961_Aphids_and_their_natural_enemies_in_vegetable_agroecosystems_in_Benin/links/00463528394406203c000000/Aphids-and-their-natural-enemies-in-vegetable-agroecosystems-in-Benin.pdf)

Sangaré A., E. Koffi., F. Akanou. et C. A. Fall. 2009. Etat des ressources phylogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture. Rapport national, République de Côte d'Ivoire. 63 p. <https://www.fao.org/4/i1500e/cote%20ivoire.pdf>

Santé Canada. (2008, 2008-01-14). "Bien manger avec le guide alimentaire canadien." Retrieved february 18, 2010, from <http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/food-guide-aliment/choosechoix/fruit/index-fra.php>.

Scalbert A. et Williamson G., (2000). Dietary intake and bioavailability of polyphenols. *The Journal of Nutrition* 130,2073S–2085S. [https://www.researchgate.net/profile/Gary-Williamson-4/publication/322611041\\_Dietary\\_Intake\\_and\\_Bioavailability\\_of\\_Polyphenols/links/5cf74f4192851c4dd029f96a/Dietary-Intake-and-Bioavailability-of-Polyphenols.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Gary-Williamson-4/publication/322611041_Dietary_Intake_and_Bioavailability_of_Polyphenols/links/5cf74f4192851c4dd029f96a/Dietary-Intake-and-Bioavailability-of-Polyphenols.pdf)

Scheepens, P., Hoofters, R., Arulappan, F. X., & Pesch, G. (2011). Le stockage des produits agricoles. *Serie Agrodok*. [https://cgispace.cgiar.org/bitstream/10568/73105/1/1657\\_PDF.pdf](https://cgispace.cgiar.org/bitstream/10568/73105/1/1657_PDF.pdf)

Shan N, Gan Z, Nie J, Liu H, Wang Z, Sui X. Comprehensive Characterization of Fruit Volatiles and Nutritional Quality of Three Cucumber (*Cucumis sativus* L.) Genotypes from Different Geographic Groups after Bagging Treatment. *Foods*. 2020 Mar 5;9(3):294. doi: 10.3390/foods9030294. PMID: 32150913; PMCID: PMC7143270. <https://pdfs.semanticscholar.org/168f/49de3119e7994feef4689def0c65bd5e2ec9.pdf>

Singh, M. 2009. Centre of origin, interrelationship, and crossability in *Solanum melongena* (Brinjal). *Supplemental Materials*. pp. 1-8. [https://www.researchgate.net/profile/Major-Singh-2/publication/242586293\\_Centre\\_of\\_Origin\\_Interrelationship\\_and\\_Crossability\\_in\\_Solanum\\_melong](https://www.researchgate.net/profile/Major-Singh-2/publication/242586293_Centre_of_Origin_Interrelationship_and_Crossability_in_Solanum_melong)

[ena\\_Brinjal/links/02e7e53ce0b917a939000000/Centre-of-Origin-Interrelationship-and-Crossability-in-Solanum-melongena-Brinjal.pdf](ena_Brinjal/links/02e7e53ce0b917a939000000/Centre-of-Origin-Interrelationship-and-Crossability-in-Solanum-melongena-Brinjal.pdf)

Soro L.C., Anin L.O-A.A., Kouadio K.K.A. et Kouamé C. (2012). Evaluation de la composition nutritionnelle des légumes feuilles. 51 : 3567– 3573 <https://www.m.elewa.org/JABS/2012/51/2.pdf>

Statistique-Canada (2010). "Méthodes et pratiques d'enquête." <https://www150.statcan.gc.ca/n1/fr/pub/12-587-x/12-587-x2003001-fra.pdf?st=jie0Fmxw>

Suárez, S., Mu, T., Sun, H., & Añón, M. C. (2020). Antioxidant activity, nutritional, and phenolic composition of sweet potato leaves as affected by harvesting period. *International Journal of Food Properties*, 23(1), 178–188. <https://doi.org/10.1080/10942912.2020.1716796>

Sslaw T.V., et Cantwell M., Concombre : conseil pour le maintien de la qualité post récolte. <https://postharvest.ucdavis.edu/fr/produce-facts-sheets/concombre>

Temple L. et Moustier P. (2004). Les fonctions et contraintes de l'agriculture périurbaine de quelques villes africaines (Yaoundé, Cotonou, Dakar). *Cahiers Agricultures* 13 : 15-22. <https://agritrop.cirad.fr/519694/1/519694.pdf>

Tonneau J. (2003). D'un bout à l'autre de la chaîne. *Printemps des sciences*, 10 p.

Tafforeau MJN. (2017). Grande distribution : quelles opportunités pour les filières agroalimentaires locales ? Enquête en Côte d'Ivoire. *FARM*, note n°10, 38 pp <https://www.alimenterre.org/grande-distribution-en-cote-d-ivoire-queelles-opportunités-pour-l-agriculture-locale>

Tembo, M., & Mutono-Mwanza, B. G. (2024). An Assessment of the Factors Causing Food Waste along the Vegetable Supply Chain at Soweto Market in Lusaka. *African Journal of Commercial Studies*, 5(4), 221-232. <https://ijcsacademia.com/index.php/journal/article/download/121/132>

Williamson, S., Ball, A., et Pretty, J., (2008). Trends in pesticide use and drivers for safer pest management in four African countries. *Crop Protection*, 27 :1327-1334. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0261219408000884>

Wills, W. McGlasson, et al., (2007). *Post Harvest : an introduction to the physiology and handling of fruit, vegetables and ornamentals*, University of New South Wales Press.

Winkel-Shirley, B. (2001). Flavonoid biosynthesis. A colorful model for genetics, biochemistry, cell biology, and biotechnology. *Plant physiology*, 126(2), 485-493. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC1540115/pdf/hw0485.pdf>

Wongnaa, C. A., Ankomah, E. D., Ojo, T. O., Abokyi, E., Sienso, G., & Awunyo-Vitor, D. (2023). Valuing postharvest losses among tomato smallholder farmers: evidence from Ghana. *Cogent Food & Agriculture*, 9(1), 2187183 <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/23311932.2023.2187183>

WOODS, J.-L., (1993). Moisture transpiration from carrots and changes in the mechanical and sensory properties. *Proc. Workshop « Systems and operations for post-harvest quality »*, Leuven, 09/14-15/1993, p. 187194.

Xu, X., Tian, H., He, M. et al. Changes in catechin contents and expression of catechin biosynthesis-associated genes during early cucumber fruit development. *Acta Physiol Plant* 41, 130 (2019). <https://doi.org/10.1007/s11738-019-2925-7>

Yunusa, Alkasim Kabiru, et al. "Total Phenolic Content and Antioxidant Capacity of Different Parts of Cucumber (*Cucumis sativus* L.)" *Acta Universitatis Cibiniensis. Series E: Food Technology*, vol. 22, no. 2, Lucian Blaga University of Sibiu, 2018, pp. 13-20. <https://doi.org/10.2478/auaft-2018-0008>

## Annexe 1: Questionnaire producteur Abidjan

**EVALUATION DES PERTES POST-RECOLTES DANS LES CULTURES MARAICHÈRES**

**2 SEMAINES - UNA**

*Ce travail de recherche s'inscrit dans le cadre du projet MARIGO (2020-2024) qui vise le développement de la filière maraichère péri-urbaines agroécologiques en côte d'Ivoire afin d'assurer une production saine et durable face au changement climatique.*

1. code

2. date

**A) ENQUÊTEUR**

3. nom et prénom

4. contact

**B) ENQUÊTES**

5. nom et prénoms

6. contact

7. sexe  
 M  F

8. âge

9. nature d'entretien  
 1. visuel  2. téléphone

10. Langue d'administration

11. ville d'origine  
 1. ABIDJAN  2. YAMOUSSOUKRO

12. Commune/village/campement/quarter  
 1. Port-bouët  2. Anyama  3. Songon  4. Yako  5. Zata  6. Bozi  7. Zambako  
 8. Abiati  9. centre Abel

**C) L'ENQUÊTE**

13. Situation du champ  
 1. Urbain  2. Peri-urbain  3. Rural

14. Statut du lieu de production  
 1. Propriétaire  2. Locataire  3. Prêt  4. autres

15. si autre préciser

16. Le maraichage est-il votre seule activité ?  
 1. OUI  2. NON

17. Si non, quelles sont les autres activités que vous exercez ?

18. Si non, quelle partie votre temps occupe la maraichage?  
 1. De 0 à 25%  2. De 25 à 50%  3. De 50 à 75%  4. De 75 à 100%

19. Êtes-vous actuellement membre d'une organisation de producteur?  
 1. OUI  2. NON

20. Si oui, quel est le nom de l'organisation?

**D) PRATIQUES AGRICOLES**

21. Quel système agricole pratiquez-vous ?  
 1. Agroécologie  2. conventionnel  3. transition

22. Utilisez-vous des intrants chimiques pour votre culture ?  
 1. OUI  2. NON

23. Si oui, lesquels ?  
 1. Herbicide  2. Insecticide  3. Fongicide  4. Engrais chimique  5. Autres

24. Si autre précisez

25. Utilisez-vous des intrants biologiques pour votre culture ?  
 1. OUI  2. NON

26. Si oui, lesquels

27. Parmi les produits suivants, quels produits cultivez-vous en ce moment ?  
 1. Tomate  2. Aubergine  3. Concombre  4. Légume feuilles  5. Autres

28. Si autre, précisez

29. Pour la tomate, indiquez les variétés plantées ?  
 1. Caba  2. Roma  3. Raja  4. Rio Tinto  Fortuna  5. Peromech  6. Corse  
 7. Coeur de boeuf  8. Montfaver  9. Saint père  10. Mamah  11. Autres

30. Si autre, précisez

31. Pour l'aubergine, indiquez les variétés plantées.  
 1. Blanche bello  2. Blanche n'drova  3. Blanche korobi  4. Vilette africain beauty  5. Voleite kalenda  
 6. Voleite melina  7. Ne sait pas  8. Autres

32. Si autres, précisez.

33. Si concombre, indiquer les variétés plantées.  
 1. Akio  2. Alba  3. Kenzo  4. Naganu  5. Autres

34. Si légumes feuilles, indiquer les variétés plantées.  
 1. Chou  2. Salade  3. Epinard  4. Persil  5. Patate  6. Manioc  7. Kpaha  8. Da  
 9. Ne sait pas  10. Autres

35. Si autres, précisez.

36. Pourquoi avez-vous choisi ces variétés?  
 1. Seul disponible  2. Moins chère  3. Rapide à pousser  
 4. Bon rendement  5. Résistance aux maladies et ravageurs  6. Adaptée au climat  
 7. Bonne qualité commerciale  8. Résistante aux chocs/fermeté  9. Autres

37. Si autres, précisez.

38. Pour la tomate, Quelle variété se conserve mieux/plus longtemps après la récolte?  
 1. Cobra  2. Rama  3. Raja  4. Tinto, Fortuna  5. Petromech  6. Cerise  
 7. Coeur de boeuf  8. Montfavei  9. Saint père  10. Mammach  11. Autres

39. Si autre, précisez.

40. Pour l'aubergine, quelle variété se conserve mieux/plus longtemps?  
 1. Blanche bello  2. Blanche ndrowa  3. Blanche korobi  4. Vilette africain beauty  5. Violette balenda  
 6. Violette melina  7. Ne sait pas  8. Autres

41. Si autre, précisez.

42. Pour le concombre, quelle variété se conserve mieux/plus longtemps?  
 1. Akio  2. Alba  3. Kenzo  4. Naganu  5. Autres

43. Si autre, précisez.

44. Pour les légumes feuilles, quelle variété se conserve mieux/plus longtemps?  
 1. Chou  2. Salade  3. Epinard  4. Persil  5. Patate  6. Manioc  7. Kpaha  8. Da  
 9. Ne sait pas  10. Autres

45. Si autre, précisez.

46. Pour la tomate, Quelle variété se conserve mal/moins longtemps après la récolte?  
 1. Cobra  2. Rama  3. Raja  4. Tinto, Fortuna  5. Petromech  6. Cerise  
 7. Coeur de boeuf  8. Montfavei  9. Saint père  10. Mammach  11. Autres

32. Si autres, précisez.

33. Si concombre, indiquer les variétés plantées.  
 1. Akio  2. Alba  3. Kenzo  4. Naganu  5. Autres

34. Si légumes feuilles, indiquer les variétés plantées.  
 1. Chou  2. Salade  3. Epinard  4. Persil  5. Patate  6. Manioc  7. Kpaha  8. Da  
 9. Ne sait pas  10. Autres

35. Si autres, précisez.

36. Pourquoi avez-vous choisi ces variétés?  
 1. Seul disponible  2. Moins chère  3. Rapide à pousser  
 4. Bon rendement  5. Résistance aux maladies et ravageurs  6. Adaptée au climat  
 7. Bonne qualité commerciale  8. Résistante aux chocs/fermeté  9. Autres

37. Si autres, précisez.

38. Pour la tomate, Quelle variété se conserve mieux/plus longtemps après la récolte?  
 1. Cobra  2. Rama  3. Raja  4. Tinto, Fortuna  5. Petromech  6. Cerise  
 7. Coeur de boeuf  8. Montfavei  9. Saint père  10. Mammach  11. Autres

39. Si autre, précisez.

40. Pour l'aubergine, quelle variété se conserve mieux/plus longtemps?  
 1. Blanche bello  2. Blanche ndrowa  3. Blanche korobi  4. Vilette africain beauty  5. Violette balenda  
 6. Violette melina  7. Ne sait pas  8. Autres

41. Si autre, précisez.

42. Pour le concombre, quelle variété se conserve mieux/plus longtemps?  
 1. Akio  2. Alba  3. Kenzo  4. Naganu  5. Autres

43. Si autre, précisez.

44. Pour les légumes feuilles, quelle variété se conserve mieux/plus longtemps?  
 1. Chou  2. Salade  3. Epinard  4. Persil  5. Patate  6. Manioc  7. Kpaha  8. Da  
 9. Ne sait pas  10. Autres

45. Si autre, précisez.

46. Pour la tomate, Quelle variété se conserve mal/moins longtemps après la récolte?  
 1. Cobra  2. Rama  3. Raja  4. Tinto, Fortuna  5. Petromech  6. Cerise  
 7. Coeur de boeuf  8. Montfavei  9. Saint père  10. Mammach  11. Autres

63. Combien de fois par semaine récoltez-vous la tomate?

64. Pourquoi?

65. Combien de fois par semaine récoltez-vous l'aubergine?

66. Pourquoi?

67. Combien de fois par semaine récoltez-vous le concombre?

68. Pourquoi?

69. Combien de fois par semaine récoltez-vous les légumes feuilles?

70. Pourquoi?

71. Comment décrivez-vous du moment de la récolte?

1. En fonction des commandes des acheteurs  2. A chaque fois que les fruits sont prêts  3. Jour fixe par semaine  4. Autres

72. Si autres, précisez.

**F) PRATIQUE POST-RECOLTE**

73. Après la récolte, appliquez-vous un traitement sur les produits?

1. OUI  2. NON

74. Si oui, quel produit appliquez-vous sur la tomate?

75. Si oui, quel produit appliquez-vous sur les aubergines?

76. Si oui, quel produit appliquez-vous sur les concombres?

77. Si oui, quel produit appliquez-vous sur les légumes feuilles?

78. Quelle est la quantité récoltée par récolte?

79. Après la récolte, nettoyez-vous les produits avant de les emballer?

1. OUI  2. NON

80. Si oui à l'aide de quoi?

1. Chiffon  2. Eau nature  3. Eau + Chloro ou javel  4. Autres

81. Si autres, précisez.

82. Quel est l'objectif du nettoyage?

1. Enlever la terre  2. Enlever les traces de produits  3. Désinfecter  4. Autres

83. Si autres, précisez.

84. Après la récolte, sur quoi sont déposés les produits?

1. Sol  2. Bâche par terre  3. Aire ébénée  4. Autres

85. Si autre précisez?

86. Après la récolte, comment sont déposés les produits?

1. Soleil  2. Sous un arbre  3. Sousabri ombragé  4. Autres

87. Si autres, précisez.

**G) TRI**

88. Après ou pendant la récolte, effectuez-vous un tri en fonction de la qualité?

1. Oui à la récolte  2. Oui juste après la récolte  3. NON

89. Si oui, quels sont les critères de séparation (choix multiple)?

1. Aucun  2. Calibre  3. couleur  4. Défiat liés aux ravageurs  5. Autres

90. Quelles sont les principales causes de pertes à la récolte (choix multiple)?

1. Blessures par outils de récolte  2. trop mûr  3. récolté immature ou vert  4. ravageurs  5. malformation  6. Autres

91. Si autres, précisez.

**HD CONDITIONNEMENT**

92. Comment emballez-vous les produits (tomate) pour les exporter/vendre (choix multiple)?

1. Carton  2. sac de riz  3. Sac de maïs  4. Sac en jute  5. Filet  6. caisse en bois  7. enveloppé dans tissu  8. Panier tressé  9. cageot plastique  10. autres

93. Si autres, précisez.

94. Comment emballez-vous les produits (aubergine) pour les évacuer (choix multiple)?  
 1. Carton  2. Sac de riz  3. Sac de maïs  4. Sac de jute  5. Caisse en bois  6. Fillet  
 7. Cagoot Plastique  8. Panier tressé  9. Autres
95. Si autres, précisez.
96. Comment emballez-vous les produits (concombre) pour les évacuer (choix multiple)?  
 1. Carton  2. Sac se riz  3. Sac de maïs  4. Sac en jute  5. Fillet  
 6. Cagoot plastique  7. Panier tressé Autres
97. Si autres, précisez.
98. Comment emballez-vous les produits (légumes feuilles) pour les évacuer (choix multiple)?  
 1. Carton  2. Sac de riz  3. Sac de maïs  4. Sac de cacao  5. Fillet  6. Plastique  7. Autres
99. Si autres, précisez.
100. Quel est le poids moyen de l'emballage de la tomate (en kilogramme)?  
 1. 10 à 25kg  2. 25 à 50kg  3. 50 à 70kg  4. 70kg et plus
101. Quel est le poids moyen de l'emballage de l'aubergine (en kilogramme)?  
 1. 10 à 25kg  2. 25 à 50kg  3. 50 à 70kg  4. 70 et plus
102. Quel est le poids moyen de l'emballage de concombre?  
 1. 10 à 25kg  2. 25 à 50kg  3. 50 à 70kg  4. 70 et plus
103. Quel est le poids moyen de l'emballage des légumes feuilles?  
 1. 10 à 25kg  2. 25 à 50kg  3. 50 à 70kg  4. 70 et plus
104. Les emballages sont-ils remplis?  
 1. En dessous de la capacité  2. maximum  3. au dessus de la capacité
105. L'emballage protège t'il les produits contre les aléas climatiques?  
 1. OUI  2. NON
106. L'emballage protège t'il les produits contre les compression/écrasement/choers?  
 1. OUI  2. NON
107. L'emballage protège t'il les produits contre les insectes et ravageurs?  
 1. OUI  2. NON
108. Pensez-vous que l'emballage est adapté?  
 1. OUI  2. NON
109. Est ce que l'emballage permet de conserver la qualité du produit?  
 1. OUI  2. NON
110. Si non, pour quel n'utilisez-vous pas un meilleur emballage?  
 1. Cher  2. pas disponible  3. gère pas l'emballage  4. autre
111. Si autres, précisez.
112. est ce que l'emballage est un facteur de perte?  
 1. Très important  2. peu important  3. pas un problème

- D) STOCKAGE**
113. Combien de temps mettez-vous en moyenne pour écarter les produits après la récolte (jour)?  
 1. 1J  2. 2J  3. 3J  4. 4J  5. 5J  6. 6J  7. 7J  8. plus
114. Est ce que les produits sont stockés avant la vente?  
 1. OUI  2. NON
115. Si oui, pour quel stockez-vous vos produits avant la vente (choix multiple)?  
 1. Attendre l'expédition  2. attendre un meilleur prix  3. attendre le bon niveau de maturité  
 4. assembler des volumes plus importants  5. uniquement invendus  6. autres
116. Si autres précisez.
117. Où sont stockés les produits (choix multiple)?  
 1. Champ  2. maison  3. local individuel  4. local collectif  5. autres
118. si autres précisez.
119. Dans quel sont stockés les produits (choix multiple)?  
 1. Air libre  2. couvert d'une bache/issu/halle  3. une glacière  4. frigo  5. chambre froide  6. cagoot  
 7. carton  8. sac  9. autre
120. Est-ce que le lieu est (choix multiple)?  
 1. Réfrigéré  2. abri de la pluie  3. abri des insectes/ravageurs  4. abri de soleil  
 5. suffisamment aéré  6. atmosphère contrôlée
121. Batace que les produits sont stockés avec d'autres produits ensemble?  
 1. OUI  2. NON
122. Si oui quels d'autres produits?
123. Batace que l'entrepôt est frequement assainit?  
 1. OUI  2. NON
124. Si oui, avec quel produit?  
 1. Balayage simple  2. balayage avec nettoyage à l'aide d'un désinfectant  
 3. balayage et nettoyage à l'aide d'un detergent
- J) TRANSPORT**
125. Transporter vous-même vos produits au marché?  
 1. OUI  2. NON
126. Si oui, quel moyen de transport (choix multiple)?  
 1. Pieds  2. vélo  3. moto  4. tricycle  5. transport en commun  6. camion  7. véhicule réfrigéré  
 8. pick-up  9. charrette  10. autres
127. Si autres, précisez.
128. Les produits sont-ils mélangés à d'autres produits (choix multiple)?  
 1. oui alimentaire  2. oui non alimentaire  3. pas mélangé

**129. Qui est le responsable du transport?**  
 1. Vous-même  2. Acheteurs  3. Intermédiaire  4. ONG  5. autres

**130. Si autres, précisez.**

**131. A quel moment les produits sont-ils transportés?**  
 1. Très tôt  2. le matin  3. après-midi  4. le soir  5. la nuit  6. tout moment

**132. combien de temps dure le transport du champs au lieu de vente/proupage?**  
 1. 0 à 1h  2. 1h à 6h  3. 6h à 12h  4. 12h à 24h  5. 24h et plus

**133. Quel est l'état des routes?**  
 1. mauvais  2. moyen  3. bon

**134. Est-ce que le transport est une cause de pertes importantes ?**  
 1. Très important, peu important  2. pas un problème

**135. Si important, quelles sont les principales causes de pertes au transport (sélectionné 3 au max)?**  
 1. durée du trajet  2. chaleur  3. empiement/trop de poids  
 4. manutention brutale  5. état des routes/secousses  6. contamination par d'autres produits  
 7. véhicule inadéquat  8. autres

**136. Si autres, précisez.**

**K) VENTE**

**137. A qui vendez vous vos produits (choix multiple)?**  
 1. Grossistes  2. détaillants  3. ONG  4. exportateurs  5. consommateurs  6. autres

**138. autres .....**

**139. Ces acheteurs ont-ils des critères de qualité particuliers?**  
 1. OUI  2. NON

**140. Si oui, lesquels (choix multiple)?**  
 1. Couleur  2. tailles  3. calibre  4. absence de défaut  5. absence de produits chimique  
 6. Maturité  7. autres

**141. Si autres, précisez.**

**142. Qui fixe le prix de vos produits?**  
 1. Producteur  2. acheteur  3. ONG  4. autres

**143. Si autres précisez**

**144. Les produits récoltés sont-ils tous vendus par récolte?**  
 1. OUI  2. NON

**145. Si non, pourquoi?**

**D) ESTIMATION DES PERTES**

**146. Sur une saison, quelle est la quantité moyenne de tomate récoltez-vous?**

**147. Sur une saison, quelle est la quantité moyenne d'ambergrine récoltez-vous?**

**148. Sur une saison, quelle est la quantité moyenne de concombre récoltez-vous?**

**149. Sur une saison, quelle est la quantité moyenne de légume feuille récoltez-vous?**

**150. Quelle est la quantité de tomate vendue moins cher à cause sa qualité?**

**151. Quelle est la quantité d'ambergrine vendue moins cher à cause de sa qualité?**

**152. Quelle est la quantité de concombre vendue moins cher à cause de sa qualité?**

**153. Quelle est la quantité de légume feuille vendue moins cher à cause de sa qualité?**

**154. Quelle quantité de tomate n'est pas vendue car impropre à la consommation?**

**155. Quelle quantité d'ambergrine n'est pas vendue car impropre à la consommation?**

**156. Quelle quantité de concombre n'est pas vendue car impropre à la consommation?**

**157. Quelle quantité de légume feuille n'est pas vendue car impropre à la consommation?**

**158. Que faites-vous des produits de moins bonne qualité/rejetés par les acheteurs à cause de la qualité (choix multiple)?**  
 1. Brûlés  2. jetés/ordures  3. alimentation animal  4. consommé  
 5. compost/renné au champ  6. donnés sans connaître l'usage  7. autres

**159. Si autres, précisez.**

**160. Que faites-vous des produits très considérés impropre à la consommation (choix multiple)?**  
 1. jetés/ordure  2. alimentation animal  3. compost/retour au champ  4. donné sans connaître l'usage  5. autres

161. autre précisez

162. Parmi tes produits, les quels vous causent plus de problème de pertes après récoltes?

163. Pendant quelle saison enregistrez-vous plus de pertes après récoltes?  
 1. Saison sèche  2. saison des pluies

164. Dans quelle période suissez-vous beaucoup de perts après récolte (choix multiple)?

1. Janvier  2. février  3. mars  4. avril  5. mai  6. juin  7. juillet  8. Août  
 9. septembre  10. octobre  11. novembre  12. décembre

165. Quels sont les défauts les plus courants qui conduisent aux pertes des tomates (choix multiple)?

1. Eclatement écrasement  2. tâche/jaunissement  
 3. produit devenu mou/trop coloré/trop dur  4. produit pas assez dur  
 5. flétrissement/ride  6. pourriture/moisissure  
 7. calibre/déformation inadapté non adapté à la demande  8. présence de piqûre sur le produits  
 9. présence de vers/laves à l'intérieur du produits  10. mauvaise odeur/résidus de produits climatiques  
 11. attaqué par les rats/oiseaux/insectes  12. autres

166. Si autres, précisez.

167. Quels sont les défauts les plus courants qui conduisent aux pertes des aubergines (choix multiple)?

1. Eclatement écrasement  2. tâche/jaunissement  
 3. produit devenu mou/trop coloré/trop dur  4. produit pas assez dur  
 5. flétrissement/ride  6. pourriture/moisissure  
 7. calibre/déformation inadapté non adapté à la demande  8. présence de piqûre sur le produits  
 9. présence de vers/laves à l'intérieur du produits  10. mauvaise odeur/résidus de produits climatiques  
 11. attaqué par les rats/oiseaux/insectes  12. autres

168. Si autres, précisez.

169. Quels sont les défauts les plus courant qui conduisent aux pertes des concombres (choix multiple)?

1. Eclatement écrasement  2. tâche/jaunissement  
 3. produit devenu mou/trop coloré/trop dur  4. produit pas assez dur  
 5. flétrissement/ride  6. pourriture/moisissure  
 7. calibre/déformation inadapté non adapté à la demande  8. présence de piqûre sur le produits  
 9. présence de vers/laves à l'intérieur du produits  10. mauvaise odeur/résidus de produits climatiques  
 11. attaqué par les rats/oiseaux/insectes  12. autres

170. Si autres, précisez.

171. Quels sont les défauts les plus courants qui conduisent aux pertes des légumes feuilles (choix multiple)?

1. Eclatement écrasement  2. tâche/jaunissement  
 3. produit devenu mou/trop coloré/trop dur  4. produit pas assez dur  
 5. flétrissement/ride  6. pourriture/moisissure  
 7. calibre/déformation inadapté non adapté à la demande  8. présence de piqûre sur le produits  
 9. présence de vers/laves à l'intérieur du produits  10. mauvaise odeur/résidus de produits climatiques  
 11. attaqué par les rats/oiseaux/insectes  12. autres