

PROGRAMME D'APPUI AU DEVELOPPEMENT DES FILIERES MANIOC ET MARAICHERS EN COTE D'IVOIRE (PRO2M)

Etude des modalités de réduction
des pertes après récolte dans les
cultures maraichères en Côte d'Ivoire.

PS n°010/FIRCA/DCARA/PRO2M/2018

RAPPORT D'EXPERTISE

Mars 2019





Projet d'appui au développement des filières manioc et maraichers en côte d'ivoire (PRO2M)

Numéro du contrat : FED/2017/390-441

Etude des Modalités de Réduction des Pertes Après Récolte dans les Cultures Maraichères en Côte d'Ivoire

PS n°010/FIRCA/DCARA/PRO2M/2018

RAPPORT D'EXPERTISE



© Février 2019

Victoria BANCAL, Agronome, Post-récolte, CIRAD
Pr Kablan TANO, Technologue alimentaire, Université Nangui Abrogoua

Table des matières

Liste des figures.....	5
Liste des acronymes	6
Remerciements	6
Introduction	7
PARTIE A : MATERIEL ET METHODE	9
A.1. Zone d'étude et spéculations ciblées: description et justification	9
A.2. Définition des concepts	11
A.3. Méthodologie mise en œuvre	12
A.4. Limites de l'étude	15
PARTIE B : ANALYSE FONCTIONNELLE DE LA FILIERE MARAICHERE ET DU SYSTEME POST-RECOLTE EN COTE D'IVOIRE.....	17
B.1. Importance du maraichage en Côte d'Ivoire	17
B.2. Analyse des systèmes de production maraichère	19
B.3. Analyse des systèmes de transformation	22
B.4. Analyse des systèmes de distribution.....	25
B.5. Autres acteurs.....	27
B.6. Le système post récolte maraicher en Côte d'Ivoire	30
PARTIE C DIAGNOSTIC DES PERTES POST-RECOLTE DANS LES CULTURES MARAICHES EN COTE D'IVOIRE. CAS DE LA TOMATE, DU PIMENT, DU GOMBO, DE L'AUBERGINE ET DU CHOU.....	34
C.1. Ampleur des pertes dans les cultures maraichères.....	34
C.2. Causes et facteurs de pertes en Côte d'Ivoire	45
C.3. Points critiques de pertes.....	54
PARTIE D : PROPOSITION DE MODALITES DE REDUCTION DES PERTES APRES-RECOLTE	56
D.1. Développer des infrastructures de stockage pour prolonger la durée de vie des produits maraichers	56
D.2. Favoriser l'accès à des emballages améliorés	60
D.3. Développer le secteur de l'agro-transformation pour fournir de nouveaux débouchés aux surplus de production et valoriser les pertes	61
D.4. Améliorer la logistique routière pour désenclaver les sites de production et réduire les délais de mise en marché	64
D.5. Accompagner l'organisation des producteurs et améliorer la coordination entre l'amont et l'aval de la filière.....	65
D.6. Renforcer les compétences des structures d'appui pour la formation des acteurs et la vulgarisation des bonnes pratiques et des technologies post-récolte	66
D.7. Renforcer la recherche et l'expertise sur le maraichage et dans le domaine post-récolte et diffuser les résultats de la recherche sur le terrain.....	68

D.8. Autres recommandations	69
D.9. Synthèse des recommandations et plan d'action	71
CONCLUSION	76
Bibliographie	78
Annexes	82

Liste des figures

Tableau 1: Structures rencontrées lors du screening.....	13
Tableau 2: Répartition des focus group réalisés	14
Tableau 3: Surfaces cultivées et production maraichère en Côte d'Ivoire (Données FAOSTAT)	17
Tableau 4: Calendrier de récolte des légumes locaux en Côte d'Ivoire	21
Tableau 5: Description des différentes qualités de tomates selon le classement opéré par les acteurs	36
Tableau 6: Description des différentes qualités d'aubergine selon le classement opéré par les acteurs	38
Tableau 7: Description des qualités de piment sur le marché	40
Tableau 8: Description de la qualité observée sur les marchés pour le gombo	41
Tableau 9: Estimation des pertes en légumes feuille en Afrique de l'Ouest.....	42
Tableau 10: Description des qualités en chou sur les marchés	42
Figure 1: Cartographie des zones couvertes par l'étude.....	10
Figure 2: Cadre méthodologique de l'étude FIRCA PRO2M N°10	12
Figure 3: Illustration de quelques produits transformés disponibles dans les supermarchés.....	24
Figure 4: Acteurs de la chaîne d'approvisionnement en produits maraichers en Côte d'Ivoire	26
Figure 5: Diagramme des activités post-récolte et cartographie des acteurs	30
Figure 6: Illustration des activités de récolte à Port Bouet (périphérie d'Abidjan).....	31
Figure 7: Illustration de quelques types de conditionnement servant au transport des légumes	32
Figure 8: Illustration du transport en tricycle à Bongouanou	32
Figure 9: Circuit d'approvisionnement des marchés en produit maraichers frais en Côte d'Ivoire.....	33
Figure 10: Ampleur des pertes post-récolte en Afrique de l'Ouest (d'après SAVE FOOD, 2014)	34
Figure 11: Illustration des qualités de tomates et des dégâts observés sur la tomate.....	37
Figure 12: Illustration des pertes et dégâts observés sur l'aubergine	39
Figure 13: Illustration de la qualité des piments et dégâts observés sur les marchés.....	40
Figure 14: Illustration d'emballages inadaptés de légumes.....	47
Figure 15: Zone de collecte à Songon.....	48
Figure 16: Route d'accès embourbée, pont endommagé en périphérie d'Abengourou	49
Figure 17: Tricycle rempli de courgettes (vrac) et d'aubergines (sacs).....	50
Figure 18: Illustration des lieux de vente (San Pedro)	51
Annexe 1: Revue bibliographique de l'ampleur des pertes après récolte dans les cultures maraichères	82
Annexe 2: Outils de collecte de donnée du suivi de charge.....	84
Annexe 3: Illustrations focus group et suivi de charge	86
Annexe 4: Conditions optimales d'entreposage de certains fruits et légumes	87
Annexe 5: Illustrations de plusieurs modèles de ZECC "Zero Energy Cool Chambers"	88
Annexe 6: Illustration du système CoolBot de refroidissement.....	89
Annexe 7: Liens vidéos vers des cours, ateliers et programmes de formation, fiches techniques (PEF Foundation, UC Davis)	91

Liste des acronymes

ADCVI : Association pour le développement des cultures vivrières intensives
ANADER : Agence nationale d'appui au développement rural
BFCD : Bureau de formation et de conseil au développement
BVP : bureau des ventes des producteurs
CdP : Communauté de pratiques
CFA : Communauté financière africaine
CIRAD : Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement
CNRA : Centre national de recherches agronomiques
COCOVI : Coopérative de commerçantes du vivrier
COMAGOA : Coopérative du marché gouro d'Adjamé
COOPEC : Coopérative d'épargne et de crédit
CPR : Caisses plastiques réutilisables
CSRS : Centre Suisse de Recherche Scientifique
CTA : Centre de transformation agricole
DDC : Direction du développement et de la coopération suisse
FAO : Food and agriculture organization
FENASCOVICI : Fédération Nationale des Sociétés Coopératives de Côte d'Ivoire.
FFOM : Forces Faiblesses Opportunités Menaces
FIRCA : Fonds interprofessionnel pour la recherche et le conseil agricoles
IECD : Institut Européen de coopération et développement
INADES : Institut africain pour le développement économique et social – centre africain de formation
Kg : kilogramme
MINADER : Ministère de l'agriculture et du développement rural
OCPV : Office d'aide à la commercialisation des produits vivriers
ONG : organisation non-gouvernementale
OP : organisation de producteurs
PAM : Programme alimentaire mondial
PARFACI : Projet d'appui à la relance des filières agricoles en Côte d'Ivoire
PAR : pertes après-récolte
PRO2M : projet d'appui au développement des filières manioc et maraîchers en Côte d'Ivoire
PROPACOM : Projet d'appui à la production agricole et à la commercialisation
RETPACI : Réseau National des Agro-transformatrices de Côte d'Ivoire
R-D : recherche- développement
SIM : systèmes d'information des marchés
UNA : Université Nangui Abrogoua
UFHB : Université Felix Houphouet Boigny
WFLO : World Food Logistics Organization

Remerciements

L'équipe tient à remercier l'équipe de coordination de PRO2M/FIRCA, les équipes de coordination régionale de l'ANADER et leurs agents de terrain qui ont contribué au bon déroulement des rencontres réalisées dans les différentes régions de Côte d'Ivoire. Nous remercions l'ensemble des acteurs opérationnels rencontrés : producteurs et associations de producteurs, coopératives de commercialisations, transformateurs pour leur accueil et d'avoir pris de leur temps pour répondre à nos questions. Enfin nous remercions l'ensemble des experts, issus d'ONG, d'Institutions et d'organismes de recherches et développement d'avoir contribué à ce travail.

Introduction

Les espèces maraîchères sont des cultures de première importance pour l'alimentation de base en Côte d'Ivoire. Il existe une gamme très variée d'espèces cultivées introduites ou traditionnelles dont les plus importants sont la tomate, le gombo, l'aubergine, le piment, le chou, etc.

En 2010, la production nationale ivoirienne des légumes était estimée à plus de 850 000 tonnes (légumes type européen et traditionnel) selon le plan directeur de l'horticulture de Côte d'Ivoire 2006/2025. Les activités de productions de ces cultures occupent une importante frange de la population constituée de près de 60% de femmes et de jeunes dans les zones urbaines, périurbaines et en milieu rural. La production ivoirienne n'est toutefois pas en mesure de satisfaire une demande nationale de plus en plus croissante, avec des prix élevés à certaines périodes de l'année limitant leur accès aux populations les plus vulnérables. La production nationale couvre 60 % des besoins en légumes et se caractérisent par une offre saisonnière. Cette situation est aggravée par la forte croissance démographique du pays estimée à plus de 3,3 %, et la forte urbanisation. Néanmoins, le maraîchage est un secteur en progression et fournit de nombreux emplois en zones rurales et périurbaines ainsi qu'en zones urbaines où le chômage, en particulier des jeunes, est important. En Côte d'Ivoire, la production de produits maraîchers est caractérisée par une abondance de produit pendant la saison des pluies et une pénurie pendant la saison sèche

Les légumes sont reconnus pour leurs valeurs nutritives et médicinales. Ils sont des aliments complémentaires de choix pour renforcer la résistance de l'organisme face aux maladies car ils fournissent à l'organisme des éléments de croissance tels que les vitamines, les sels minéraux et les oligoéléments (Kinkela, 2001). La consommation des fruits et légumes est recommandée dans plusieurs pays pour la prévention des cancers, de l'obésité, et des maladies cardio-vasculaires. Les bienfaits de leurs fibres sont aussi reconnus dans le bon déroulement du transit intestinal (Berger *et al.*, 2010 ; Idogun *et al.*, 2008). Toutefois, l'accès aux avantages nutritionnels et sanitaires des légumes est limité par offre est saisonnière d'une part et par l'importante quantité de légumes qui sont perdus après récolte, au cours de leur acheminement jusqu'aux consommateurs.

Les pertes après-récolte (PAR) se réfèrent à une diminution de la quantité des aliments consommables par les humains à travers les différents segments de la chaîne d'approvisionnement. En plus des pertes quantitatives, les produits alimentaires perdent également en qualité, entraînant une baisse de leur valeur économique et nutritionnelle. Les pertes alimentaires génèrent donc à la fois une réduction de la disponibilité alimentaire et des revenus des acteurs mais aussi un usage non efficient des ressources nécessaires pour les produire, au détriment de la durabilité des systèmes alimentaires.

De nature très périssable, la plupart des légumes subissent des pertes après-récolte très élevées. La plupart des légumes ont une durée de conservation limitée à moins d'une semaine dans des conditions ambiantes (Desi *et Wagh*, 1995; Sankat *et Maharaj*, 2001). Ils sont très sensibles aux dommages mécaniques, aux attaques d'insectes nuisibles et aux maladies. Enfin, d'autres facteurs peuvent impacter les pertes : la méthode de récolte, le stade de maturité à la récolte, la bonne utilisation des traitements fongicides, et les méthodes d'emballage et de stockage (Sankat *et Maharaj*, 2001). En conséquence, les légumes sont souvent de mauvaise qualité, ou deviennent impropres à la consommation avant d'arriver aux consommateurs finaux. La FAO, dans le rapport SAVE FOOD, publié en 2011, rapporte des pertes annuelles à environ 61% de la production dans le cas des fruits et légumes. Divers rapports ont suggéré que les pertes après la récolte de la plupart des cultures horticoles commencent dans le champ des agriculteurs immédiatement après la récolte et se poursuivent chez les grossistes, les détaillants et les consommateurs. Ces fortes pertes post-récolte, non seulement réduisent la disponibilité de produits, mais entraînent également une augmentation des prix unitaires du produit et limitent ainsi leur accessibilité pour la majorité des segments de la communauté.

Au regard de ce qui précède, les pertes après-récolte, qui contribuent à une faible efficacité des filières maraîchères locales et à la baisse de la sécurité alimentaire ne sont pas acceptables. Dans l'optique de construire des systèmes post-récolte limitant les pertes, et afin de comprendre les mécanismes à leur origine, un diagnostic initial du système post-récolte intégrant une estimation de l'ampleur et de la répartition des pertes après-récolte s'avère indispensable. C'est à ce titre que le volet maraîcher du Projet d'appui au développement des filières manioc et maraîchers en Côte d'Ivoire (PRO2M), a commandé la réalisation d'une étude sur les modalités de réduction de ces pertes post-récolte.

L'objectif général de l'étude est de définir les modalités de réduction des pertes après-récolte dans la filière maraîchère. De façon spécifique, il s'agira :

- D'établir un diagnostic des PAR pour les cultures maraîchères les plus importantes ;
- D'identifier les points critiques de pertes des chaînes d'approvisionnement en légumes ;
- De proposer, des mesures appropriées pour la réduction des pertes;
- D'établir des recommandations pour réduire les pertes dans la filière maraîchère en zone péri-urbaines et rurales.

L'équipe était constituée de trois (03) consultants: Victoria Bancal, Ingénieur de recherche Cirad, Kablan Tano ingénieur du Génie rural et Technologue alimentaire (PhD) UNA, avec l'appui de Charlemagne Nindjin, Technologue alimentaire (PhD), UNA.

Le rapport est ainsi subdivisé en trois (04) grandes parties :

- La présentation du matériel et méthode développés pour la réalisation de la présente étude ;
- Une analyse du système post-récolte des produits maraîchers dans le contexte ivoirien, basé sur la bibliographie existante et les observations réalisées sur le terrain ;
- Un diagnostic des pertes post-récoltes des produits maraîchers basé les données secondaires, la bibliographie pertinente, la consultation d'experts, les rencontres avec les acteurs de la filière maraîchère (Producteurs, commerçants, transporteurs, etc..). Les résultats obtenus à l'issue des enquêtes et l'organisation des focus groups auprès des différents types d'acteurs et le suivi de charge en vue de déterminer les points critiques ;
- Les recommandations en vue de la réduction des pertes post-récolte dans la filière maraîchère en zone péri-urbaines et rurales.

PARTIE A : MATERIEL ET METHODE

A.1. Zone d'étude et spéculations ciblées: description et justification

A.1.a. Choix des spéculations

Compte tenu de la diversité des cultures maraîchères et de leur importance relative sur l'économie locale et nationale, ou de leur attrait nutritionnel ou culturel dans la diète ivoirienne, l'étude a été restreinte à une gamme réduite de produits. Les critères classiques de sélection d'une filière ont été appliqués à savoir: les filières reposant principalement sur les petits producteurs, une échelle de production significative, une filière incluant de l'agro-transformation et des marchés urbains, et si possible, incluse dans un programme de soutien continu pour le sous-secteur. En tenant compte de ces critères et des priorités du PRO2M, le périmètre de l'étude s'est étendu à cinq spéculations que sont la **tomate, le chou, le gombo, l'aubergine et le piment**.

L'aubergine et le gombo sont les productions maraîchères les plus importantes en Côte d'Ivoire. Elles font par ailleurs partie, avec la tomate et le piment, des légumes les plus consommés en Côte d'Ivoire. Le chou pommé est un légume feuille exotique qui est aujourd'hui très cultivé en Côte d'Ivoire notamment en périphérie des villes comme dans la ceinture péri-urbaine d'Abidjan. Il a été retenu dans l'étude également car il s'agit d'un légume feuille, et à titre de comparaison avec les autres produits qui sont tous des légumes fruits. Le gombo est un légume traditionnel utilisé pour la composition de sauces. Il est consommé frais mais aussi transformé en tranches ou en poudre séchées (djoumblé). En cela, il représente également une source de revenu pour les femmes. Le piment, comme le gombo, fait partie intégrante de la diète ivoirienne et fait l'objet d'une transformation, principalement sous forme séchée. Il est par ailleurs exporté sous cette forme vers les pays de la sous-région et est produit dans l'ensemble du pays.

A.1.b. Choix de la zone d'étude

Selon le plan directeur de l'horticulture 2006/2025, les principaux bassins de production du maraîcher en Côte d'Ivoire sont : la zone Sud (Abidjan, Bingerville, Grand-ponts, Agnéby Tiassa, Mé), la zone Centre entourant Yamoussoukro (N'zi, Bélier, Gbêkê, Marahoué, Haut Sassandra), la zone Est (Gontougou, Indénié Djuablin et Sud Comoé) et la zone Nord (Poro, Tchologo).

Au regard des objectifs du projet PRO2M, l'étude s'est concentrée sur les principaux bassins de production mais également les marchés de consommation de légumes. Ainsi, l'étude de terrain a été menée dans cinq grandes zones du territoire. Il s'agit de la zone Sud (Abidjan, Port Bouet, Songon, Tiassalé), la zone Centre (Toumodi, Yamoussoukro, Bouaké, Djébonoua), la zone Est (Abengourou, Agnibilekrou, Bongouanou), la zone Sud-Ouest (San Pedro) et enfin la zone Nord (Korhogo). Les zones visitées sont présentées dans la **figure 1**.



Figure 1: Cartographie des zones couvertes par l'étude

En dehors du niveau de production, d'autres critères ont été retenus pour définir les zones visitées tels que leur éloignement avec certains marchés et centres de consommation et leur accessibilité dans la durée et avec les moyens de l'étude.

La zone Sud qui comprend Abidjan et les villages de sa périphérie représente un des premiers bassins d'approvisionnement de la capitale en produits maraîchers frais. C'est également le principal centre de commercialisation et de consommation des produits maraîchers en Côte d'Ivoire. Le Sud produit une grande variété de légumes tels que la laitue, le concombre, le piment ou le gombo.

La zone Est et la zone Centre sont également de grands centres de production maraîchères et parmi les principaux bassins d'approvisionnement de la ville d'Abidjan en tomate, gombo et aubergine. La région du Bélier près de Yamoussoukro est une importante zone de production et les producteurs peuvent réaliser plusieurs cycles successifs de champs de tomates. Par ailleurs, Bouaké dispose d'un marché de gros et d'un marché spécialisé dans la vente de légumes.

Les zones des savanes au Nord ont été intégrées après le démarrage de l'étude. La région du Poro est généralement considérée plus favorable aux cultures maraîchères que les régions forestières du centre et du Sud. C'est notamment une zone de production de tomate et de chou et plus de 90% de sa production est convoyée vers les marchés d'Abidjan. La zone Sud Est et précisément la ville de San Pedro représente un important bassin de consommation du pays. San Pedro est éloignée des autres centres urbains et zones de production par sa situation géographique et des réseaux routiers défectueux. La situation du maraîchage et des pertes dans cette zone méritait d'être étudiée.

A.2. Définition des concepts

Les cultures maraîchères :

Ce sont des plantes annuelles ou pérennes, arbustives ou herbacées entretenues dans un espace agraire délimité généralement exploité de manière intensive, dont la récolte est vendue en plus ou moins grande quantité et fournit des ingrédients qui participent à la composition des sauces ou des salades (**Austier, 1994**).

Le maraîchage :

Le maraîchage est en soit un secteur d'activité caractérisé par la production intensive d'espèces légumières destinée essentiellement à la vente en frais. Il tire son origine du mot marais parce que les premières cultures légumières étaient réalisées en zone de marais, bénéficiant d'un approvisionnement régulier en eau (**Kankonde et Tollens, 2001**).

Pertes alimentaires:

On définit comme pertes alimentaires après-récolte l'ensemble des aliments perdus ou gaspillés dans la partie des chaînes alimentaires produisant «des produits comestibles destinés à la consommation humaine». C'est à dire une diminution, à n'importe quel stade de la chaîne alimentaire, de la récolte à la consommation, de la masse de denrées qui étaient à l'origine destinées à la consommation humaine, quelle qu'en soit la cause. (**HPLÉ, 2014**)

Pertes quantitatives :

Pour cette étude, nous considérons comme pertes quantitatives la réduction de la masse de produit à l'issue d'une étape donnée, quelle qu'en soit la cause. La perte en eau au cours d'un processus de transformation comme le séchage n'est pas considérée comme une perte alimentaire. Les pertes quantitatives sont la part d'aliment qui pour une quelconque raison ne pourront être vendus pour être consommés.

Pertes qualitatives :

Nous définirons les pertes qualitatives comme la dégradation de la qualité d'un aliment conduisant à une réduction de sa valeur marchande. Les pertes qualitatives peuvent devenir quantitatives lorsque la dégradation est telle que le produit devient impropre à la consommation et/ou est rejeté. Les pertes qualitatives sont donc la portion de la production / du produit traité à une étape, vendu à moindre coût en raison d'une réduction de sa qualité.

Types de pertes alimentaires:

- **Pertes à la production agricole:** pertes dues à des dégâts mécaniques et/ou à des rejets durant les opérations de récolte (par exemple cueillette des fruits), tri après récolte, etc.
- **Pertes au cours des opérations après récolte et stockage:** pertes dues aux rejets et aux détériorations durant les opérations de manipulation, de stockage et de transport entre le lieu d'exploitation agricole et les lieux de distribution.
- **Pertes au cours de la transformation:** pertes dues aux rejets et aux détériorations durant les opérations de transformation industrielle et domestique comme, par exemple, la production de jus, la mise en boîte. Des pertes peuvent être générées quand des produits des récoltes sont rejetés parce qu'impropres aux opérations de transformation, ou bien pendant les opérations de lavage, d'épluchage, de découpage ou de cuisson ou encore suite à des interruptions dans les opérations de transformation ou en cas de rejets accidentels.

- **Pertes à la distribution:** pertes et gaspillages constatés au stade de la commercialisation des produits comme, par exemple, les marchés de gros, les supermarchés, les commerçants/détaillants et les marchés de produits frais.

Points critiques de pertes:

Ce sont les points de la chaîne d’approvisionnement considérée auxquels les pertes à la fois quantitatives (volume, masse, ou calories) et qualitatives (changements visuels, perte de valeur commerciale ou nutritionnelles) sont les plus importantes.

A.3. Méthodologie mise en œuvre

La méthodologie qui a été suivie est inspirée de l’approche développée par la FAO dans les cas d’étude SAVE FOOD. La collecte de donnée est réalisée en trois étapes (**Figure 2**) : le dépistage, les enquêtes, et le suivi de cargaison. A l’issue de ces trois étapes qui permettent de rassembler les informations, une synthèse permet d’établir des recommandations.

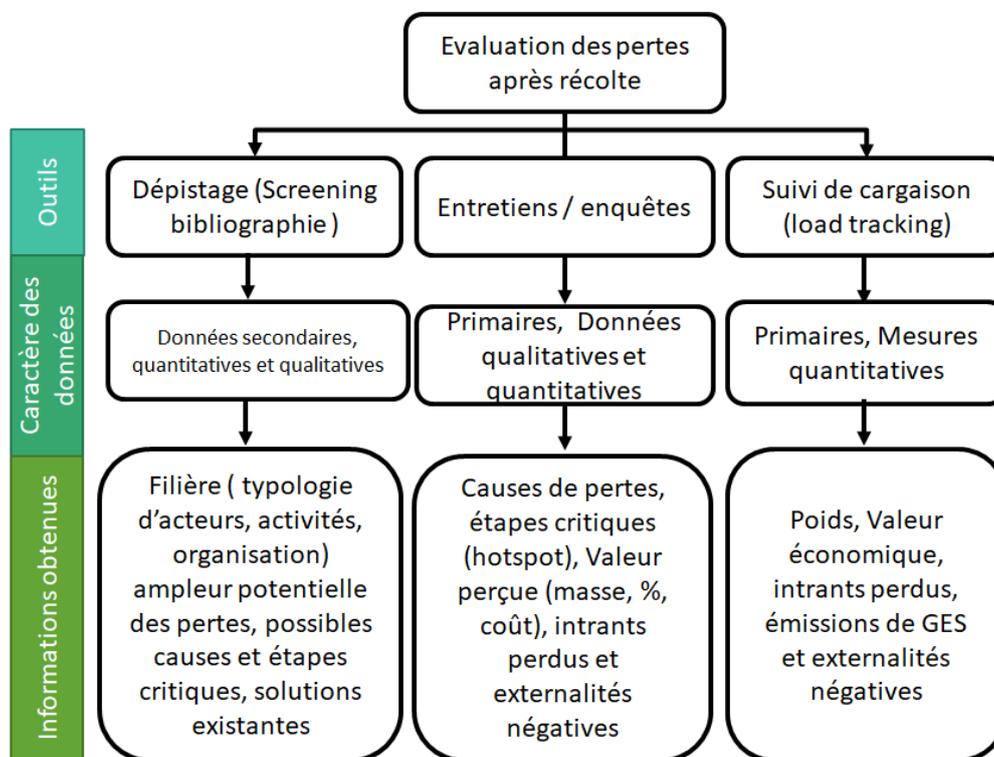


Figure 2: Cadre méthodologique de l’étude FIRCA PRO2M N°10

A.3.a. Recherche bibliographique et rencontre d’experts

Principe: le dépistage, se base sur la collecte et l’analyse des données secondaires issues de la documentation, des rapports et la consultation d’experts. Il est conduit en amont du travail de terrain. Le dépistage fournit une vue d’ensemble de l’organisation de la filière après récolte. Il permet de pré-identifier quelques causes majeures et les potentiels points critiques de perte.

- **La revue de la littérature** s'est basée sur l'utilisation des outils classiques de la revue documentaire que sont : (i) la recherche de la documentation sur internet et ii) la revue des documents (revues scientifiques, rapport d'études, rapport de capitalisation, statistiques FAO, etc.) La majeure partie de la documentation utilisée provient de ressources disponibles sur le WEB telles que les bases de données FAOstat, la littérature scientifique et la littérature grise (**Annexe 1**) ou les données nationales lorsque celles-ci sont mises en ligne.

- **Des interviews d'acteurs clés** ont été réalisées (**tableau 1**) d'une part auprès de certains responsables des services publics de l'Etat, de la mise en marché et de la transformation (tels que le MINADER, l'OCPV, l'ANADER, des ONG), les universités, des ONG, et d'autre part auprès de certains acteurs privés (commerçants, transformateurs et producteurs notamment). Au niveau des acteurs opérationnels, des représentants de coopératives et de faitières ont également été rencontrés (ex: COCOVICO, COCO OIGNON, FENASCOVICI).

Tableau 1: Structures rencontrées lors du screening

	Structures rencontrées
Institutions	MINADER, OCPV, ANADER
ONG et autres organismes d'appui	Institut Européen de Coopération et de Développement (IECD), Association pour le développement des cultures vivrières intensives (ADCVI), Bureau de vente des producteurs (BVP), ONG Chigata, ONG Animation Rurale de Korhogo, Bureau de Formation et de Conseil en Développement (BFCD)
Centres de recherche	Centre National de Recherche Agronomique (CNRA), Université Nangui Abrogoua, Université Félix Houphouët Boigny, Centre Suisse de Recherche Scientifique
Acteurs	Coopératives: COCOVICO, COCOPROVI, COMAGOA Roxy, COCO-OIGNON, FENASCOVICI, Plateforme de Yamoussoukro, Transformateurs (SITRAV, KAO Ets), Coopératives de producteurs et producteurs individuels, détaillantes sur les marchés.

A.3.b. Enquêtes et entretiens d'acteurs

Principe: Les enquêtes doivent permettre de confirmer/ infirmer et compléter les informations obtenues lors du dépistage, de déceler les facteurs pertes et leur niveau tel que perçu par les acteurs. Les enquêtes permettent d'identifier les causes possibles de pertes dues à de mauvaises pratiques post-récolte, des goulets d'étranglement, une organisation critique, etc. Les *low-loss points*, de la chaîne d'approvisionnement où les pertes sont plus critiques qu'attendues (<1%) peuvent aussi être identifiés et commentés avec des observations. Les données collectées sont qualitatives.

Activités mises en œuvre:

Observation et entretiens libres:

Une première mission exploratoire a été réalisée dans les régions Sud (Abidjan et banlieue, Tiassalé), Centre (Toumodi, Yamoussoukro, Bouaké), et Est (Abengourou, Agnibilékro, Bongouanou) de la Côte d'Ivoire. Au cours de cette mission, et de déplacements à Abidjan, différents marchés ont été visités: Marché Carena, Adjamé, et Cocody, à Abidjan, Marché de gros de Bouaké, grand marché à Yamoussoukro, San Pedro et Korhogo pour observer les conditions de conservation des légumes et échanger individuellement et de manière informelle avec les commerçantes. Les producteurs

rencontrés sur leur lieu de travail à Abidjan et en région étaient des producteurs urbains, péri-urbains ou ruraux. Ils ont été entretenus individuellement ou en groupe.

Focus group:

Quatre (04) agents enquêteurs ont été mobilisés pour collecter des données qualitatives. Constitués en deux binômes, les agents enquêteurs ont effectué des focus group auprès des producteurs et commerçants dans les différentes zones d'études. Les critères de participation à ces focus groupes étaient d'être commerçant ou producteur des produits retenus pour l'étude et d'exercer son activité dans la zone. Les participants, compris entre six (6) personnes douze (12) personnes, étaient des producteurs individuels mais aussi associés en coopérative, péri-urbains ou ruraux. Quant aux commerçants, ils étaient tous constitués en coopératives. Les groupes de discussions étaient hétérogènes puisque les participants étaient issus de plusieurs coopératives, ils étaient de différents villages et ils avaient des statuts différents dans l'activité. Les entretiens avec les producteurs et commerçants ont été réalisés sur le lieu de travail des acteurs ou dans les bureaux des agents de l'ANADER. En somme douze (12) focus group ont été réalisés dont 8 avec les producteurs et 4 avec les commerçants (**tableau 2**). Les focus group producteurs étaient composés à la fois d'hommes et de femmes. Les focus group commerçants étaient composés exclusivement de femmes.

Les conversations ont été enregistrées pour être retranscrites et analysées par la suite. Des outils participatifs ont été utilisés tels que le Net-mapping (**Annexe 3**) pour animer et orienter les échanges. Les acteurs étaient invités à décrire les activités qu'ils mettent en œuvre, identifier les problèmes rencontrés à ces différentes étapes et estimer les pertes qu'ils subissent à chaque étape. Enfin, il leur a été demandé d'identifier l'étape qui contribue le plus à la génération des pertes. Cette stratégie a permis aux participants de co-évaluer et hiérarchiser les niveaux de pertes en fonction des étapes.

Tableau 2: Répartition des focus group réalisés

Type d'acteurs	Nombre	Localité (nombre de participants)
Producteurs	8	Port Bouet, Songon, Abengourou, Agnibilekrou, Djebonoua, Yamoussoukro, San Pedro, Korhogo
Commerçants	4	Abidjan COCOVICO, Abidjan Adjamé, San Pédro, Korhogo

A.3.c.Suivi de charge

Principe: Le suivi de cargaison combine des analyses qualitatives et quantitatives à différentes étapes de la chaîne d'approvisionnement et du suivi de charge.

Activités réalisées

- Etape retenue: Commercialisation (vente en gros et au détail). Le choix de cette étape s'explique par le fait que la commercialisation a été identifiée comme une étape critique de pertes. D'autre part, les focus group n'avaient pas fourni de quantification des pertes chez les grossistes. Des mesures à ce niveau étaient donc intéressantes à mener pour compléter les informations. Enfin pour des contraintes de calendrier, le suivi de charge a été fait en dehors de la période de production lorsque les produits sont peu observables chez les producteurs.
- Le travail consiste à suivre un lot aléatoire de produit acheté par des grossistes et/ou des détaillantes. Les données sont à la fois quantitatives et qualitatives. Cela inclut la pesée des pertes en quantité et l'évaluation des changements incluant les variations de qualité avant et

après une ou plusieurs opérations. Le travail a été mené par six enquêteurs repartis en binômes sur les marchés.

- Les pertes ont été suivies au niveau de 3 marchés d'Abidjan: Adjamé (COMANGOA-Roxy), Yopougon Siporex, et Cocovico. A Yopougon, les données ont été collectées auprès de 6 grossistes/semi-grossistes. A Adjamé, 7 femmes ont participé à l'étude, il s'agissait également de grossistes/semi-grossistes. A COCOVICO, les participantes étaient 8 au départ, toutes détaillantes.
- Les pertes ont été mesurées sur deux variétés de tomates : la « tomate africaine » et la « tomate salade » type Roma ou Cobra ; le chou blanc, deux variétés de gombo (dits gombo Tomi et gombo Koto), l'aubergine blanche N'droi, le piment dit « piment garba ». Les enquêteurs disposaient de matériel de pesée à savoir des seaux, des balances à plateau et des balances pesons. Les données ont été collectées sur la base de tableaux pré-remplis (**Annexe 2**). Il s'agissait de suivre l'évolution de la masse d'un lot depuis son acquisition jusqu'à son écoulement total. Pour cela, la masse initiale du lot, la masse vendue chaque jour, et la masse rejetée chaque jour ont été pesées. De même lorsqu'il y avait un tri effectué, la quantité déclassée était évaluée pour estimer les pertes qualitatives. Les prix des différentes qualités ont été relevés pour évaluer comment la perte de qualité affecte la valeur des produits.

A.4. Limites de l'étude

Manque de connaissances disponibles sur les pertes en Côte d'Ivoire et sur les produits périssables en Afrique de l'Ouest.

Le premier constat de l'étude est qu'aucun article ou rapport décrivant l'évaluation des pertes post récolte dans le contexte spécifique de la Côte d'Ivoire n'est disponible. Il n'y a donc aucune donnée relative aux pertes pour les spéculations ciblées par le projet et plus largement pour les produits vivriers en Côte d'Ivoire. Dans la revue de littérature publiée par Affognon (2015) les auteurs estiment qu'en dehors de la tomate, les légumes, notamment la pomme de terre irlandaise, les arachides, les légumes à feuilles, le gombo, font l'objet de recherches insuffisantes. Cette étude montre que les informations sur la recherche en post-récolte sont inégales et rares et en réalité produites dans un petit nombre de pays (principalement Bénin, Ghana et Nigéria) en Afrique de l'Ouest.

Le dépistage relève donc le **manque de connaissances disponibles sur les niveaux de pertes en Afrique francophone et en particulier sur les produits périssables**. Pour la Côte d'Ivoire, les données et rapports mis à disposition de l'équipe n'ont pas permis d'évaluer à priori les niveaux de perte dans les cultures maraîchères (absence de données sur la consommation et les exportations). C'est pourquoi la recherche bibliographique a été élargie aux pays voisins tels que le Bénin et le Ghana.

Biais liés aux conditions de réalisation des focus group et faible motivation de certains acteurs.

Les enquêtes et les focus group ont été réalisés avec l'appui des structures telles que l'ANADER. Certains focus group ont été réalisés dans les locaux de l'ANADER. Cela peut poser un **biais de libération de la parole** pour les acteurs invités. Il a été demandé aux agents d'appui, chaque fois que cela était possible, de laisser les acteurs seuls avec les enquêteurs.

En dehors du lieu choisi, une autre difficulté rencontrée a été la mobilisation des acteurs, en particulier lors des focus group réalisés avec les commerçantes. D'une part car les focus group requièrent la mobilisation d'un groupe pendant une ou deux heures au détriment d'autres activités. De ce fait, certains participants abandonnent en cours de route. D'autre part, les acteurs se plaignent du nombre d'enquêtes auxquelles ils participent, accompagnées parfois de promesses de financement et de

projets dont ils ne bénéficient pas. L'ensemble des acteurs ayant participé aux activités d'enquêtes ont reçu une compensation financière pour le temps accordé aux enquêteurs et le défraiement de leurs déplacements.

Biais liés à la notion de perte et sa compréhension par les acteurs de la filière

La notion de perte est difficile à appréhender pour un certain nombre d'acteurs. Les producteurs par exemple ont tendance à sous-estimer les pertes quantitatives qui surviennent sur l'exploitation (étapes de récolte, de tri, etc.) car les produits rejetés sont souvent laissés au champ. De même la distinction entre pertes quantitatives et qualitatives n'était pas évidente à appréhender par les acteurs. On constate ainsi qu'une partie des produits « perdus » chez les commerçants sont finalement vendus à bas prix résultant en pertes qualitatives et non quantitatives. Idem chez les producteurs.

Biais d'échantillon du suivi de charge : taille restreinte et période non représentative

Le **suivi de charge** a été mené sur une période très courte et avec un nombre restreint d'échantillons. De plus, les entretiens avec les acteurs ont relevé un impact fort de la saison sur les niveaux de perte. Hors le suivi de charge a été mené en février lorsque les productions maraîchères locales sont peu abondantes sur les marchés et par conséquent l'écoulement des produits est rapide. La situation des pertes relevée ne peut donc pas être considérée comme représentative de la situation à l'échelle nationale ni considérée comme une situation moyenne.

Il n'existe pas de méthode fiable pour évaluer les pertes après récolte pour les produits frais car la plupart des méthodes sont souvent subjectives (**Akande et Diei-Ouadi, 2010, Kitinoja et al., 2011**). Toute évaluation ne peut se rapporter qu'à une chaîne de valeur particulière à une occasion donnée et, même dans ce cas, il est difficile de prendre en compte la perte de qualité ou de faire la distinction entre les pertes inévitables d'humidité et les pertes dues aux procédures post-récolte défavorables. Enfin, malgré leur accord préalable et la promesse d'une rémunération, certaines commerçantes se sont désengagées et se sont montrées réticentes à fournir des informations ou laisser faire les pesées lors de l'étude. Certaines informations n'ont ainsi pas pu être collectées.

PARTIE B : ANALYSE FONCTIONNELLE DE LA FILIERE MARAICHERE ET DU SYSTEME POST-RECOLTE EN COTE D'IVOIRE

B.1. Importance du maraichage en Côte d'Ivoire

B.1.a. La production maraichère ivoirienne en augmentation

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. Parmi ces productions, seules quelques rares espèces font l'objet de statistiques officielles (**tableau 3**). Ainsi, en 2017, le gombo, le piment et l'aubergine représentent, en quantité, les productions légumières les plus importantes au niveau national. L'ensemble des productions considérées par l'étude ont vu leur niveau de production croître au cours des dernières décennies. Cette croissance de la production est par ailleurs amenée à se poursuivre si l'on en croit les programmes nationaux, majoritairement orientés sur l'accroissement des rendements et des superficies cultivées notamment via l'installation de nouveaux périmètres maraichers irrigués dans plusieurs zones du pays.

Tableau 3: Surfaces cultivées et production maraichère en Côte d'Ivoire (Données FAOSTAT)

Produit	Superficie récoltée (ha)		Production (t)	
	2016	2017	2016	2017
Piment	30447	31103	155017	183784
Gombo	55480	56839	153000	185800
Aubergine	17955	18966	96000	99000
Tomate fraîche	3716	3905	38000	40000
Légumes frais	17334	17434	142810	143708

La production de ces légumes occupe une partie de la population constituée de 21% de femmes contre 79% d'hommes dans les zones urbaines et péri-urbaines, contre 60% de femmes et 40% d'hommes dans les zones rurales. Le maraichage joue un rôle important de pourvoyeur d'emploi et notamment d'emploi de femmes en zone rurales. Le développement et l'organisation du secteur maraîcher en zones rurales est donc un moteur potentiel d'emploi et d'autonomisation des femmes et des jeunes, notamment en zones rurales.

Cependant, il est important de relever que plusieurs facteurs limitent aujourd'hui la production et exacerbent le désintérêt des agriculteurs pour le secteur vivrier (**SNDR, 2012 et SNDCV, 2014**). Il s'agit essentiellement du faible accès aux facteurs de production comme les intrants, la terre, l'eau, l'énergie, le crédit, le faible niveau d'organisation des producteurs, et enfin le marché étiqué pour l'écoulement de la production vivrière. Un autre élément, trop peu pris en compte est l'impact du changement climatique sur la production vivrière essentiellement basée sur des systèmes d'agriculture pluviale.

B.1.b. La production nationale ne parvient pas à couvrir les besoins

La tomate, l'oignon et le gombo figurent, en quantité au premier rang des légumes les plus consommés. Ils représentent 50% des légumes consommés. D'après une enquête réalisée dans le cadre du PARFACI (**Diagnostic PARFACI/FIRCA 2014**), le piment est quant à lui consommé par 84,1% des ménages, devant la tomate (82,8%) et l'oignon et les légumes feuilles (80,3% chacun), l'aubergine (63,2%) et le gombo (51,9%)

Les légumes sont consommés essentiellement après cuisson, incorporés dans la préparation de sauce accompagnés d'une viande ou de poisson et d'une base de céréales, bananes ou tubercules. Bien que l'urbanisation modifie les modes de vie, les modes de préparation et les habitudes alimentaires des ivoiriens n'ont pas connus de changements majeurs. Les sauces traditionnelles : sauce gombo, sauce graine et sauce aubergine, sont les plus consommées, toute classe sociale confondue.

La consommation annuelle globale en légume frais est estimée à 38kg/habitants et par an en Côte d'Ivoire, soit un total de 920 000 tonnes pour l'ensemble du pays (**Diagnostic PARFACI/FIRCA 2014**). En 2012, le besoin en produits maraîchers était couvert à hauteur de 750 000 tonnes par la production nationale (81%) et complétées par les importations formelles (120 000 tonnes) et informelles (50 000t). Les importations de légumes frais proviennent essentiellement d'Europe, du pourtour méditerranéen et de la sous-région : Burkina Faso, Niger, Mali. Il n'existe pas de statistiques nationales sur les niveaux d'importation pour chacune des spéculations. Les entretiens réalisés avec les coopératives de commercialisation indiquent cependant que dans le cas de la tomate et du chou, les principaux fournisseurs sont le Burkina Faso et le Niger. En dehors des produits frais, certains produits transformés à base de légumes font l'objet d'importation. C'est le cas du concentré de tomate dont les importations ont été décuplées depuis 20 ans. Les autres produits d'imports concernent les légumes en conserves et les légumes surgelés.

Les produits maraîchers contribuent à l'apport de vitamines et micronutriments non fournis par les aliments de base. Ainsi, la tomate est riche en vitamines C et E, antioxydants, minéraux. L'aubergine africaine est riche en fer, fibres et calcium. Le gombo est riche en fibres et antioxydants. Il contient également des vitamines (C,K,B) et minéraux (manganèse, magnésium, etc.). Enfin les légumes feuille sont riches en fer et en fibres. Les légumes sont également utilisés pour leurs vertus sur la digestion et la santé en règle générale. Le piment fait ainsi partie de la pharmacopée traditionnelle pour ses vertus digestives. La capsaïcine, responsable du piquant du piment aurait également des activités anti-cancéreuses, antidiabétiques et anti-cholestérol. L'augmentation et la diversification de la consommation de légumes, et notamment de légumes frais (et crus) contribue à l'amélioration de la sécurité alimentaire en garantissant un meilleur équilibre alimentaire et la réduction des carences alimentaire et la prévention de certaines maladies.

A ce jour en Côte d'Ivoire, la consommation de légumes se limite en Côte d'Ivoire à 100g/personnes/jour, bien en deçà des recommandations de l'OMS qui préconise un apport de 400g de fruits et légumes. Cette marge de progression représente un potentiel intéressant pour la production locale à condition que les productions soient accessibles toute l'année, pour toutes les couches de la population et donc compétitives face aux importations.

B.2. Analyse des systèmes de production maraichère

Mises à part les aubergines dont plusieurs variétés cultivées sont locales, la majorité des légumes est produite à partir de variétés introduites d'Europe, des Etats Unis d'Amérique et d'Israël. Quant à l'oignon, il fait le plus souvent l'objet d'importations en provenance des pays du Sahel. Plusieurs espèces de cultures maraichères sont plantées en Côte d'Ivoire. Dans les zones rurales, les espèces traditionnelles (gombo, tomate, aubergine, légumes feuilles, etc.) sont généralement cultivées en association avec des cultures vivrières. Dans les zones urbaines et périurbaines, ce sont les espèces exotiques (laitue, chou, persil, carotte, etc.) qui sont produites sur des terres marginales. De nombreux sites de maraîchage se sont développés pendant ces dernières décennies, surtout à Abidjan, autour de l'aéroport Félix Houphouët Boigny et en zones périurbaines à Abidjan (Songon, Bingerville, Azaguié et Anyama) et San Pedro. (AGRISUD, 1999). Les prix du marché des cultures maraichères sont étroitement liés aux saisons.

À la « saison morte » qui courent de janvier à mai, les prix de vente des légumes sont élevés car l'offre est moindre. C'est pourquoi les producteurs de légumes les plus entrepreneurs essaient toujours faire pousser des cultures en « hors saison ». Certaines recherches et améliorations pratiquées ont déjà été expérimentées en Côte d'Ivoire afin d'intensifier le système de production (cultures de tomate hors sol à Songon).

B.2.a. Les systèmes de production

Système traditionnel

Le système traditionnel de maraîchage est un système ancestral dans lequel les cultures maraichères (légumes locaux), sont en association avec les cultures principales telles que l'igname, riz, maïs, etc. ou les vergers en création d'anacardier, de caféier, cacaoyer, etc. Elles sont pratiquées en saisons de pluies. Ce système de culture est caractérisé par la non-application de pesticides, de fertilisants et de semences sélectionnées. Il est animé essentiellement par les femmes. Les produits maraichers issus de ce système sont destinés en priorité à l'autoconsommation. Les légumes rencontrés dans ce système, selon les régions, sont des légumes locaux suivants : les aubergines, piments, gombos, tomates à côtes, tomates cerise, échalotes, pistache, arachide, plantes potagères (feuilles de tarot, corète potagère, épinard, etc.), citrouille, gingembre, oseille de Guinée, etc. À côté de ce système, on trouve ces derniers temps, des maraichers installés dans les villages qui font de la culture de légumes leur activité principale. Ils utilisent très souvent des variétés sélectionnées, la fertilisation et exploitent des sources d'eau pour l'irrigation. Ils produisent souvent en contre saison. C'est le cas des jeunes planteurs de tomate de Djébounoua.

Système de production en zones urbaines et périurbaines

Dans les grandes villes comme Abidjan, Yamoussoukro, Bouaké, San Pedro et Korhogo et leurs banlieues, on assiste à l'installation de maraichers qui dans la grande majorité des cas sont des hommes, des jeunes et des femmes, seuls ou en coopératives. Ces sites sont sommairement aménagés avec des points d'eau pour l'arrosage. Les travaux sont essentiellement manuels. L'utilisation des intrants se fait de façon sommaire (fumiers, composts, engrais chimiques, pesticides, bio-pesticides, etc.) ; l'utilisation des semences sélectionnées ou prélevées sur les récoltes ; la culture de légumes locaux ou de légumes exotiques;

Ce système maraîcher est animé par de petits exploitants, en majorité des femmes et de jeunes, au niveau des activités de production, de petite transformation (artisanale) et de distribution. C'est le cas des diverses associations coopératives rencontrées lors des visites sur le terrain dans le cadre de cette étude.

Quelques pratiques culturelles émergentes

Culture « hors sol »

Afin d'éviter les nombreuses maladies transmises par le sol (bactéries, champignons et nématodes) dans le sud de la Côte d'Ivoire, des essais et la production à petite échelle de légumes en croissance « hors sol » ont été initiés surtout dans la zone sud du pays non favorable à la culture des légumes comme la tomate. L'un de ses systèmes est basé sur des contenants locaux disponibles, telles que des contenants d'eau vides. Les contenants sont remplis de tourbe de noix de coco stérilisée, placés en cascade sur une grille et irrigués par une solution aqueuse contenant les éléments nutritifs nécessaires à la production (**Fondio et al., 2012**). Une petite pompe fonctionne pour que cette solution passe à travers les contenants remplis de tourbe de coco. La culture est réalisée sous abri. Ce système est encore à l'étude et l'échelle est encore petite à l'heure actuelle. Les résultats sont prometteurs et les matériaux utilisés sont bon marché. Cependant, le système sera toujours coûteux à installer à l'échelle de la ferme. Cela coûte aussi beaucoup de travail et de bois pour la stérilisation par rapport aux systèmes de production traditionnels. D'autres systèmes de culture hydroponiques sont étudiés par ailleurs.

Système « serre » avec sol pasteurisé

Plusieurs petits agriculteurs au sud de la Côte d'Ivoire ont développé leur propre méthode de culture « hors sol ». 90% de ces très petites exploitations cultivent des tomates pour alimenter le marché d'Abidjan. Ce système est basé sur des sacs d'engrais usagés et d'autres sacs en plastique tissés remplis d'un mélange de terre, de matière organique et d'engrais. Ce mélange est humidifié et chauffé pendant environ une demi-heure sur une plaque de fer chaude. Sous cette plaque, un feu de bois est maintenu. Une fois refroidi, les sacs sont remplis et placés sur des bâches de plastique noire recouvrant le sol.

Il faut constater que le procédé de préparation du substrat par traitement thermique n'est pas maîtrisé. La température et le temps de chauffage ne suivent pas de barème établi et sont imprécis. Les agriculteurs n'utilisent pas de thermomètre pendant le processus. Dans ces conditions, la stérilisation à 120 °C n'est pas garantie et certains micro-organismes peuvent survivre.

Ces fermes cultivent également sous abri (plastique transparent) pour éviter que des fortes précipitations entraînent la perte de nutriments et cèdent la place à des attaques fongiques et bactériennes. Malgré ces précautions, on observe encore beaucoup de contaminations (*Pseudomonas spp.*). Ceci est probablement dû au manque de circulation d'air provoquant une forte humidité relative et des températures élevées dans la « serre ».

Agriculture biologique et agro-écologique

L'agriculture biologique / agro-écologique a pour premier principe l'élimination totale des engrais et pesticides chimiques pour protéger l'environnement, la biodiversité et la santé humaine et une utilisation raisonnée de l'ensemble des intrants agricoles. Elle se pratique à très petite échelle en Côte d'Ivoire, notamment dans la région Nord où la transition est portée avant tout par des projets d'ONG locales (Chigata, Animation rurale de Korhogo).

Les principales cibles de ces produits biologiques sont les classes moyennes et aisées remettant en cause la qualité sanitaire des produits conventionnels et souhaitant réduire les risques d'intoxication liés à la consommation de ces produits (résidus de pesticides nocifs pour la santé humaine). Si le « manger bio » semble se développer, il reste à ce jour un marché de niche limité car les produits « bio » ou « agro écologiques » ne sont pas valorisés sur les marchés traditionnels.

B.2.b. Calendriers de production

La présence de deux (02) grandes zones agro-écologiques (sud et nord) combinée à deux grands systèmes de production (pluvial et irrigué de contre-saison) permet d'assurer une production sur environ 9 mois de l'année. La production de légumes locaux est essentiellement pluviale.

En zone de savane, la période de plantation s'étale de juillet à octobre et la récolte intervient de novembre à février. La production de contre saison dans la zone de savane s'étale sur les mois de mars-avril-mai. En zone forestière, le labour commence au mois de mars avec les premières pluies et la récolte intervient en juin pour se terminer en janvier. Le maraichage à proximité des centres urbains en zone forestière permet également une production complémentaire sur toute l'année avec une bonne technicité et un accès à l'eau suffisant.

Les risques de ruptures sont donc observés entre avril et mai. Cette période correspond à la fin de la production de contre saison du nord (surtout si celle-ci est écourtée à cause de l'étiage des points d'eaux). Les besoins de main d'œuvre en zone cacaoyère sont importants (mise en place, trouaisons) et entrent en compétition avec le maraichage c'est également une période de forte chaleur au sud donc présentant des conditions de production et de conservation difficiles. Juillet et août marquent une période de rupture plutôt pour des raisons logistiques : pluies, accès aux zones de productions difficiles.

Tableau 4: Calendrier de récolte des légumes locaux en Côte d'Ivoire

	JAN	FEV	MARS	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AOÛT	SEP	OCT	NOV	DEC
Maraichage pluvial												
Maraichage de contre saison												

B.2.c. Les producteurs

À Abidjan et ses alentours, le maraichage est pratiqué majoritairement par des hommes (**CNRA 2010**) (77,98%) contre 22,02% de femmes. Il est dominé à 68,6% par des jeunes dont l'âge varie de 15 à 35 ans ; les adultes de plus de 35 ans représentent 31,4%. À l'inverse, selon le **PNIA 3** (Programme national d'Investissement Agricole), les activités de production de ces cultures occupent une frange importante de la population constituée de près de 60% de femmes et de jeunes des zones rurales, car dans le système traditionnel de production légumes, les activités sont dévolues aux femmes et aux jeunes dans la famille.

De nos entretiens avec les producteurs de légumes (tomate, aubergine et gombo) et de légumes feuilles à Bongouanou, il ressort que la production de ces spéculations est fortement dominée par les femmes et les jeunes réunis en associations coopératives. Les maraîchers sont à 58,6% analphabètes. Les 41,4% restant des producteurs prétendent avoir été scolarisés avec un niveau d'étude très faible (**Wognin et al., 2013**). Des enquêtes ont révélé que 81,6 % des maraîchers sont des non-Ivoiriens dans les zones périurbaines des grandes villes, en majorité des Burkinabés contre 18,4 % d'Ivoiriens. Le grand nombre des burkinabés se justifie par le fait qu'ils pratiquaient le maraichage depuis leur plus jeune âge dans leur pays d'origine (**Koffie-Bikpo et Adayé, 2014**). À ce propos, **Berron (1980)** dans son analyse du maraichage aux abords d'Abidjan, a expliqué que le travail de la terre est déjà connu de

tous les étrangers lorsqu'ils viennent s'installer aux alentours de la ville d'Abidjan. Ils arrivent donc avec leur savoir-faire.

B.3. Analyse des systèmes de transformation

B.3.a. Secteur de la transformation de légumes en Côte d'Ivoire

Les principaux produits végétaux transformés par l'industrie ivoirienne sont les céréales (farines infantiles) ; les fruits (jus et conserves), les tubercules et racines (attieké, placali) et les oléagineux. En revanche, pour les légumes, il existe peu de débouchés industriels au niveau local. La transformation se limite donc à des opérations simples et peu industrialisées.

En conséquence, le secteur de la transformation des légumes en Côte d'Ivoire est extrêmement faible avec seulement **1% de la production transformée**. D'après une étude du Centre de Promotion des Investissements en Côte d'Ivoire (CEPICI), près de **15% des fruits et légumes ivoiriens produits sont perdus** en raison de l'absence d'unités locales de transformation.

L'évolution des régimes alimentaires, l'urbanisation, l'émergence de la classe moyenne et l'apparition de la grande distribution sont des atouts favorables à l'expansion de la consommation de produits transformés.

Malheureusement, l'émergence du secteur reste contrainte par plusieurs facteurs tels que par le manque de financement du secteur, le manque de main d'œuvre qualifiée tout au long de la chaîne de valeur, des coûts d'importation élevés, ou encore une faible diffusion des résultats de la recherche et des innovations technologiques.

B.3.b. Les transformateurs de légumes

L'activité de transformation des légumes en Côte d'Ivoire implique un nombre limité d'acteurs. Elle est organisée autour de petites unités de faible capacité installées dans les centres urbains et précisément dans les marchés ou dans les environs. Les unités vont de l'échelle domestique à l'échelle artisanale. Aucune unité industrielle de transformation de légumes à base de produits locaux n'a été identifiée pour les ressources concernées par l'étude et en dehors de l'entreprise Nestlé qui s'approvisionne en oignon au niveau local pour la confection de ses bouillons cubes.

Les petites unités sont généralement polyvalentes car elles traitent d'autres produits notamment les céréales (maïs, mil, arachide etc.). Les équipements à dispositions sont rudimentaires : broyeuses, séchoirs solaires ou à gaz, balance, emballeuse. Ils peuvent être la propriété des entreprises ou loués à des prestataires (moulins). L'équipement se fait progressivement en achetant sur fonds propres ou venant de tiers (parents) les pièces les unes après les autres jusqu'à obtenir la machine complète.

Cette petite transformation permet de mettre les légumes sur le marché sous différentes formes. Les acteurs de la transformation sont majoritairement des femmes mais les hommes sont également présents dans l'activité. La transformation des légumes en produits divers est une activité lucrative malgré son caractère informel. En effet, dans la pratique, les transformateurs ne remplissent pas de formalités administratives régissant l'exercice de l'activité malgré la réglementation en vigueur.

Une partie des petits transformateurs s'est associée au sein d'un réseau : le RET-PACI. Le RET-PACI est né en 2015 avec l'appui du projet PADEC-ETA (Projet d'appui pour le développement des entreprises

de transformation de produits agricoles) et du FIRCA pour promouvoir le secteur entrepreneurial agro-industriel et la valorisation des ressources locales. Le réseau favorise également les partenariats, l'accompagnement technique, le renforcement des capacités et le financement des acteurs de la transformation. Les deux entreprises rencontrées sont membres du réseau RET-PACI. La plus ancienne a bénéficié via le réseau de formations en hygiène, bonnes pratiques, gestion et traçabilité. LE RET-PACI projette la création d'un centre de transformation mutualisé entre les membres.

B.3.c. Les produits issus de la transformation des légumes

Les produits issus de la transformation sont généralement des pâtes de toutes sortes de légumes (tomate, piment, chou, aubergine, gingembre, arachide), des poudres ou broyats de gombo sec, de piment et d'aubergine (gnangnan, aubergine Ndroi). Les produits sont commercialisés à Abidjan, dans les marchés traditionnels, dans des petites boutiques (les Diallo) et jusque dans les supermarchés modernes tels que les enseignes des groupes Prosuma et Casino.

Les poudres et produits séchés

Le séchage est la principale voie de transformation rencontrée sur les marchés. Elle concerne principalement le piment, le gombo (Djoumbélé, Gbammougou) et l'aubergine (Gnangnan). Les produits existent sous trois formes : produit entier sec, produit sec en poudre nature ou mélangé, et produit sec en morceaux (**figure 3**). La tomate est également transformée en poudre dans une moindre mesure (une unité recensée à Katiola).

Le séchage du piment se réalise aussi bien de manière traditionnelle qu'améliorée. Le piment sec entier est le seul produit maraîcher que l'on trouve au marché de gros de Bouaké. Il fait l'objet d'exportation dans la sous-région. Toutefois aucune information n'est disponible sur les volumes de piment sec sortant de Côte d'Ivoire.

Les transformateurs ne sèchent pas nécessairement eux même le piment par manque d'équipement mais s'approvisionnent auprès de producteurs directement en produit sec. Les unités broient de manière manuelle ou mécanisée et conditionnent rapidement les produits pour limiter le stockage. Ils peuvent « finir » le séchage lorsque celui-ci est mal réalisé par les fournisseurs ou que les produits se ré humidifient en chemin.

Les emballages utilisés sont soit des boites et sachets en plastique soit des sacs thermo-scellés hermétiques. Ils sont disponibles en Côte d'Ivoire mais aussi importés. Les transformateurs rencontrés estiment qu'il est simple de s'approvisionner.

Les pâtes, purées et concentrés

Le principal produit transformé présent sur le marché à base de tomate est la pâte concentrée. Les pâtes et concentrés de tomates sont majoritairement des produits importés d'Europe, d'Asie ou des pays voisins (**figure 3**). Les pâtes locales en revanche sont peu présentes dans les grandes surfaces et sont plus le fait d'une transformation domestique.

Les conserves

Les légumes sont également transformés dans des préparations de sauces traditionnelles mises en conserve. Des sauces prêtes à l'emploi à base de gombo, d'aubergine et de tomate ont été observées dans les rayons des supermarchés.

Figure 3: Illustration de quelques produits transformés disponibles dans les supermarchés



Gnanman sec



Piment entier



Poudres de piment, gnangnan et gombo



Concentré de tomate d'importation (pots ou sticks) en grande surface



Conserves de sauce aubergine « made in Côte d'Ivoire », en grande surface

B.4. Analyse des systèmes de distribution

B.4.a. Les commerçants

Les grossistes

Tous les grossistes rencontrés sont des femmes. La grande majorité n'ont pas été scolarisées. Ce sont des Ivoiriennes en grande majorité, suivie de quelques Burkinabés. Les Ivoiriennes sont en grande partie d'ethnie Gouro. A Abidjan, les grossistes sont associées en coopératives de commercialisation. Elles ont 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.

Les détaillantes

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

Les supermarchés

Ces dernières années, le secteur de la grande distribution connaît un essor fulgurant. A ce jour, plus de 342 magasins ou points de vente sont ouverts à Abidjan. Ils sont de taille variable allant du mini-libre-service, supérette, supermarché aux hypermarchés. Prosuma (Société ivoirienne de promotion de supermarchés), présent en Côte d'Ivoire depuis 1966, arbore le titre de leader de la grande distribution moderne au plan national. Ce groupe est passé d'une seule enseigne à sa création, à une vingtaine aujourd'hui. Le paysage de la grande distribution a récemment changé avec l'implantation à Abidjan de Carrefour/CFAO, qui compte ouvrir 7 autres supermarchés dans le pays (**M.J. Tafforeau, 2017**).

Les supermarchés visités disposaient tous d'un rayon légume frais. L'origine importée ou locale est spécifiée sur le présentoir. Chez Carrefour, les fruits et légumes sont des produits d'appel, offerts aux consommateurs à des prix comparables à ceux des marchés traditionnels. (**M.J. Tafforeau, 2017**). La gamme distribuée se veut très large « Un supermarché distribue plus de 400 références en fruits, légumes, épices, alors que les marchés, là où les Abidjanais font leurs courses, n'en proposent qu'une quarantaine » et de qualité. Or les fruits et légumes proviennent principalement de plateformes de collecte et non pas de contractualisation directe avec les producteurs. Toutefois, les organisations de producteurs et les producteurs indépendants qui suivent des itinéraires cultureux raisonnés sont autant de fournisseurs potentiels pour des filières de qualité. (**M.J. Tafforeau, 2017**).

B.4.b. L'organisation de la distribution

Les relations commerciales sont directes entre les commerçants et les producteurs. Elles restent majoritairement non contractuelles, informelles et basées sur la confiance mutuelle. Dans de rares cas les commerçants préfinancement les producteurs (cas de FENACOVICI avec les producteurs de Soribadougou).

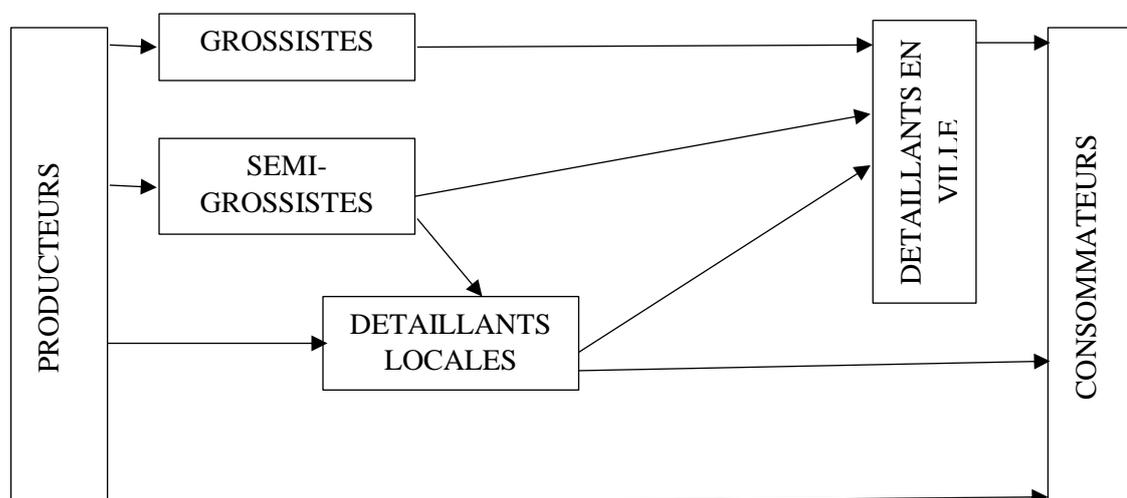
Les commerçants achètent généralement la marchandise à crédit. Les producteurs sont payés après la vente sauf en contre-saison où les commerçants sont disposés à payer cash. La quantité réellement achetée est généralement définie à l'issue du tri au marché.

Le mode de fixation des prix est dans sa grande majorité libre et renégocié entre producteurs et acheteurs. Sur ce point, la connivence entre les commerçants organisés en coopératives joue souvent en défaveur des producteurs qui acheminent eux-mêmes leur production. Pour certains produits, le prix est fixé d'avance mais la renégociation est toujours envisagée. Les prix fluctuent de manière importante entre les saisons, mais également au cours de la journée.

L'approvisionnement des marchés est hebdomadaire en particulier pour les produits les plus périssables (tomate, aubergine, chou). Les fréquences d'approvisionnement s'étalent sur une plus longue période pour l'oignon et gombo plus facilement stockables. Ces modes d'approvisionnement sont cohérents par rapport aux conditions de stockage locales : pour les commerçants interrogés, les aubergines, la tomate et la carotte (majoritairement importée) sont difficilement stockables. Les résultats sont plus nuancés pour le chou, le gombo et l'oignon.

De façon générale, le circuit d'approvisionnement des différentes cultures maraichères englobe une série d'étapes et de personnes impliquées à chaque niveau opérationnel. La figure 4 résume la diversité des commerçants intervenant dans le négoce des cultures maraichères.

Figure 4: Acteurs de la chaîne d'approvisionnement en produits maraichers en Côte d'Ivoire



Les principales faiblesses observées chez les commerçants sont : faibles volumes traités, hétérogénéité des conditionnements, atomisation de l'offre, multitudes d'opérateurs, pertes importantes (périssabilité due souvent à la rupture du transport), limite des capacités de financements (pas de bancarisation), financement sur fonds propres ou familiaux.

B.5. Autres acteurs

B.5.a. Les transporteurs

L'activité de transport est exercée par les personnes physiques ou morales. Elles transportent des passagers et des marchandises. Il n'y a pas de transport spécifique aux légumes. Les transporteurs utilisent les véhicules de types cars (DAF), minicars (MASSA, HIACE, etc.), bâchés, camionnettes / camions (KIA, bennes), remorques, taxis. Certains petits transporteurs utilisent les tricycles, des motocyclettes, des charrettes attelées aux ânes particulièrement au Nord du pays.

Les transporteurs peuvent être classés en deux grands groupes : les gros transporteurs qui disposent de grands moyens et exercent leurs activités tous les jours entre les grandes villes du pays ; et les petits transporteurs qui possèdent entre 1 et 5 véhicules. Les activités sont exercées au moins une fois par semaine et ont un rayon généralement plus réduit dans une zone donnée. Enfin l'apparition des véhicules de type tricycle donne lieu à une nouvelle catégorie de très petits transporteurs individuels. Ceux-ci, notamment en zone rurale sont le premier lien entre les zones de production et les marchés.

L'organisation au niveau des transporteurs se résume à leurs syndicats. Le principal syndicat de transporteurs est le SNTTCI (Syndicat National des Transporteurs Terrestres de Côte d'Ivoire). Ces syndicats ont pour rôle de défendre les intérêts des transporteurs, d'organiser le secteur, de fixer et diffuser les tarifs (transport passagers et marchandises). Les transporteurs sont des acteurs transversaux car ils ne se dédient jamais exclusivement au maraîchage. En conséquence, ils sont oubliés des projets de développement agricole et leur intégration dans les efforts de structuration de la filière est marginal voire inexistante.

B.5.b. Les institutions et structures d'encadrement

Les principales organisations en charge de l'agriculture et du développement rural en Côte d'Ivoire sont le Ministère de l'Agriculture (MINAGRI), le Centre National de Recherche Agronomique (CNRA), le Fonds Interprofessionnel pour la Recherche et le Conseil Agricoles (FIRCA), l'Agence Nationale d'Appui au Développement Rural (ANADER), ainsi que l'Office de la Commercialisation des Produits Vivriers (OCPV).

L'appui conseil est assuré à la fois par des structures d'encadrement créées par l'Etat (ANADER, OCPV) et des structures privées (ONG, Cabinets). Ces organismes appuient généralement les acteurs dans les domaines suivants : la coordination des activités, de l'élaboration des plans de campagne, la supervision des travaux d'aménagement, le conseil agricole (semence, engrais, pesticides, matériels agricoles etc.) et le transfert technologique sur les sites maraichers, la formation et le suivi des acteurs sur les bonnes pratiques agricoles et sur la gestion des groupements (administration, financement, équipements d'intérêts communs, stocks d'intrants et de récolte), l'intermédiation pour la commercialisation des produits et l'acquisition des intrants.

L'ANADER a été fondée en 1993 par le Programme d'Ajustement Structurel Agricole (PASA) de la Banque mondiale, par l'absorption de la Société d'assistance technique pour la modernisation de l'agriculture en Côte d'Ivoire (SATMACI) et de la Société de développement de la production animale (SODEPRA) par la Compagnie ivoirienne pour le développement du vivrier (CIDV), qui a été privatisée à cette occasion. Bien que possédant de nombreuses caractéristiques d'entreprise publique à sa

création, l'Agence est à présent devenue semi-publique. Grâce au soutien continu de la Banque mondiale, elle poursuit toujours sa privatisation avec 35 % de ses parts détenus par l'Etat, et les 65 % restants par le CNRA et les grandes coopératives agricoles.

L'OCPV est un organisme dépendant du Ministère du Commerce, de l'Artisanat et de la Promotion des PME (MCAPPME), et a en charge la commercialisation des produits agricoles. Il dispose de deux réseaux indépendants au Nord et au Sud de la Côte d'Ivoire. Les 4 rôles principaux de l'Office sont : (i) la collecte et la communication des informations commerciales (Prix de marchés, information sur les fonds et sur la formation), (ii) la promotion de la mise en place des infrastructures des marchés, (iii) l'organisation des agriculteurs et des acteurs commerciaux, et (iv) le soutien à l'exportation (hors banane et ananas). Celui-ci possède 10 antennes régionales, y compris celle d'Abidjan, ainsi que 10 bureaux permanents.

L'ANADER, comme l'OCPV, disposent d'antennes régionales dans l'ensemble du pays pour assurer leurs fonctions de formation/diffusion dans le cas de la première et d'information sur les prix dans le cas de la deuxième. Les deux institutions cependant sont tributaires de l'obtention de projets pour mener leurs activités avec mon conséquence un service parfois discontinu ou limité. Au sein de l'ANADER par exemple, il n'y a pas de technicien spécialisé en maraîchage. Quant aux suivi des prix et systèmes d'information force est de constater que le système manque de coordination et de moyens de diffusion. Il en résulte que ces activités sont réalisées par plusieurs organismes à la fois : l'OCPV (affichage des prix dans les délégations régionales), l'ANADER, mais aussi le Bureau de vente des producteurs (BVP) et certaines ONG (Chigata, Rongead, etc.). Chacune diffuse ses informations auprès de ses partenaires et ne communique pas avec les autres.

B.5.c. Les collectivités décentralisées (Conseils régionaux, mairies)

Les collectivités décentralisées (Districts, Conseils régionaux et Mairies) sont des structures qui prolongent l'assistance de l'Etat auprès des populations, de groupements de femmes et de jeunes pour le financement de leurs microprojets de développement. Leurs actions d'assistance s'étendent aussi aux acteurs des segments de production et de commercialisation des légumes. A ce niveau, les collectivités montrent leur volonté de participer au développement du secteur maraîcher. On peut citer par exemple le financement de microprojets maraîchers en 2014 dans la région du Poro par la mairie et le conseil régional à hauteur respectif de 6 millions F CFA et de 67 millions F CFA (clôture des jardins, aménagement de bas-fond, études). Les rôles de ces collectivités décentralisées consistent à la réhabilitation ou l'assainissement des sites maraîchers urbains ou périurbains existants, l'assainissement des points de vente en détails des produits maraîchers sur les marchés, la recherche des financements des projets d'intérêt socio- économique, la mise en place des mécanismes de reconstitution des fonds alloués aux microprojets maraîchers en partenariat avec les structures de financement, la sous-traitance et le suivi de la mise en œuvre des différents projets avec les services compétents.

B.5.d. Les ONG et organismes de développement

ADVCI, Chigata, ARK, IECD, BFC

Elles mettent en œuvre des programmes et projets de développement à l'échelle locale, régionale, ou nationale. Leurs activités vont de l'appui/conseil, formation des acteurs, à la fourniture d'intrant, l'information des marchés, la diffusion de technologies et de pratiques innovantes et

l'accompagnement de l'entrepreneuriat. Leurs activités s'orientent essentiellement autour de l'amélioration des pratiques et des rendements de production. L'Institut Européen de Développement (IECD) a mis en place dans le cadre de son programme TRANSFORM une plateforme servant à la fois à la formation, l'incubation et la production pour des petites entreprises de transformation agro-alimentaires. Il dispense par ailleurs de formations agricoles diplômantes à travers un réseau d'écoles agricoles. L'ONG Chigata, comme l'ONG Animation rurale de Korhogo (ARK) soutiennent le développement du maraîchage dans la région Nord et l'autonomisation des femmes. L'Association pour le Développement des Cultures Vivrières Intensives (ADCVI) fournit à la fois un appui technique (études, formations aux métiers et appui-conseil aux acteurs accompagnés) et financier (crédits et/ou subventions) pour les investissements productifs et pour les actions d'accompagnement des bénéficiaires. Les actions de l'ADCVI touchent actuellement six (06) périmètres répartis dans cinq (05) grandes régions administratives.

Aucun projet en cours dans ces structures ne vise spécifiquement la réduction des pertes dans les filières vivrières maraichères. L'aspect post-récolte et notamment l'appui à la commercialisation sont limités, comme dans le cas du Bureau de Vente des Producteurs à la mise en relation des producteurs avec des acheteurs sur les marchés traditionnels, de manière ponctuelle.

B.5.e. Les structures de financement ou d'appui au financement (COOPEC ; CASH SERVICE ; CMEC PRAREP PROPACOM ; HKI ; CNCE, FIRCA)

Les structures de financement font partie des acteurs qui soutiennent la mise en œuvre des microprojets de production de légumes. Elles sont de deux types : les structures de financement traditionnelles (microfinances, bailleurs de fonds) et les structures qui captent des financements au profit de potentiels bénéficiaires (FIRCA, HKI, ONG, ...). Les structures de financement traditionnelles ont pour rôle d'aider les groupements maraichers à gérer les fonds mis à disposition pour les activités de production et de commercialisation des légumes et d'octroyer des prêts. Les structures qui captent des financements ont pour rôle d'appuyer le développement socio-économique des populations rurales.

B.5.f. Les structures de recherche et développement (CNRA, CSRS, Universités)

CNRA : Centre National de Recherche Agronomique de Côte d'Ivoire a été créé en 1998 suite à la dissolution de plusieurs structures de recherche (IDEFOR, IDESSA, CIRT) dans le but de mieux coordonner la recherche agronomique afin d'obtenir de meilleurs résultats. Le CNRA regroupe ainsi plusieurs sites répartis sur l'ensemble du territoire ivoirien. Chaque site se compose d'un ensemble de Stations de Recherche rattachées administrativement à une Direction Régionale DREG. Le CNRA dispose d'un programme « Cultures maraichères et protéagineuses ». Dans le cadre de PARFACI, le CNRA a produit en 2013 des semences de base de piment, d'aubergine, de gombo et de tomate en partenariat avec le FIRCA en vue de la relance de la production de légumes en Côte d'Ivoire.

CRSS : Le Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire (CSRS) est placé sous la double tutelle des deux ministères chargés de la recherche scientifique en Côte d'Ivoire et en Suisse, cosignataires d'une convention de coopération scientifique entre les deux pays. Il dispose d'un domaine d'activité sur la « Sécurité alimentaire et durabilité des systèmes de production agricole ». Le

Centre Suisse accueille par ailleurs des chercheurs issus des universités de Côte d’Ivoire dans le cadre de programmes de recherches conjoints.

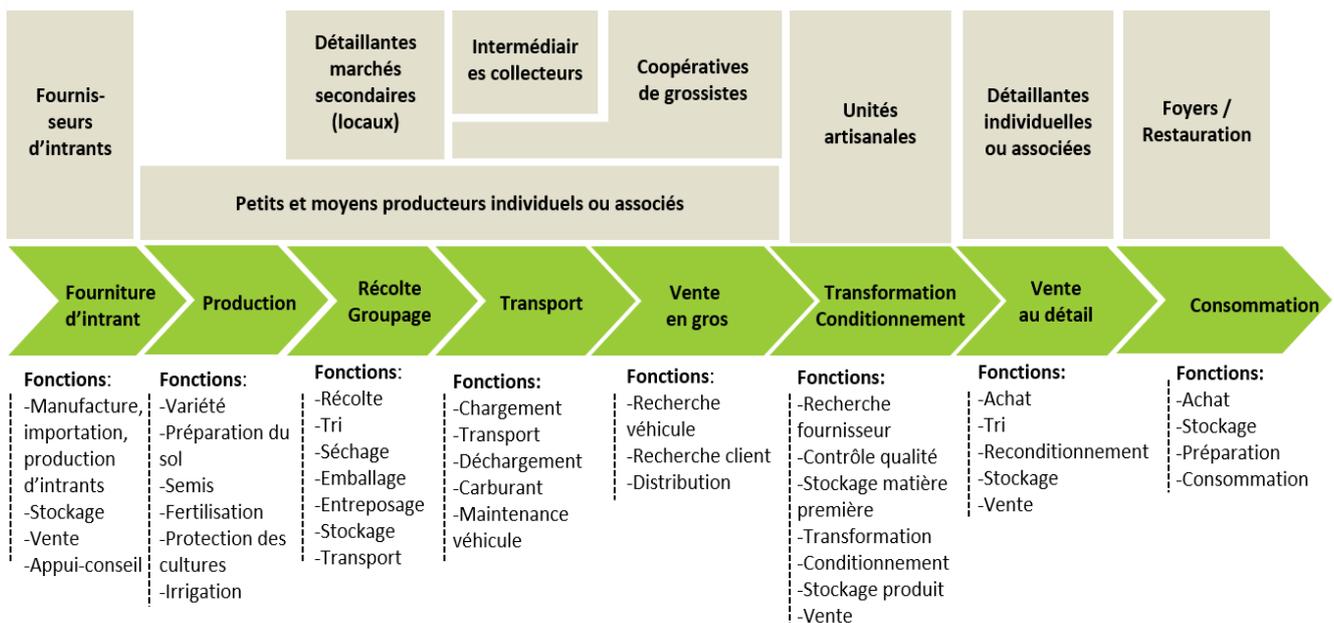
Universités : Les universités de Côte d’Ivoire disposent de programmes d’enseignement et de recherche généraux : sciences de l’environnement, sciences agronomiques, sciences et technologies alimentaires, etc. dans l’ensemble du pays. Elles assurent à la fois une mission d’enseignement, de recherche et de diffusion de la recherche. Les chercheurs travaillent cependant de manière individuelles sur leur thématique spécifique financées essentiellement par l’intermédiaires de projets.

Les recherches menées en Côte d’Ivoire dans les différents organismes d’enseignement et de recherche cités recouvrent une diversité de thématiques, allant de la sélection variétale, la protection des cultures, le développement d’itinéraires techniques innovants, la conservation post-récolte (bio-préservation, conservation sous atmosphère contrôlée, traitements gazeux, lumineux, etc.), à la transformation agroalimentaire. La recherche en post-récolte et/ou en maraîchage en Côte d’Ivoire est cependant éclatée et peu coordonnée. En conséquence, la diffusion des résultats de la recherche est faible au niveau des opérateurs des filières, en dehors de petits projets ponctuels.

B.6. Le système post récolte maraicher en Côte d’Ivoire

Le système post-récolte (**figure 5**) regroupe habituellement l’ensemble des activités techniques mises en œuvre entre le moment de la récolte d’un produit agricole jusqu’à l’assiette du consommateur ou à sa transformation primaire. Ainsi les activités post-récolte comprennent la récolte elle-même, le tri, la manutention, le stockage, la transformation, le conditionnement, le transport et la commercialisation. Ces étapes sont sensiblement les mêmes pour tous les produits maraichers en Côte d’Ivoire.

Figure 5: Diagramme des activités post-récolte et cartographie des acteurs



La récolte :

En général, la récolte se fait à la main, dans des seaux ou bassines, sans protection surtout en milieu rural. Dans les systèmes modernes de productions quelques précautions sont prises par les responsables soucieux de la qualité sanitaire du produit final. L'un des facteurs le plus important au niveau de la récolte est le stade de maturité à la récolte.



Figure 6: Illustration des activités de récolte à Port Bouet (périphérie d'Abidjan)

Les éléments nutritifs recherchés dans les légumes sont à leur maximum juste avant maturité. En Côte d'Ivoire, les légumes sont récoltés à maturité et mûrs car les produits ne sont pas destinés à être stockés. Elle est réalisée par les producteurs eux même, aidés par des membres de leur famille, de leur coopérative ou des travailleurs journaliers rémunérés.

Le tri :

Le tri est réalisé par les producteurs à la récolte. Les fruits mal formés, trop mûrs, abîmés par les insectes peuvent être laissés au champ, ou séparés pour être donnés ou vendus à bas prix. Les feuilles basses des légumes feuilles sont laissées au champ. La tomate, elle est ensuite triée par calibre (2 à 3) avant d'être conditionnée. Les producteurs peuvent également trier en fonction du stade de maturité. Un nouveau tri peut avoir lieu au marché lors de l'achat par les détaillantes juste après le déchargement des camions à Adjamé. Enfin, les grossistes/semi-grossistes et détaillantes trient quotidiennement les produits déclassés et pourris jusqu'à leur écoulement.

Le conditionnement :

Le conditionnement (**figure 7**) est réalisé par les producteurs eux-mêmes ou par les commerçantes et le service de collecte des coopératives qui se déplacent sur la zone de production (péri-urbaines ou rurales). Les tomates sont emballées dans des cartons (cartons de pomme) d'une capacité théorique de 25 à 35kg. Le piment et le gombo sont placés dans des paniers et enveloppés de feuilles à la manière traditionnelle, ou dans des sacs réutilisés. L'aubergine est majoritairement conditionnée en sacs de polypropylène réutilisés, plus ou moins aérés (perforés). Le chou est conditionné en sacs allant jusqu'à 120kg. Les produits sont rarement reconditionnés avant l'arrivée au marché. Les contenants sont généralement remplis au-delà de leur capacité (sacs raccordés).



Figure 7: Illustration de quelques types de conditionnement servant au transport des légumes

Le stockage:

Aucun producteur rencontré ne disposait de structure dédiée à l'entreposage ou au stockage en froid. Le « stockage » au champ est donc limité à l'attente que les transporteurs viennent récupérer les produits. Il se fait à l'ombre d'un arbre ou au soleil, à même le sol ou sur des bâches. Dans les marchés de gros et de détail les produits sont stockés sur le lieu de vente, couvert de bâches en plastique ou placé dans des contenants de fortune : glacières, seaux de peinture, etc.

Le transport du champ au marché :

Dans les régions visitées, les légumes sont conditionnés et transportés dans les coffres et porte-bagages de divers types de véhicules. Chez les producteurs intra-urbains, le transport se résume à un trajet à pied, en moto ou en taxi jusqu'au marché. Pour les autres, plusieurs étapes de transport successives sont souvent nécessaires. Pour les producteurs péri-urbains ou ruraux en revanche plusieurs étapes de transport sont souvent nécessaires pour sortir les produits du champ et les grouper, puis pour les acheminer au marché dans des véhicules de plus grande capacité. La sortie du champ se fait en moto ou en tricycle jusqu'aux gares ou au marchés. Pour l'acheminement vers les centres urbains dont Abidjan, les véhicules utilisés sont des camions (Kia 3 tonnes, camions 6 roues), ou des bus appartenant aux sociétés de transport de personnes et des pick-up bâchés lorsque les quantités sont trop faibles pour remplir un camion.

Le parc auto vieillissant et le mauvais état des pistes et des routes, surtout en saison pluvieuse contribuent aux pannes récurrentes. Les transporteurs sont également confrontés aux tracasseries routières dont les conséquences sont : (i) l'arrivée tardive des légumes sur les marchés, (ii) la dépréciation de la qualité des produits, (iii) l'augmentation des frais de transport des légumes, (iv) l'insécurité sur les routes. Le coût du transport des produits agricoles varie selon les localités, les distances, la quantité, le type de produit, le conditionnement et le moyen de transport utilisé.

La manutention au chargement/déchargement :

Le chargement-déchargement des véhicules est réalisé par des jeunes au niveau des gares, par les producteurs ou les transporteurs. Les jeunes déchargeurs sont des journaliers rémunérés à l'unité



Figure 8: Illustration du transport en tricycle à Bongouanou

déchargée, quelle que soit la marchandise. Ils ne sont pas formés et accordent peu de soin à la manipulation des produits. Les zones de chargement-déchargement au niveau des marchés sont rarement dallées ni couvertes.

La vente en gros :

A Abidjan, la vente en gros a lieu essentiellement au marché d'Adjamé qui sert de hub d'entrée à la plupart des produits vivriers. Elle se fait directement après le déchargement des camions. Le marché d'Adjamé approvisionne les grossistes et semi-grossistes des autres marchés.

La vente au détail :

La vente au détail est réalisée dans tous les marchés. Elle est le fait de commerçantes individuelles ou en coopérative qui achètent aux grossistes des quantités allant du carton à la bassine. Chaque détaillante dispose de son étal.

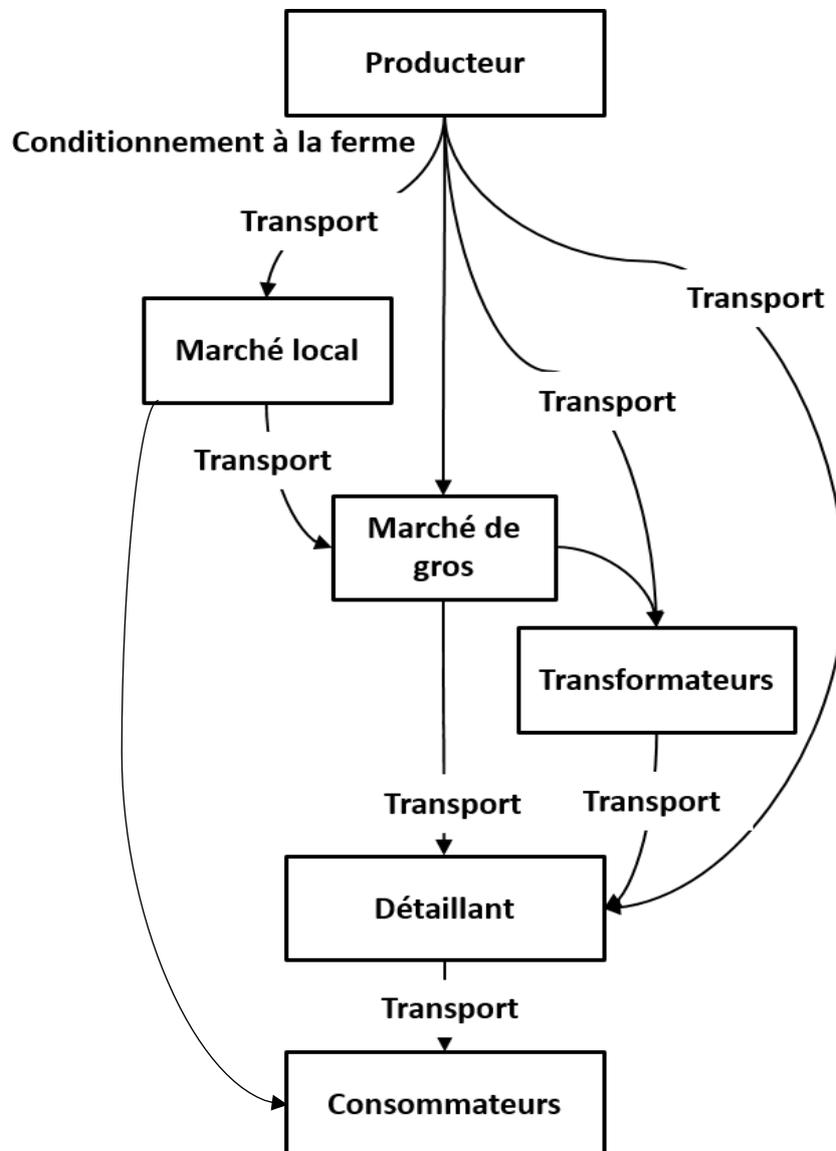


Figure 9: Circuit d'approvisionnement des marchés en produit maraichers frais en Côte d'Ivoire

PARTIE C DIAGNOSTIC DES PERTES POST-RECOLTE DANS LES CULTURES MARAICHÈRES EN CÔTE D'IVOIRE. CAS DE LA TOMATE, DU PIMENT, DU GOMBO, DE L'AUBERGINE ET DU CHOU.

C.1. Ampleur des pertes dans les cultures maraîchères

D'après le rapport SAVE FOOD (FAO, 2012) près de 45% de la production mondiale de fruits et légumes serait perdue ou gaspillée. En Afrique Subsaharienne les pertes quantitatives en légumes sont estimées à 43,5% ± 16,6%. Les auteurs de SAVE FOOD estiment que les pertes quantitatives en fruits et légumes sont les plus importantes au cours de la transformation (25%), de la distribution (17%) et à la production (10%). En Côte d'Ivoire l'examen stratégique « Zéro Faim » fait état de pertes importantes dans le secteur vivrier, à hauteur de 40% pour la banane plantain et de 20 à 30% de la production pour les légumes.

Les fruits et légumes subissent par ailleurs des pertes de leur valeur monétaire dues à la détérioration de leur qualité. Pour différents types de fruits et légumes (tomate, amarante, gombo, oranges, mangue), des volumes de récolte allant de 4,8 à 81% au niveau de la ferme, de 5,4 à 90% en gros et de 7 à 79% au détail subissent des dommages et des pertes de qualité d'après la littérature. Ces produits deviennent uniquement vendables à des prix entre 16% et 40% plus bas que leur valeur initiale, réduisant d'autant les revenus des acteurs.

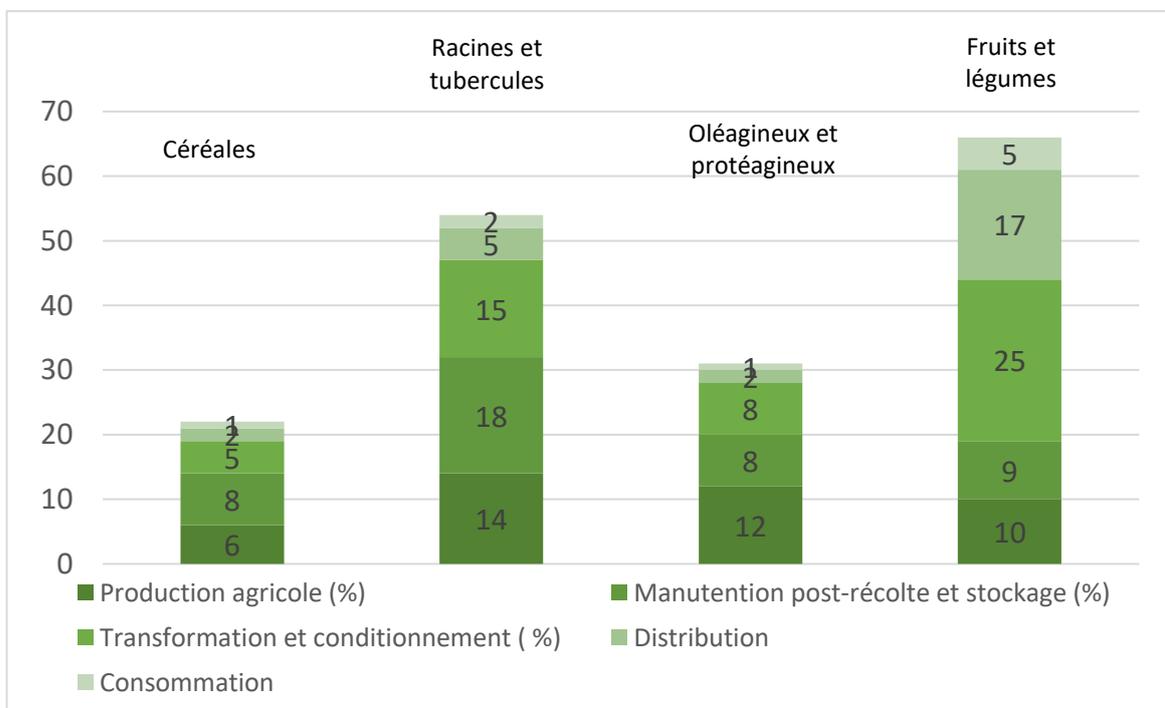


Figure 10: Ampleur des pertes post-récolte en Afrique de l'Ouest (d'après SAVE FOOD, 2014)

En Côte d'Ivoire, la production légumière annuelle est estimée à près de 850.000 tonnes (site CNRA). En revanche, cette production ne permettrait de couvrir que 60% des besoins annuels de la population

pour ce type de produits. En se basant sur les évaluations de pertes disponibles, cela signifie que celles-ci seraient potentiellement équivalentes ou supérieures au besoin, ou, autrement dit, que 382 500 tonnes des légumes produits sont perdues ou gaspillées et ne parviennent jamais aux consommateurs.

C.1.a. Diagnostic des pertes en Tomates

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 Afrique de l'Ouest, sur l'ensemble de la filière entre 8 et 31% de la production de tomate serait perdue ou gaspillée. A la récolte les pertes quantitatives varient entre 7,8 % (Rwanda) et 25% (Ghana) de la production. Au Nigéria les pertes au cours du transport ont été estimées à 28% de la charge transportée. Enfin, au cours de la commercialisation les pertes quantitatives sont estimées entre 10,7 et 21,5% chez les grossistes et entre 14,7 et 23% lors de la vente au détail.

En dehors des pertes physiques, les autres pertes mesurables sont les pertes de qualité, qui conduisent à une baisse de la valeur économique et traduisent donc un manque à gagner pour les acteurs. Dans le cas de la tomate, près de 28% des produits subiraient des pertes qualitatives, conduisant à une perte économique de 40% des revenus pour la filière (Bénin). Au Ghana (**Kitinoja 2010, Affognon 2015**) estiment qu'à la récolte, près de 50-53% des tomates sont endommagées ou se dégradent au point de réduire leur valeur commerciale. Lors de la vente en gros, ces pertes ont été estimées entre 35,5 et 48,7%. Enfin, les commerçants détaillants constatent entre 22,5 et jusqu'à 58,7% de pertes qualitatives.

Estimation des pertes quantitatives en tomate en Côte d'Ivoire :

Récolte : Au niveau de la tomate, les producteurs enquêtés ont estimé que la quantité perdue à la récolte variait entre 5 et 50% de la production. Il s'agit des tomates laissées au champ (jusqu'à 30% de la production à Bouaké), rejetée au tri (5% à Abengourou, 10% à Toumodi, 15% à Agnibilékrou, 17% à Kotobi), ou invendues après la récolte. A Agnibilékrou les producteurs déclarent pouvoir perdre jusqu'à 50% de leur production. Les producteurs péri-urbains dans les différentes zones visitées estiment quant à eux que leurs pertes sont négligeables car leur proximité avec leur marché réduit fortement les risques que le produit pourrisse sur l'exploitation. Le cas de Bouaké semble indiquer que les pertes au niveau du producteur sont probablement sous-estimées. En effet les producteurs préfèrent souvent laisser au champ plutôt que de récolter les produits déjà endommagés (pourriture, piqûres d'insectes) où lorsqu'ils ne trouvent pas d'acheteur.

Transport : Les pertes en tomate liées au transport varient grandement d'un acteur à l'autre avec un minimum à 10% et un maximum à 43%. Ainsi sur le marché de Cody (Cocovico), les commerçantes estiment entre 29 et 43% la part de tomates qui arrive sur le marché par camion et qui est mise au rebus sans possibilité de vente. A Abengourou, les producteurs estiment perdre entre 5 et 10kg par carton, avec une moyenne de 15% de pertes de la quantité mise en marché pendant le transport. Pour les producteurs de Yamoussoukro, ce sont 22% des produits qui sont rejetés à leur arrivée à Abidjan. A Bouaké, les pertes quantitatives au transport sont estimées entre 10% et 20%.

Marché : Les acteurs enquêtés ont estimé que près de 40% et jusqu'à 78,5% des quantités disponibles sur les marchés pouvaient être mises au rebus, en particulier au niveau des détaillantes et pendant la saison des pluies. Chez les grossistes en revanche, les pertes sont réduites car elles évacuent rapidement les produits dès leur arrivée sur le marché (pas de stock). Les pertes observables chez les

grossistes résultent généralement de l'étape de transport. Lors du suivi de charge, deux variétés de tomates ont été suivies : les tomates africaines et les tomates salade (Cobra). Les tomates africaines venaient de la région de Tiassalé. Les tomates salade venaient soit de Côte d'Ivoire (zone non précisée), soit du Burkina Faso.

Estimation des pertes qualitatives en tomate en Côte d'Ivoire :

Pour les producteurs de la plateforme de Yamoussoukro, entre 25 et 42% de la production de tomate n'est pas envoyée sur le marché d'Abidjan en raison de sa qualité. Cette production est tout de même vendue, à bas prix sur le marché local. Par ailleurs, 12,5% des tomates envoyées sont déclassées à leur arrivée à Abidjan et revendues à seulement 30% du prix attendu initialement. C'est aussi le cas à Djébonoua où les producteurs estiment à 23% la part de leur production bradée localement ou donnée et à 60% les produits déclassés à leur arrivée sur le marché d'Abidjan.

Les tomates, contrairement aux autres produits sont presque systématiquement triées par niveau de qualité. Dans le cas de la tomate africaine, deux à trois qualités sont observées. La qualité 2 est vendue 60% moins chère que la qualité 1. Pour la tomate salade le 3 ou 4 classes sont séparées. Dans la période de réalisation du suivi de charge, les tomates sont peu présentes sur le marché et la demande est forte. Les commerçantes suivies sont parvenues à évacuer l'ensemble des lots suivis. En revanche des pertes qualitatives ont été évaluées autour de 6,9% le premier jour pour la tomate africaine. Pour la tomate salade, 16,5% des tomates arrivaient dégradées chez les grossistes (premier jours). Il s'agit en réalité de pertes liées au transport. Ce chiffre ne prend pas en compte la dégradation les jours suivant. Nous ne sommes en effet pas parvenus à mesurer les pertes qualitatives chez les grossistes à cause de la réticence des commerçantes. Chez les détaillantes les pertes qualitatives étaient comprises entre 1,4% et 3,9%

Lorsque les produits arrivent sur les marchés (caisses en bois ou cartons), les grossistes les vendent soit directement, soit après tri en trois ou quatre qualités différentes. Ces mêmes classements se retrouvent chez les détaillantes (**tableau 5**). L'ensemble des acteurs soulignent que l'impact de la qualité sur le prix est beaucoup plus marqué en saison des pluies lorsque les produits sont abondants. Ainsi en saison des pluies certaines qualités considérées comme des rebus trouvent preneurs en saison sèche. De même en saison sèche, les acheteurs acceptent d'acheter sans trier les produits auprès des grossistes. Chez les détaillantes les pertes qualitatives étaient de 3,9% en saison sèche.

Tableau 5: Description des différentes qualités de tomates selon le classement opéré par les acteurs

Qualité	Description	Baisse de valeur
Qualité 1 (supérieure)	Tomates grosses, bien fermes, bien formées, au stade de maturité tournant ou rouge, sans défaut	0%
Qualité 2 (moyenne)	Tomates au stade de maturité tournant ou rouge, partiellement endommagées (chocs mécaniques) avec des zones moins fermes	30%-50%
Qualité 3 (basse)	Tomates à des stades de maturités variables (certaines immatures ou jaunes), ramollies, flétries, éclatées, taches brunes	50-70%
Qualité 4 (poto poto)	Tomates très molles, éclatées (cassées), flétries, baignant dans le jus. Présence de moisissure blanche ou grise.	70-100%

Les principaux dégâts observés qui conduisent au déclassement des tomates lors du tri sont des dégâts mécaniques liés à des manipulations peu soigneuses: perforations, éclatements, écrasement ; des dégâts liés aux rongeurs (morsures, fruit partiellement consommé). Viennent ensuite les désordres physiologiques liés à la dégradation naturelle du fruit et accélérés par les chocs mécaniques. Enfin, des

moisissures grises et blanches ont été observées sur les tomates de plus basse qualité. D'autres critères, tels que le stade de maturité peuvent conduire au déclassement des produits.

Figure 11: Illustration des qualités de tomates et des dégâts observés sur la tomate



C.1.b. Diagnostic des pertes en aubergine

Une seule source fiable d'information a été trouvée pour l'aubergine. Cette étude (WFLO, 2010), réalisée au Ghana, estime que les pertes quantitatives s'élèvent à 13,9% au cours de la récolte, 11,3% lors de la vente en gros et 9,5% lors de la vente au détail.

D'après Kitinoja (2010) 22% des aubergines subissent des dégâts qui réduisent leur qualité et leur valeur marchande à la récolte. Les pertes qualitatives lors de la vente en gros sont estimées à 21% et cours de la vente au détail, 9,5% des aubergines vendues le sont à un prix réduit à cause de problèmes de qualité.

En Côte d'Ivoire

Lors des focus group, les producteurs ont estimé qu'entre 58% et 75% des produits (aubergines blanches de plusieurs variétés) envoyés au marché en saison des pluies sont invendus (jetés) sur le marché. Un suivi de charge a été réalisé dans trois marchés de la capitale pour suivre les pertes en aubergine Ndrowa. Au niveau des grossistes aucune perte n'est constatée car aucun tri n'est réalisé et les lots de produits ont été vendus en moins de 24h. Le même constat est fait chez les détaillantes à cette période (mars) pour lesquelles les pertes quantitatives n'excédaient pas 1,3% de la quantité traitée et les pertes qualitatives étaient nulles.

La **sur-maturation (figure 12)** des aubergines qui conduit à une altération de la couleur qui vire du blanc au rouge est la principale raison du rejet et de baisse de prix des produits sur les marchés traditionnels. Il s'agit d'un dégât d'ordre physiologique (senescence). Le **flétrissement** lié à la déshydratation des aubergines a également été observé, en particulier dans les supermarchés. Sur les marchés, les autres dégâts observés sont ceux opérés par les ravageurs tels que des **perforations et des morsures** par les rats et les insectes. Enfin, des dégâts mécaniques, sont la source de **taches brunes et molles** lorsque les produits ont été manipulés sans soins et compressés dans leurs emballages.

Les commerçantes trient chaque jour les aubergines en fonction de leur niveau de murissement (**tableau 6**). Les fruits endommagés sont quant à eux rejetés.

Tableau 6: Description des différentes qualités d'aubergine selon le classement opéré par les acteurs

Qualité	Description	Baisse de la valeur
Qualité 1 (supérieure)	Blanches ou légèrement jaunes, bien formées et sans défaut apparent	0%
Qualité 2 (moyenne/basse)	Stade de murissement avancé (jaune-orange), flétrissement partiel mais intégrité maintenue	50%
Qualité 3 (perte)	Aubergines rouges, présence de morsures, perforation, consommation partielle, moisissure	100%

Figure 12: Illustration des pertes et dégâts observés sur l'aubergine



C.1.c. Diagnostic des pertes en piment

On ne dispose pas d'informations préalables sur les pertes en piment en Côte d'Ivoire ou en Afrique de l'Ouest en dehors de l'étape de transport. Les pertes en piment (Nigéria) ont été évaluées à 8% au niveau de la récolte, et 10% au cours du transport.

En Côte d'Ivoire, au cours des enquêtes et entretiens de Focus group, les acteurs ne sont pas parvenus à estimer les pertes quantitatives ou qualitatives en piment aux différentes étapes de la chaîne de valeur. En ce qui concerne les pertes quantitatives, les producteurs estiment qu'elles sont occasionnelles et le fait d'aléas climatiques lorsque le produit est récolté et attend d'être collecté ou lorsqu'il pleut au cours du transport. Les pluies peuvent également retarder la récolte car les producteurs attendent que le produit sèche pour le récolter. Au niveau des marchés, les piments sont triés à l'arrivée et classés par niveau qualité. Les commerçantes estiment que les pertes quantitatives en piment à ce stade sont négligeables.

Lors du suivi de charge, le piment suivi était le piment dit « piment gara ». Il provenait de Côte d'Ivoire, notamment la région Nord. Les unités suivies étaient des sacs d'une masse variant entre 14kg et 21kg. Les pertes quantitatives en piment ont varié entre 0% et 1,3% chez les grossistes, et entre 1,76 et 2,7% chez les détaillantes. Il s'agissait de piments endommagés pendant le transport ou trop mûrs. A

Yopougon, chez les grossistes, près de 39,3% du piment acheté a été trié pour aller au séchage à cause de sa qualité jugée trop basse pour la vente en frais.

En période de contresaison, les produits sont rapidement évacués sur le marché et ne sont pas conservés plus de deux jours. Toutefois, lorsque le produit est abondant il peut demeurer plus longtemps sur le marché et sa qualité se détériorer (**tableau 7**). Les principaux dégâts observés sont les dégâts mécaniques qui provoquent des taches brunes ou des perforations, la pourriture, la moisissure grise, et le flétrissement dû à la dessiccation (perte en eau).

Tableau 7: Description des qualités de piment sur le marché

Qualité	Description	Baisse de valeur	Commentaire
Qualité 1 (supérieure)	Piment mature (vert, jaune ou rouge), brillant, sans défaut apparent	0%	Vente en frais
Qualité 2 (moyenne)	Légèrement flétri. Dégâts physiologiques (taches brunes), perforations.	50%	
Qualité 3 (basse)	Fortement desséché. Présence de flore d'altération (moisissure) et/ou de désordres physiologiques (extrémités noircies)	X	Destiné à être séché ou rejeté (perte)



Piment Garba, Qualité 1 Adjamé



Qualité 2, piment brun, flétri



Qualité 3, piment destiné à être rejeté ou séché



Sac de piment de 14 Kg Marché de Yopougon



Piments Qualité 1



Bassine de piment trié (5 à 6 Kg de pertes par sac destinées au séchage)

Figure 13: Illustration de la qualité des piments et dégâts observés sur les marchés

Encore une fois, les acteurs (producteurs et commerçants), estiment que « le piment ne se perd pas » ou peu, car lorsque la qualité se détériore, les piments sont séchés et vendus entiers ou en poudre. Les pertes en piment sont donc à priori essentiellement des pertes qualitatives puisque le séchage offre une voie de valorisation des produits déclassés.

C.1.d. Diagnostic des pertes en Gombo

Au Ghana, les pertes quantitatives en gombo sont de 16,6% à la récolte, 2,3% lors de la vente en gros et 6,3% lors de la vente au détail (**WFLO 2010**). Par ailleurs, on estime qu'à la récolte, 34% des gombos subissent des dégâts qui réduisent leur qualité et leur valeur marchande. Les pertes qualitatives lors de la vente en gros ne sont en revanche que de 4,5% pour le gombo. Enfin au cours de la vente au détail, 23,5% du gombo subit des pertes qualitatives. (**Kitinoja 2010**)

Lors des focus group réalisés dans la présente étude, les acteurs ne sont pas parvenus à estimer les pertes en gombo. Ils considèrent que celles-ci sont occasionnelles et liées aux aléas climatiques comme des pluies le jour de la récolte ou pendant le transport. En revanche lorsqu'elles surviennent, elles peuvent conduire à la perte des lots entiers. Au niveau des marchés, les grossistes et commerçantes estiment également que les pertes sont négligeables car les gombos qui se détériorent sont transformés en produits secs et vendus.

Les pesées réalisées en saison sèche, sur les marchés ont concerné deux variétés de gombo : le gombo Tomi (dit gombo Dioula, d'aspect étoilé), et le gombo Koto (dit gombo baoulé, lisse). Les unités suivies sont des paniers de 15 à 23kg. Les gombos étaient issus de champs de Grand Bassam, Songon et Agboville. Les ventes se sont étalées de 1 à 3 jours. Chez les grossistes d'Adjamé et de Yopougon, les pertes étaient uniquement qualitatives et comprises entre 0% (Adjamé) et 35% (Yopougon) des lots. Cependant ces produits ne sont pas vendus à vil prix en frais mais séchés pour revente ultérieure. Bien que cela ne transparaissent pas dans les données de pesées, les commerçantes estiment que le Gombo lisse Koto se détériore plus vite que le Gombo Tomi.

En Côte d'Ivoire le désordre de conservation du gombo le plus évoqué par les acteurs est le durcissement des gousses (lié à la déshydratation). Le gombo devient alors fibreux, caractéristique indésirable pour les consommateurs. Viennent ensuite la pourriture et les moisissures en cas de pluie sur les lots.

Tableau 8: Description de la qualité observée sur les marchés pour le gombo

Qualité	Description	Baisse de la valeur	
Qualité 1 (supérieure)	Gombo frais, vert, sans défaut apparent	0%	Vente en frais
Qualité 2 (basse)	Durcissement de la gousse, déshydratation, plus fibreux, aspect terne	x	Destiné au séchage

C.1.e. Diagnostic des pertes en légumes feuille / chou

Dans le cas du chou et des autres légumes feuilles en Afrique de l'Ouest, les pertes quantitatives sont estimées dans la littérature (**tableau 9**) entre 17,3% et 34,4% chez le producteur, entre 21,5% et 86,4% chez les grossistes, et entre 10 et 73,8% chez les détaillantes. Par ailleurs pour ce qui est des pertes qualitatives, les valeurs tournent, à chaque étape de la chaîne autour de 80%. Autrement dit les producteurs, les grossistes et les détaillants vendent plus de 80% de leurs produits au rabais dans le cas de l'amarante.

Tableau 9: Estimation des pertes en légumes feuille en Afrique de l'Ouest

Région	Méthode utilisée	Pertes	Références
Ghana	Echantillonnage	20,1% à la ferme, 6,5% en gros et 28,1% au détail	WFLO 2010
Bénin	Echantillonnage	17,3% à la ferme et 17,3% au détail (Amarante)	WFLO 2010
Afrique de l'ouest		70 à 80% des légumes feuilles	WFLO 2010

En Côte d'Ivoire, le chou subit également des pertes. Les pertes quantitatives (c'est-à-dire les produits jetés au rebut) ont été estimées à près de 60% de la production par une coopérative située à Abengourou. Ces pertes ont lieu chez le producteur lorsque les collecteurs ne se présentent pas et sur les marchés lorsque le marché est saturé.

Le chou subit également des pertes qualitatives, en particulier au niveau du marché. En effet, lorsque le chou arrive sur les marchés de gros, il est d'abord nettoyé de ses feuilles basses très vertes. Celles-ci sont au mieux vendues pour les éleveurs de lapin et au pire rejetées. Par la suite le chou est entreposé en sac chez les grossistes ou à l'air libre sur les étals des détaillantes et des semi-grossistes. Enfin, le chou est quotidiennement nettoyé de ses feuilles externes flétries ou endommagées par les insectes et rongeurs. Ces feuilles externes constituent la « Qualité 2 » et sont vendues à 40% de la valeur de la « Qualité 1 » (**tableau 10**). Ainsi lors du suivi de charge, la qualité 1 était vendue à 250cfa/kg chez les grossistes contre 100 Fcfa/kg pour la qualité 2.

Le suivi de charge a été réalisé en mars 2019. A cette période le chou provenait systématiquement du Burkina Faso. Il était conditionné dans des sacs de 105kg en moyenne chez les grossistes et de 20 à 50kg chez les détaillantes. Les produits ont été évacués en deux à trois jours. Le premier tri (feuilles basses, choux endommagés) représente entre 4,7% et 11% de la masse totale. Les pertes sur le chou sont essentiellement qualitatives à cette saison. Elles allaient de 11,3% (Adjamé) à 13,9% (Yopougon) chez les grossistes. Nous n'avons pas observé de pertes chez les détaillantes lors du suivi de charge, toutefois, les observations faites au marché Carena (novembre) semblent indiquer qu'en fonction de la saison, le chou peut séjourner plus de 3 jours sur le marché et la qualité 2 peut devenir un déchet.

Tableau 10: Description des qualités en chou sur les marchés

Qualité	Description	Baisse de la valeur	Commentaire
Qualité 1 (supérieure)	Chou entier ou nettoyé de ses feuilles externes.	0%	La taille du chou diminue au fil des jours mais le prix au kg est fixe.
Qualité 2 (moyenne)	Feuilles externes séparées quotidiennement du chou car jugées trop vertes, ramollies, desséchées, ou brunes.	60%	Vendu aux restauratrices et aux éleveurs de lapins

Les principaux dégâts observés sur le chou sur les marchés sont les dégâts causés par les insectes (perforations des feuilles), le flétrissement des feuilles et le brunissement des feuilles dû aux chocs mécaniques lors du transport et la dessiccation.



Chou à l'arrivée au marché d'Adjamé, avant nettoyage des feuilles



Nettoyage des feuilles basses à Adjamé



Nettoyage quotidien – Pertes quantitatives – marché CARENA



Ecarts de tri (qualité 2). Feuilles vertes, perforées par des insectes, flétries



Choux après plusieurs jours d'entreposage sur les marchés, avant (dessus) et après nettoyage



Yopougon - Rejet de la première couche de chou environ 5 Kg/sac (nourriture de lapins)

C.1.f. Pertes en oignon

La Côte d'Ivoire consomme chaque année près de 120.000 tonnes d'oignons issus dans 95% des cas de l'importation. Les oignons importés proviennent essentiellement du Burkina Faso, du Niger pour l'oignon rouge principalement entre janvier et juillet, et de Hollande pour l'oignon blanc entre août et décembre. Le Maroc et la Tunisie sont également fournisseurs pour la Côte d'Ivoire.

Les importateurs d'oignon estiment que les pertes sont proportionnelles à la distance parcourue par la marchandise. Elles seraient plus importantes pour les oignons importés du Niger dont le voyage peut durer 15 jours que pour ceux du provenant du Burkina Faso (3 jours de voyage). Les acteurs de l'interprofession ont estimé que les pertes varient entre 25% et 60% des importations.

C.1.g. Pertes chez les transformateurs

Les transformateurs estiment que les pertes à leur niveau sont minimales. Les principaux défauts de qualité sont la présence de corps étrangers (tiges, sable) dans la matière première. Pour cela les transformateurs exigent que le piment soit séché sur claies en hauteur et trié à l'arrivée. Le taux d'humidité n'est pas contrôlé. Certaines transformatrices évoquent le besoin de « peaufiner le séchage » à cause d'un pré-séchage mal réalisé par les producteurs fournisseurs ou d'une ré-humidification au cours du transport. Malgré cela, les cas de pourriture à cause d'un mauvais séchage ou d'une ré-humidification sont rares.

Une contrainte évoquée est la hausse des prix à certaines périodes. Les produits de la transformation ne sont alors plus rentables. Le séchage est souvent une stratégie employée par les producteurs ou les commerçantes de détail visant à réduire les pertes et réalisé avec des produits qui ne sont pas de première fraîcheur.

C.2. Causes et facteurs de pertes en Côte d'Ivoire

Les pertes, qualitatives et quantitatives surviennent à tous les stades du système alimentaire et leurs causes sont multiples. Ces facteurs peuvent être d'ordre biologique à travers les bactéries, levures, moisissures, insectes ou rongeurs qui dégradent les produits en raison d'emballages ou de traitement défaillants ou inadaptés. Des facteurs physiques comme la température, la lumière, l'oxygène, l'humidité, la sécheresse, les enzymes naturellement présentes dans les produits sont également des facteurs dégradant la qualité et limitant la durée de conservation des produits. Enfin, l'état et la disponibilité des équipements, d'infrastructures routières ou de stockage, le contexte économique, les normes d'hygiène et les modes de consommation ont un impact sur la génération des pertes.

C.2.a. Facteurs directs

Les principaux facteurs qui sont le plus souvent liés à des pertes plus élevées après récolte sont la **manutention brutale**, l'**utilisation d'emballages non adaptés**, les **températures élevées** de manutention post-récolte et les **retards de commercialisation**. Enfin la **surproduction** saisonnière qui conduit à la saturation des marchés et aux méventes est un facteur majeur de pertes en saison des pluies.

C.2.a.1. *Les facteurs de pertes sur l'exploitation (bord-champ) / On farm losses*

Protection des cultures et pratiques agricoles inadaptées

Tout stress (condition climatique, traitement, parasite et ravageur) susceptible de conduire à une malformation ou une détérioration de la qualité des légumes sur la plante peut conduire soit au rejet du légume ou à son déclassé (perte de valeur commerciale). Ainsi des facteurs pré-récolte tels que la pression parasitaire ou l'application de traitements inadaptés peuvent induire des pertes à la fois quantitatives et qualitatives en post-récolte. L'application d'une eau de mauvaise qualité, ou de produits non destinés aux légumes ou à des dates trop proches de la récolte, comme reporté à de multiples reprises par les acteurs et la bibliographie sont également des facteurs pouvant réduire la durée de vie après-récolte des légumes mais surtout mettre en danger la santé des consommateurs.

Période de récolte et stade de maturité inadaptés

Les physiologistes dissocient trois stades de vie que sont la maturation, le murissement et la senescence. On considère qu'un fruit est prêt à être récolté lorsqu'il est mature. La tomate, climactérique peut être récoltée lorsqu'elle est verte mature, partiellement mûre (stade tournant) ou bien mûre, toutefois, plus elle sera récoltée tard, moins sa durée de vie après récolte sera longue. La recommandation est donc de récolter au stade mûre vert ou tournant selon la distance qui sépare la zone de production du marché.

La plupart des producteurs rencontrés disent récolter leur tomate au stade tournant ou rouge pour correspondre aux attentes des acheteurs qui ne sont pas en capacité de stocker les tomates pour les faire mûrir et souhaitent les vendre au plus vite. Les tomates sont donc récoltées à un stade où elles sont plus fragiles, sensibles aux compressions et aux chocs mécaniques à la récolte, réduisant ainsi leur durée de vie et favorisant les pertes dans les étapes suivantes. Les observations menées sur le terrain montrent par ailleurs une certaine hétérogénéité de calibre et de maturité des fruits à la récolte chez

certains producteurs allant de fruits immatures à trop mûrs. Il s'agit à la fois d'un manque de connaissance des récolteurs sur la reconnaissance du stade de récolte et d'une stratégie des producteurs pour offrir une offre variée.

Manque de matériel de récolte adapté

Tous les producteurs rencontrés récoltent les produits maraîchers manuellement, à main nues ou avec un couteau. Les tomates, le piment, le gombo et l'aubergine sont généralement récoltés dans des seaux en plastique. Mais certains utilisent des paniers traditionnels ou des sacs de trop grande contenance. La salade, le chou et les légumes feuilles sont généralement arrachés, les feuilles les plus basses coupées et laissées au champ et posées en tas à même le sol ou sur un tissu. La surcharge des seaux est une source de compression pouvant conduire à l'écrasement des fruits les plus mûrs ou situés au fond du contenant.

Dans la majorité des cas la récolte est réalisée par des journaliers non qualifiés. Les fruits subissent donc à cette étape des dégâts mécaniques (blessures dues aux ongles, à la pointe du couteau ou l'anse du seau) et seront par la suite rejetés au moment du tri.

Absence d'installation de refroidissement ou de stockage bord champ

Les conditions de température et d'humidité sont déterminantes pour le maintien de la qualité post-récolte des produits horticoles. Bien que les conditions tolérées diffèrent d'un produit à l'autre, les températures froides, couplées à des conditions d'humidité élevées (de 85%-100% d'humidité relative) favorisent le prolongement de la vie des légumes (**Annexe 4**). Il faut faire attention à la condensation d'eau à l'intérieur des emballages qui favorise les flores d'altération et les pathogènes.

Aucun des producteurs ayant participé aux focus group ne dispose de structure de stockage au champ. Les produits sont évacués vers les zones de groupages et les marchés dans les heures suivant la récolte. Une fois récoltés les produits sont triés et entassés ou conditionnés. L'ombrage n'est presque jamais garanti puisqu'ils sont disposés au mieux, à l'ombre partielle d'un arbre ou sous une bâche et au pire en plein soleil et à l'air libre en attendant d'être collectés.

Aléas climatiques

Lorsque la pluie survient le jour prévu de la récolte, les producteurs attendent que les légumes sèchent avant de les récolter. Les producteurs ont évoqué l'impact du changement climatique sur leurs activités. Les conséquences de ce changement climatique sont plus ou moins marquées selon les régions mais touchent principalement de décalage et la durée variable des périodes pluvieuses. Il est difficile de corrélérer directement le changement climatique global aux pertes après-récolte mais des pluies imprévues au moment des récoltes peuvent retarder de plusieurs à plusieurs jours la récolte.

C.2.a.2. Les facteurs de pertes sur le circuit de commercialisation (off farm loss)

Emballages inadaptés

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**). En Côte d'Ivoire, les producteurs conditionnent les légumes dans des emballages de moindre qualité (**figure 14**). Les caisses en bois rugueuses peuvent endommager les légumes. Les sacs sont généralement recyclés et ont servi au transport d'autres denrées, alimentaires ou non. En plus du risque de contamination (pathogènes, résidus non alimentaires) la majorité de ces sacs ne permettent pas une

bonne 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.

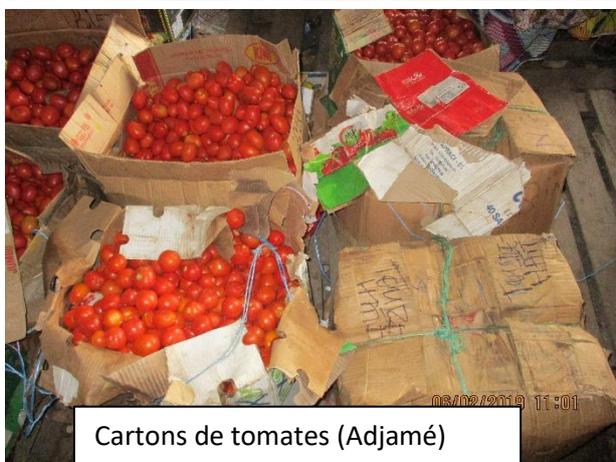
En Côte d'Ivoire, les emballages utilisés sont à la fois trop grands et trop chargés. La totalité des producteurs dit surcharger les sacs et les cartons : jusqu'à 50kg au lieu des 35kg préconisés pour la tomate; tout en ayant conscience qu'il s'agit d'une mauvaise pratique. A cela s'ajoute le système de fermeture des cartons, via des cordes qui écrasent à la fois le carton et les légumes. Cette pratique conduit systématiquement à la déformation voire l'éclatement d'une partie des tomates. La principale raison de cette surcharge est économique car les acteurs veulent économiser les emballages et que le transport peut leur être facturé à l'unité (sac ou carton) et non au poids. Ironie s'il en est certains producteurs affirment surcharger pour limiter les pertes...



Tomates et courgettes (Bouaké)



Sac de courgettes (Bouaké)



Cartons de tomates (Adjamé)



Sacs de chou (Adjamé)



Figure 14: Illustration d'emballages inadaptés de légumes



Manipulations répétées et peu soignée

Du champ à la zone de groupage, de la zone de collecte au marché local, et du marché local au marché final, les produits peuvent subir à répétition des manipulations et reconditionnement qui favorisent les blessures, les chocs, les contaminations, et accélèrent la dégradation physiologique (ramollissement, murissement).

Ces manipulations sont opérées à la fois par les producteurs au champ, par les commerçantes sur le marché (tri, agencement sur l'étal, etc.) et par des agents rémunérés, généralement de jeunes journaliers non formés, payés à l'unité, sur les marchés. Ils conditionnent les produits dans les emballages ou chargent et déchargent les véhicules avec empressement et sans délicatesse. Les mauvaises pratiques lors de ces opérations impactent négativement la qualité des produits : les sacs remplis sont utilisés comme siège, jetés de main en main ou au sol lors du déchargement, tassés pour charger un maximum de produits dans les véhicules.

Manque d'hygiène des lieux de groupage, chargement et déchargement

Les zones de collecte ou de déchargement ne sont pas adaptées aux produits alimentaires. En dehors de certaines initiatives des coopératives de producteurs (exemple : Coopérative Nianda à Agnibilekrou) ou des organismes tels que le BVP (Bureau de vente des producteurs) qui ont des centres de groupage propres, aucune place n'est aménagée pour l'entreposage des produits maraichers. Ils sont déposés à même le sol, non bitumé (**figure 15**). Les produits entrent en contact avec la pluie, la boue, et sont exposés au soleil avant d'être pris en charge par les acheteurs.



Légumes en attente d'un véhicule, dans la boue sous la pluie

Figure 15: Zone de collecte à Songon

Infrastructures routières défectueuses

En dehors des producteurs des zones péri-urbaines, tous les producteurs rencontrés se sont plaints de l'état des routes. La plupart des surfaces de production sont situées en zones rurales reculées rendant l'accès aux marchés compétitifs difficile et coûteux. Lorsque des voies existent pour relier les villages producteurs, elles sont dans un état déplorable ou non bitumées. La situation est encore plus problématique en saison des pluies où certaines voies ne sont plus praticables si bien que les transporteurs ou les commerçants collecteurs refusent de s'y rendre avec des gros véhicules.

Le mauvais état des routes (**figure 16**) est un facteur prépondérant de pertes au transport à cause d'une part des secousses qui favorisent les dégâts mécaniques (entrechocs, écrasement) et d'autre part des délais rallongés entre la récolte et la mise en marché (pannes, embourbements, circulation lente, etc.). Au Ghana, à cause des délais de livraison, les pertes subies par les producteurs ont été évaluées à 20% par **Babatola et al en 2008 (cité par Kojo Arah, 2015)**. Ces pertes peuvent devenir totales lorsque le moyen de transport est victime d'un accident de la route. Cette situation, bien qu'occasionnelle, a été vécue par un grand nombre de producteurs ruraux et de grossistes.



Figure 16: Route d'accès embourbée, pont endommagé en périphérie d'Abenqourou

Faute de véhicule adapté, les producteurs doivent donc évacuer leur production chargée sur des vélos, charrettes à ânes (zone nord), motos. Les marchandises sont attachées de manière précaire avec des cordes qui favorisent la déformation des emballages et l'écrasement des fruits. Dans le meilleur des cas les tricycles (loués) sont utilisés par les producteurs. Ils peuvent en effet accéder facilement à des zones reculées et permettent de transporter de plus grosses quantités que les autres véhicules cités.

Véhicules de transport inadaptés et surchargés

Le problème des véhicules ne se pose pas uniquement entre le champ et la zone de collecte. Pendant le transport, il est en effet essentiel de limiter les secousses, les vibrations et les fortes températures. Aucun acteur rencontré n'a eu la possibilité d'accéder à un véhicule réfrigéré faute de disponibilité et de moyens pour investir dans de tels équipements.

Les véhicules actuellement utilisés ne sont pas adaptés au transport de produits périssables ni strictement dédié au transport de marchandises alimentaires. Dans les camions, sans compartimentation, les légumes sont mélangés à d'autres denrées, alimentaires ou non, incluant du ciment, ou des produits phytosanitaires toxiques pour la santé humaine.

Les sacs et cartons sont superposés si bien que les produits du bas supportent la charge de tous les produits situés au-dessus. Pour minimiser les pertes dues à la superposition les produits les plus fermes (moins mûrs) sont positionnés en bas et les plus mûrs au-dessus.

Aucun espacement n'est aménagé pour la circulation de l'air entre les couches ou les rangées. Cela contribue à des températures très élevées et un accroissement de la respiration et de la dégradation physiologique des fruits lorsque l'on sait que la durée de vie des légumes frais est inversement proportionnelle à la température.

Les véhicules ne sont pas toujours bâchés malgré les intempéries (**figure 17**). Les producteurs déplorent des pertes en particulier pour le piment et le gombo, sensibles au pourrissement lorsqu'ils sont trempés.



Figure 17: Tricycle rempli de courgettes (vrac) et d'aubergines (sacs)

Tracasseries et insécurité retardent les marchandises

Le délai écoulé entre la récolte et la mise en marché est un facteur clé des pour les produits les plus périssables. Tous les producteurs et commerçants rencontrés déplorent le racket subi en cours de l'acheminement des produits jusqu'à Abidjan. Les camions, systématiquement arrêtés à l'entrée et à la sortie des grandes villes doivent s'acquitter de sommes qui s'ajoutent aux coûts de transports déjà élevés (entre 250000 et 350000 CFA pour la location d'un camion 10 tonnes, plus 60000 à 65000CFA pour le transporteur) s'ils ne veulent pas voir leur véhicule retenu plusieurs heures au soleil par les représentants des autorités postés aux corridors. Les transporteurs refusant de payer ces sommes variant entre 1000 et 5000 s'engagent dans des négociations pouvant retarder la livraison de plusieurs heures à plusieurs jours.

Enfin, les coupeurs de route susceptibles de dépouiller et de porter atteinte à l'intégrité des personnes font également partie des problèmes rencontrés par les acteurs du vivrier.

La distance entre la zone de production et le marché

Les importateurs d'oignons rencontrés établissent un lien direct entre la distance et le taux de pertes en oignons. A l'issue des focus group réalisés il apparait également que **les producteurs péri-urbains sont moins sujets aux pertes que les producteurs ruraux**. La distance avec les marchés et leur capacité à se connecter avec les acheteurs semblent les principales raisons de ce constat. Le lien entre la périssabilité et la distance détermine par ailleurs le choix des cultures réalisées. En ce sens, les résultats d'une série d'enquêtes réalisées à Abidjan (**Camara, 2016**) montrent à la fois l'importance de l'agriculture intra et périurbaine et celle des relations personnalisées ou entre coopératives et supermarchés pour la commercialisation des produits à fragilité temporelle élevée dans le système d'approvisionnement des villes. Ainsi, pour les produits dont la périssabilité temporaire est élevée tels que les feuilles d'épinard la distance est déterminante dans le choix des lieux d'approvisionnement pour tous les circuits de distribution. Ils montrent que la totalité des feuilles d'épinards vendues sur les marchés urbains proviennent des zones intra et péri urbaines d'Abidjan. Ce qui est à l'image de certaines villes africaines comme l'a souligné P. Moustier (**P. Moustier 2012**). **En l'absence de structures de stockage et de chaine du froid performante, l'agriculture péri-urbaine demeure donc indispensable à l'approvisionnement des villes en légumes hautement périssables dont les légumes feuille.**

C.2.a.3. Commercialisation

Absence de structure d'achalandage / conservation/stockage et manque d'hygiène sur les marchés.

Sur les marchés les principales causes de perte évoquées par les commerçantes sont l'absence de structure de stockage et notamment de stockage en frais pour prolonger la durée de vie des légumes sur le marché et l'insalubrité des marchés.



Figure 18: Illustration des lieux de vente (San Pedro)

Même si certains marchés de détail couverts comme le marché COCOVICO à Angré ou marché aux légumes de San Pedro, disposent d'une infrastructure sous laquelle des allées sont tracées, l'ensemble des marchés visités pèchent par une hygiène approximative. Des toilettes à proximité des lieux de vente, aux résidus invendus laissés sur place à proximité des étalages sont des facteurs de risque pour la qualité sanitaire des produits maraichers. A San Pedro, comme au marché COCOVICO, les commerçantes estiment que les attaques des rongeurs la nuit sont la principale cause de perte sur les étalages. Pour pallier à ce problème les commerçantes emballent les produits dans des seaux réutilisés ou des glacières dont l'efficacité est insuffisante (**figure 18**). Les produits peuvent également séjourner sur l'étal, posés sur des sacs de jute ou des bâches en plastique et recouverts par ces mêmes bâches. Même si les produits sont triés par qualité, les tas de produits sains sont présentés juste à côté de ceux partiellement voire fortement dégradés. Le nettoyage des produits avec une eau de mauvaise qualité ou à l'aide d'un chiffon de manière répétée peut également favoriser cette dégradation.

Dans tous les marchés, les détaillantes ne disposent pas systématiquement d'étalages abrités ou surélevés. Elles sont alors contraintes de disposer les tas de légumes à même le sol sur des bâches. La protection contre les éléments est sommaire (parapluies) voir inexistante entraînant une chute de qualité liée à l'exposition au soleil : déshydratation/dessiccation des légumes (chou, gombo, piment), maturation rapide (tomates, aubergines), ou d'autres désordres physiologiques comme le jaunissement de la tomate, ou à la pluie (pourriture, moisissure).

L'absence de structures d'achalandage et de stockage des produits frais représente une contrainte majeure pour la réduction des pertes sur les marchés.

Absence d'un marché fiable

L'absence de marché fiable est une contrainte majeure pour l'écoulement des produits maraichers et qui découle d'une multiplicité de facteurs.

La **saturation du marché en saison des pluies** : le schéma de production conduisant à une surabondance de produits à certaines saisons. Malgré les investissements déjà réalisés pour fournir aux producteurs ivoiriens des aménagements hydriques leur permettant de cultiver en contre-saison, une grande proportion de maraichers restent tributaire des pluies.

A ce problème s'ajoute **l'absence de débouchés alternatifs** en dehors de la filière fraîche, notamment due au manque de transformation pour absorber les surplus de la production.

Les producteurs ont également soulevé la **difficulté d'accéder à de nouveaux marchés tels que les supermarchés** qui pourraient être intéressés par des quantités importantes et régulières, les contraignant à écouler leur production exclusivement sur les marchés traditionnels. Cela est dû à la fois **au manque d'information sur les marchés**, à la qualité des produits qui ne répond pas aux cahiers des charges des supermarchés ainsi qu'au **manque d'organisation des producteurs** pour garantir un approvisionnement régulier des grandes surfaces.

La défaillance du marché induit des pertes à tous les stades de la chaîne d'approvisionnement. Les producteurs sont contraints de brader leurs produits voir de les laisser pourrir au champ lorsque les prix sont trop bas occasionnant des pertes importantes chez les producteurs en période d'abondance. Chez les détaillantes, les lots achetés sont triés au quotidien et les produits déclassés sont bradés ou jetés lorsqu'ils finissent par devenir impropres à la consommation.

Encadré : Marché de San Pedro

Le marché de San Pedro fait office d'exception dans les zones rencontrées où les producteurs parviennent sans trop de difficulté à vendre toute leur production à un prix stable et plus élevé qu'ailleurs même lors du pic de production. Cela s'explique par le fait que la production ne comble pas la demande dans cette région qui par ailleurs est difficile d'accès compte tenu de routes extrêmement dégradées. Les producteurs écoulent leur production sur le marché de San Pedro.

C.2.b. Autres contraintes susceptibles de favoriser l'apparition de pertes après-récolte

Le choix du matériel végétal

Les producteurs estiment que les variétés disponibles ne sont pas les plus adaptées au climat et aux conditions de production ivoiriennes. Sur les marchés, les commerçantes déplorent que les productions locales se conservent moins que les produits issus de l'import depuis le Burkina Faso (chou, tomate). De manière générale, le choix variétal est limité en Côte d'Ivoire et les centres de recherche diffusent peu de semences maraîchères améliorées. Certaines initiatives (IECD) encouragent les producteurs à développer des variétés exotiques pour cibler des marchés de niches des grandes surfaces. Enfin, les variétés diffusées répondent avant tout à des contraintes de production (résistance aux maladies) et moins à des contraintes de conservation ou d'étalement de la production (variétés précoces, tardives, etc).

Systèmes d'information et statistiques inefficaces

Plusieurs SIM ont déjà été mis en place en Côte d'Ivoire mais peinent à se pérenniser après la clôture des projets dès que le financement du travail de collecte des prix n'est plus garanti. Actuellement l'OCPV, l'ANADER, BVP, et certaines ONG relèvent les prix des produits maraîchers sur les marchés de gros et de détail. Ces données sont parcellaires car dépendantes de la disponibilité de fonds de projet. Aucun échange n'a lieu entre les différentes structures et le partage de l'information avec les acteurs se limite souvent à l'actualisation d'un tableau uniquement visible dans les locaux de l'institution concernée. Le service est également rendu par téléphone à la demande. Ce manque d'information s'étend pas ailleurs bien au-delà de la question des prix : surfaces cultivées, prédictions de production, etc. La conséquence est que les producteurs, en dehors des coopératives ne sont pas en mesure de coordonner leur production. Ils n'ont pas non plus de visibilité sur les marchés les plus rémunérateurs et envoient systématiquement leur production à Abidjan avec la possibilité que celle-ci reparte à l'intérieur du pays.

Concurrence des importations

Pour garantir l'offre de produits maraîchers toute l'année, la Côte d'Ivoire importe des produits maraîchers majoritairement en saison sèche lorsque l'offre locale est rare. Si cette importation est nécessaire pour pallier au manque de production saisonnier, elle entre en concurrence directe avec les produits maraîchers locaux de contre-saison. En tirant les prix vers le bas elle ne permet pas aux producteurs qui se lancent dans la production de contre saison de trouver des marchés rémunérateurs.

Faible collaboration des coopératives sur les marchés

Les marchés Gouro de Treichville, Cocody, Yopougon et Adjamé sont gérés par des coopératives. Toutefois ces coopératives manquent d'organisation et de coordination puisqu'elles fonctionnent chacune comme des marchés autonomes. Ces entités semblent repliées sur elles-mêmes et ont les mêmes problèmes d'entretien, d'approvisionnement et de sécurité. Malgré l'existence de d'unions faitières englobant plusieurs coopératives, on constate que peu d'investissements sont mutualisés pour améliorer les marchés.

Faiblesse du secteur de la transformation

Sur deux unités commercialisant du piment séché rencontrées, une seule disposait de séchoirs. La majorité de la transformation présente est encore traditionnelle ou l'initiative de projets d'ONG (IECD, BFGD par exemple). Une seule marque de conserverie de sauces (« Good Ivoire ») a été observée sur le marché. Le manque d'offre de produits transformés sur le marché s'explique par les habitudes de consommation locale qui comptent peu de produits transformés à base de légume en dehors du gombo et du piment ; le manque d'accès à des équipements de transformation et la difficulté de garantir un approvisionnement régulier (en quantité et en qualité). Le non-respect des contrats entre fournisseurs et acheteurs, ainsi que toutes les contraintes liées au transport sont également des freins à l'essor du secteur agro-industriel. Le CEPICI estime que 15% des pertes en fruits et légumes sont liées à l'absence de voies de transformation.

C.3. Points critiques de pertes

A l'issue des focus group réalisés il ressort que deux étapes sont considérées par l'ensemble des acteurs comme critiques : le transport et le marché.

C.3.a. Le transport

Le transport, à cause des facteurs évoqués dans la section précédente, est responsable d'une grande partie des pertes estimées par les acteurs en particulier pour relier les zones de production rurales reculées qui impliquent plusieurs étapes de transport. Les pertes au transport relèvent à la fois de mauvaises pratiques (manutention brutale), que de facteurs non maîtrisables par les acteurs comme les infrastructures défaillantes (tracasseries, routières, état des routes) et du manque d'accès à certains intrants (emballages adaptés, véhicules réfrigérés, ombrage et stockage au frais).

De plus le positionnement des transporteurs comme des acteurs transversaux à d'autres filières ne les incite pas à prendre des mesures pour réduire les pertes qui sont assumées dans la plupart des cas par le producteur ou l'acheteur.

Les **pertes au cours du transport sont essentiellement de nature qualitative** car les produits même à vile prix et dans un état de dégradation avancé sont dans la plupart des cas vendus.

C.3.b. Le marché

La commercialisation par les grossistes

Lorsque les produits arrivent sur les marchés, dans les mains des grossistes, celles-ci font en sorte de les vendre directement aux détaillantes puisqu'elles ne disposent pas de lieu de stockage qui permette de conserver les produits frais. A l'arrivée au marché de gros les produits sont généralement triés par qualité avant d'être distribués. C'est donc chez ces acteurs que sont observables les pertes dues au transport. Le suivi de charge réalisé indique que les pertes quantitatives chez les grossistes sont plus faibles que chez les autres acteurs.

La commercialisation par les détaillantes

Comme les grossistes, les détaillantes n'ont pas accès à des boxes de stockage pour prolonger la durée de vie des produits ou les protéger des attaques par les ravageurs (insectes, rongeurs) ou les vols. Lorsqu'elles surestiment la demande du marché, les détaillantes gèrent un stock qui se dégrade de façon journalière et dont la valeur diminue en conséquence. En saison sèche, les pertes au niveau des détaillantes sont essentiellement qualitatives et économiques car toutes les qualités de produits trouvent preneurs. En saison des pluies, certaines pertes qualitatives peuvent devenir quantitatives car du fait de l'abondance, les consommateurs sont plus exigeants sur la qualité.

Le piment et le gombo font figure d'exception parmi les produits maraîchers étudiés en ce sens qu'ils sont valorisables via la transformation. Certains acteurs estiment que la transformation est plus avantageuse que la vente en frais car la valeur des produits séchés est supérieure à celle des produits frais déclassés.

Qui assume le poids économique des pertes ?

« Le perdant, c'est le producteur »

Le poids économique des pertes correspond au manque à gagner dû au fait que le produit n'est pas vendu (ou vendu à moindre coût) auquel s'ajoute la somme de toutes les ressources qui ont été nécessaires pour le produire et acheminer la spéculation jusqu'au lieu où il sera finalement perdu.

Les rapports commerciaux qui conditionnent les transactions entre producteurs et commerçants sont tels que l'ensemble des risques sont assumés par les producteurs. En effet, ce sont eux qui acheminent les produits sur le marché pour les confier à des grossistes en dépôt-vente. Une fois sur le marché ils sont alors tributaires des prix imposés par les commerçants sur les marchés de gros qui fluctuent d'heure en heure. Le tri effectué par les détaillantes est également répercuté à leur niveau puisqu'ils sont payés à crédit par les grossistes auxquels ils doivent se fier et qui ne les payent qu'à la hauteur de ce qui a été vendu. Enfin, l'évacuation des écarts de tri vers les décharges à Adjamé est également imputée aux producteurs.

La situation semble légèrement meilleure en dehors des périodes d'abondance. En effet dans ces périodes, la qualité a moins d'impact sur le prix. De plus les commerçants sont plus enclins à se déplacer dans les zones de production, assumer le coût du transport, et payer cash les producteurs. C'est donc uniquement au cours de la saison sèche que les producteurs ont un meilleur pouvoir de négociation malgré un manque d'accès à l'information sur les prix.

De même les producteurs péri-urbains subissent moins de pertes qu'ailleurs en raison de leur proximité au marché et leur facilité à trouver des acheteurs qui se déplacent généralement eux même.

PARTIE D : PROPOSITION DE MODALITES DE REDUCTION DES PERTES APRES-RECOLTE

Il est clair que les pertes après-récolte en légumes restent très élevées à l'échelle du pays. Les estimations selon les produits sont énormes et constituent une perte économique importante pour les agriculteurs et pour le pays en général, à cause de l'utilisation des ressources naturelles déjà limitées en particulier, l'eau, les engrais, les produits chimiques, la main d'œuvre, etc. La Côte d'Ivoire ne peut pas tolérer indéfiniment ces déperditions. Pour réduire ces pertes, il est judicieux d'accorder l'importance particulière aux causes et facteurs responsables de ces dernières.

La majorité des technologies et des meilleures pratiques visant à réduire les pertes et les déchets alimentaires tout au long de la chaîne de valeur appartiennent à trois catégories: emballage, gestion de la chaîne du froid et promotion d'une utilisation à 100% des aliments. En dehors des options technologiques, les innovations visant la réduction des pertes incluent le regroupement des agriculteurs et la formation à la manipulation et à la transformation après récolte, la connexion des marchés, l'accès au financement, l'accès aux technologies et la création d'un environnement favorable à la mise en place de mesures de réduction des pertes. Dans cette partie du travail, nous proposons des pistes (modalités) pour la réduction significative de ces pertes.

D.1. Développer des infrastructures de stockage pour prolonger la durée de vie des produits maraichers

Dans les pays en développement, l'essentiel des aliments perdus et gaspillés est en réalité le résultat des mauvaises pratiques de récolte et de manutention adoptées en début de chaîne. L'accès des petits exploitants agricoles à des technologies post-récolte efficaces et abordables est donc une priorité de développement.

La tomate, le gombo, l'aubergine, le piment et le chou, sont des produits hautement périssables dont la durée de vie après-récolte n'excède pas quelques jours. Cette durée de conservation peut être prolongée lorsque des conditions de stockage favorables (généralement à température basse et humidité relative élevée) sont mises en œuvre (**Annexe 4**). Au-delà de la préservation de la qualité commerciale, les bonnes pratiques et technologies de conservation peuvent contribuer à préserver la qualité physique, nutritionnelle et organoleptique des produits maraichers.

L'excès de chaleur autour des produits maraichers est le principal facteur de détérioration des légumes. L'absence de traitement de refroidissement ou de stockage frais implique que les produits sont tous maintenus au mieux à température ambiante et au pire au-delà à cause des conditions de transport, d'emballage et de manipulation inappropriées. L'exposition prolongée à des températures élevées aggrave les risques associés aux dégâts mécaniques en stimulant à la fois les métabolismes internes de dégradation et de senescence des fruits et la prolifération des flores pathogènes ou d'altération. Toute technologie ou pratique permettant d'abaisser la température des fruits du champ au marché est donc susceptible de réduire les pertes. La maîtrise de la température est le premier facteur de réduction des pertes post-récolte en ce sens qu'elle permet d'agir sur le métabolisme cellulaire qui contrôle la senescence (mort des tissus).

Il existe un **large éventail d'options et de technologies** permettant de créer des conditions froides ou tout simplement d'abaisser la température des produits pendant la manipulation, le traitement, le stockage et le transport des aliments. Certaines sont relativement simples et peu coûteuses, tandis que d'autres technologies visant à obtenir les mêmes résultats sont plus sophistiquées et complexes à gérer. Ces options qui consistent à réduire la température des produits sont principalement des structures construites et servant au refroidissement et au stockage (chambres froides réfrigérées, des chambres froides passives), des modules mobiles/portables (adaptés notamment au transport), des techniques de pré-refroidissement par immersion dans un fluide. Les structures favorisant l'ombrage comme des hangars ou des toiles tendues sont également efficaces. Ces structures doivent être associées à des mesures d'hygiène et à la formation des utilisateurs.

Le choix des technologies à implanter dépend de plusieurs critères qui sont : la capacité des fruits à supporter le traitement, l'accès aux intrants (énergie, eau, produits) et matériaux de fabrication et d'entretien des technologies, et leur acceptabilité sociale et économique (coût-bénéfice).

Equiper les producteurs de structures de réfrigération et/ou de stockage (ombre ou froid)

Juste après la récolte, les légumes doivent être refroidis et maintenus au frais afin de diminuer leur respiration et leur transpiration dans le souci d'augmenter leur durée de conservation. Ce pré-refroidissement doit se faire au juste après la récolte ou au mieux dans une zone de groupage la plus proche. Bien que certains agriculteurs des pays en développement utilisent déjà des systèmes de refroidissement à la ferme peu coûteux, ils ne constituent qu'une faible proportion (moins de 10%) du nombre de producteurs de tomates, en particulier ceux d'Afrique (**Olayemi et al. 2010**). Cela indique que plus de 90% des agriculteurs ne disposent d'aucune installation de stockage à la ferme et laissent donc leurs produits récoltés à la merci des conditions météorologiques. C'est le cas en Côte d'Ivoire où aucun des acteurs rencontrés dans l'étude n'avait à sa disposition de hangars de stockage ou de refroidissement après la récolte.

Concernant les structures de stockage et les systèmes de refroidissement chez les producteurs, nous recommandons **au minimum le développement de structures d'ombrage** chez les producteurs, sous lesquels ils peuvent trier, conditionner et entreposer les produits jusqu'à leur évacuation. **L'utilisation de l'ombre** après la récolte empêche les produits de se réchauffer au soleil en attendant leur transport mais également de se déshydrater. La température des produits horticoles conservés à l'ombre est en effet généralement d'au moins 3 à 1°C inférieure à celle de ceux exposés au soleil. Une étude réalisée sur la tomate et l'aubergine a relevé un écart de 15°C entre les fruits stockés à l'ombre ou au soleil, une heure après la récolte. Il est recommandé d'utiliser un toit ou des tentes en toile pour fournir une ombre partout où le produit est entreposé ou manipulé. Une extension de toit peut fournir de l'ombre aux fenêtres ou aux portes et une toiture de couleur claire ou réfléchissante réduire les températures de surface et les températures sous abri jusqu'à 20 ° C. L'adoption d'une structure simple à la ferme, telle qu'une petite hutte ou un filet en polyéthylène pour le stockage temporaire des produits récoltés peut s'avérer très bénéfique comme première étape d'une bonne gestion de la température des produits récoltés.

Systemes de refroidissement mécanisés

Dans les zones où les producteurs disposent d'un accès à des sources d'énergies, les **systemes de refroidissement à air forcé** doivent être privilégiés. **Les systemes de refroidissement par air-forcé** sont recommandés pour les fruits et légumes tropicaux. Ils permettent d'atteindre des températures fraîches avoisinant les 13°C ou froides jusqu'à 2°C en quelques heures. Leur prix d'achat varie entre 400 et 1300 USD pour des capacités de stockage allant de 500kg à 2t et une consommation énergétique moyenne de 0,7 kWh/t.

Des chambres froides monitorée (E: Coolbot™, voir Annexe 6) peuvent permettre aux producteurs de conserver plus longtemps leurs produits dans l'attente de transporteurs ou de conditions de marché plus favorables. Ces structures sont intéressantes à tous les stades de la filière : chez les producteurs, en attente de collecte, dans les centres de groupage, chez les transformateurs et sur les marchés. L'accès à l'énergie peut cependant être compensé par le couplage des chambres froides monitorées Coolbot™, avec un approvisionnement solaire

Systèmes de refroidissement mécanisés CoolBot

Modules réfrigérants et chambres froides CoolBot™ : Les modules CoolBot™ peuvent convertir une unité de climatisation standard (avec un réglage de température minimum de 15 ° C) en un système de réfrigération à petite échelle pouvant atteindre une température aussi basse que 2 ° C. Une petite chambre froide équipée de CoolBot™ représente un coût moyen d'environ 7 000 USD pour 3,5 kW (1 tonne) de capacité de réfrigération (**Winrock, 2009**). Une option à petite échelle consiste à utiliser un climatiseur individuel modifié, ou un contrôleur numérique facile à installer qui empêche la formation de glace mais ne nécessite pas de modification du système de commande du climatiseur (Cool-bot™, Store It Cold, LLC, <http://storeitcold.com>). Un climatiseur individuel et un système Cool-Bot™ coûtent environ 90% de moins qu'un système de réfrigération commercial. De plus l'humidité condensée sur les serpentins de réfrigération est renvoyée dans l'air de la chambre froide réduisant la perte d'humidité autour du produit comparé aux chambres froides classiques. Au Ghana, l'investissement nécessaire pour une chambre froide équipée d'un CoolBot capable de stocker 6 tonnes d'oignon a été estimé à 4880 USD et son retour sur investissement a été atteint après 2 utilisations (stockage pendant 4 mois), soit moins d'un an.

Systèmes de refroidissement non mécanisés

Dans les zones les plus sèches, les **systèmes de chambre froide par évaporation ZECC (Annexe 5, zero-energy cool chamber), des chambres évaporatoires à charbon**. L'avantage des premières est qu'elles ne requièrent pas d'accès à l'énergie. Les ZECC se basent sur une technologie traditionnelle appelée « canari frigo »

La **ventilation nocturne** est l'ouverture des bouches d'aération dans le sous-sol d'une structure de stockage isolée pendant les heures les plus fraîches de la nuit, puis la fermeture des installations pendant la journée pour maintenir l'air frais à l'intérieur. En règle générale, la ventilation nocturne maintient efficacement une température donnée du produit lorsque la température de l'air extérieur est inférieure à la température du produit pendant 5 à 7 heures par nuit à condition que les écarts de température entre le jour et la nuit soient suffisants.

Le **refroidissement par rayonnement** peut être utilisé dans les climats secs avec un ciel nocturne dégagé. En utilisant un capteur solaire la nuit, l'air va se refroidir lorsque les surfaces du capteur irradient la chaleur dans le ciel nocturne froid. Des températures à l'intérieur de la structure inférieures de 4 ° C à la température de l'air nocturne peuvent être atteintes.

Le froid solaire reste actuellement (**FAO et IIF, 2014**) une option coûteuse à l'achat mais qui peut être intéressante en l'absence de réseau électrique. D'autre part, selon le contexte climatique et le coût de l'énergie, le stockage du froid et le refroidissement évaporatif peuvent présenter un réel intérêt économique.

Systèmes de refroidissement non mécanisés

Les Chambres Froides Zéro Energie (ZECC : zero energy cool chambers): Les chambres froides de stockage par évaporation sont couramment utilisées pour le stockage en vrac de cultures tropicales et subtropicales (telles que la patate douce) ou comme chambres froides de petite taille pour le stockage temporaire de fruits et de légumes dans des climats tropicaux. Elles ont prouvé leur efficacité pour abaisser la température de 16 à 18°C en dessous de la température ambiante avec une humidité relative maintenue au-delà de 95%. L'investissement initial pour les chambres ZECC a été estimé en Inde en moyenne entre 125 USD pour les petites capacités (100kg) et 1250 USD pour des structures de grande capacité (1t). Le retour sur investissement est atteint à partir de 3,2 ou 8 utilisations (quelques semaines) respectivement. Au Ghana, les pertes typiques en chou sont élevées, de l'ordre de 60% en raison de la perte de poids lors de la manipulation et du stockage à température ambiante et à faible taux d'humidité relative. **Ces pertes ont été réduites à 36% via l'utilisation de la ZECC** dont la construction a coûté 1040 USD (main d'œuvre comprise). Le coût d'investissement était couvert après 18 utilisations. Par la suite le bénéfice généré était de l'ordre de 58 USD/ batch de 200kg. **La technologie ne nécessite aucune électricité**, ce qui la rend particulièrement attrayante pour les petits exploitants ruraux susceptibles de ne plus être raccordés au réseau électrique. Une chambre typique consiste en un double mur de briques, l'espace entre deux murs étant rempli avec du sable humide; le sable refroidit la chambre lorsque l'eau s'évapore. Les agriculteurs peuvent stocker leurs produits frais dans les chambres couvertes.

Dans le cadre de la mise en œuvre du projet PRO2M, des systèmes de refroidissement des récoltes et de structures d'entrepôts à l'ombre ou en frais au niveau producteur ou au niveau des associations coopératives pourraient donc être considérés comme une solution efficace pour minimiser les risques de pertes.

Equiper les marchés urbains :

Aucun des marchés urbains et ruraux visités (Adjamé Roxy, Cocovico, Carena, Bouaké, Korhogo, San Pedro) y compris celui d'Adjamé par lequel transite la plus grande partie des légumes vendus à Abidjan ne dispose de magasin de stockage approprié aux produits maraichers périssables. Les grands marchés d'Adjamé est à ciel ouvert, exposant les légumes aux conditions météorologiques susceptibles d'accélérer leur dégradation et les détaillantes en bordure des marchés couverts ne sont pas protégées. C'est également le cas à Yopougon Siporex qui ne peut pas fonctionner en saison des pluies à cause de la boue. Cette situation s'accompagne d'une hygiène médiocre qui attire rongeurs et insectes de toutes sortes.

L'ensemble des commerçantes détaillantes rencontrées considèrent que l'absence de moyen de stockage adapté contribue à la détérioration rapide des produits et à la chute de leur valeur, surtout en saison des pluies lorsque le marché est saturé. La mise en place d'unités de stockage des produits frais est considérée comme prioritaire pour réduire les pertes à la commercialisation. La mise en place de consignes chambres froides compartimentées au sein des marchés pourrait permettre aux détaillantes d'entreposer leurs produits dans des casiers individuels à l'abri des ravageurs, des vols, de la chaleur et de la pluie et de les conserver sur une plus longue période.

Contraintes pour l'adoption des technologies de stockage en froid

- **Investissement initial souvent élevé.** Une grande partie des producteurs opère de manière individuelle et ne dispose pas de moyens suffisants pour investir dans des technologies performantes de conservation. Dans le cas des coopératives, seule la coopérative Nianda, à Agnibilekrou s'était engagée dans la construction d'un hangar pour le groupage et l'entreposage à l'ombre des tomates de tous les membres. Cependant, dans les zones où les températures sont les plus élevées, les avantages de l'utilisation des technologies de la chaîne du froid peuvent toujours être supérieurs aux coûts, car c'est dans ces régions que les pertes alimentaires dues au manque de gestion de la température sont les plus élevées. Les coûts totaux de construction et d'exploitation des systèmes frigorifiques varieront considérablement en **fonction des coûts des matériaux locaux, de la main-d'œuvre et de l'électricité**. L'utilisation de l'entreposage frigorifique permet de réduire considérablement les pertes après récolte, mais le retour sur investissement d'une opération donnée dépendra toujours de la **valeur marchande des produits alimentaires refroidis et stockés** et de **l'efficacité d'utilisation** des installations (c'est-à-dire exploité à pleine capacité). L'adoption de technologies post-récolte dépend donc à grande partie de **l'accès aux financements**.
- **Les températures élevées dans les tropiques humides ou la chaleur extrême** dans les régions sèches, peuvent **limiter l'efficacité des technologies**. Les chambres de refroidissement par évaporation ne fonctionnent bien que dans les régions sèches ou pendant les saisons sèches lorsque l'humidité relative est basse. De la même manière le refroidissement par rayonnement est recommandé dans les zones sèches, très ensoleillées (faible couverture nuageuse).
- **L'accès à une source d'énergie fiable** limite le choix des technologies applicables dans certaines régions de production reculées.
- **Une utilisation efficiente de l'énergie est indispensable** pour la faisabilité et la durabilité économique des systèmes de refroidissement. En effet, un système peu efficient peut consommer jusqu'à 8 fois plus d'énergie par unité de stockage impactant fortement sur les coûts de l'activité de stockage.
- **Le choix des matériaux de construction et le type et la quantité d'isolant influenceront la charge calorifique** de la structure de stockage à froid. Les caractéristiques de conception de l'installation, notamment sa couleur, sa taille, sa forme et son agencement interne, peuvent influencer sur la charge calorifique et l'efficacité de la réfrigération. Les structures longues, courtes et sombres entraîneront une charge de chaleur solaire supérieure au température des structures carrées, hautes et blanches de même capacité interne. IACSC publie une large gamme de spécifications pour les conceptions de chambres froides et de congélateurs (www.iacsc.org).
- **L'intérêt du pré-refroidissement est limité si la chaîne de froid n'est pas maintenue** puisque les produits risquent de remonter rapidement en température au cours du stockage au champ et du transport.

D.2. Favoriser l'accès à des emballages améliorés

Des discussions que l'équipe a eues avec les producteurs, les agents de vulgarisation et d'encadrement (ANADER, OCPV, Projets, etc..) dans les zones de production, il en ressort que dans beaucoup de cas, l'emballage utilisé pour la récolte, la manutention et le transport n'est pas adapté pour les légumes. Cette situation aggrave les pertes après récolte. Les tomates sont souvent emballées dans des cartons de 50 kg. Les légumes feuilles sont souvent emballés dans des ballots en tissu ou en sacs polypropylène. Les aubergines, oignons et gombos sont très souvent emballés dans des sacs tissés en polypropylène. La superposition de plusieurs cartons ou sacs dans les véhicules de transport de 10 tonnes cause des pertes énormes. Il faut éviter la surcharge des emballages qui mènent à de fausses économies.

L'une des solutions proposée et recommandée par la « Postharvest Education Foundation » pour réduire de façon significative les pertes post-récolte serait d'emballer les légumes comme la tomate, l'aubergine, le piment, le gombo et le chou à minima **dans des emballages de plus petite contenance** et dans l'idéal dans les **caisses en plastique** (cageots). Les caisses en plastique consignées et réutilisables réduisent la compression des fruits, facilitent la manutention et le refroidissement des fruits. Elles sont par ailleurs réutilisables plus de 150 fois ce qui les rend plus durables sur le plan environnemental que les cartons ondulés par exemple.

Contraintes pour l'adoption des emballages améliorés

La grande majorité des producteurs et commerçants sont unanimes sur les avantages des caisses en plastique pour le transport et la manutention des légumes. Cependant, ils évoquent des freins à l'adoption de ce type d'emballage, à savoir leur prix (investissement initial), leur **faible disponibilité**, leur **faible contenance** (augmentation des coûts de transport), les vols et **l'absence de garantie de retour** après la livraison dans les grands centres de consommation. Elles ne conviennent pas non plus au stockage sur les marchés car elles ne garantissent pas une protection contre les rongeurs.

Encadré : Développer un cadre favorable à l'adoption des technologies post-récolte

Adegbola et al. (2011) ont recommandé que les gouvernements accordent **de lourdes subventions à l'utilisation des caisses plastiques réutilisables (CPR)**, car leur utilisation est un bien public et entraînera la protection des ressources naturelles et un approvisionnement alimentaire accru pour la population dans son ensemble. L'Inde par exemple fournit 50% de subvention et appuie de développement d'infrastructures. **L'octroi de crédits d'impôt** pour les investissements dans les CPR, l'enseignement, la vulgarisation ou la **formation** pour les petits producteurs, commerçants et commerçants horticoles sur les **coûts / avantages** afin de créer des incitations à l'utilisation de CPR. Le **soutien politique doit également aller en faveur des fabricants de caisses pour réduire les coûts d'importation, ou pour lutter contre des frais de transport standards unitaires.**

➔ **Dans le souci de l'adoption des caisses plastique, une étude de la rentabilité économique doit être faite au niveau de chaque acteur de la filière. Une réflexion doit également être menée conjointement avec les acteurs sur le choix des caisses, de leur propriété et l'organisation de la collecte des cageots.**

D.3. Développer le secteur de l'agro-transformation pour fournir de nouveaux débouchés aux surplus de production et valoriser les pertes

Au cours de l'étude, seules deux unités de transformation et commercialisation de produits locaux ont été rencontrées. Même s'il semble qu'il existe une multitude de petites entreprises de transformation, l'offre de produits transformés de légumes reste peu variée (essentiellement des poudres séchées) et très faible. Pourtant, la transformation des légumes en produits conservables est perçue comme une solution très favorable par les producteurs.

Avantages de la transformation agro-alimentaire :

- **Etendre la durée de vie des légumes:** de quelques mois à plusieurs années. Les aliments sont plus disponibles dans le temps (en dehors des saisons de production) mais aussi dans l'espace (accès à des marchés plus éloignés).
- **Valoriser des produits déclassés** qui ne remplissent pas les critères de qualité optimaux des marchés. C'est déjà le cas pour le piment et le gombo, mis à sécher par les producteurs et les commerçantes lorsque le marché n'est pas favorable ou que la qualité est jugée trop basse pour que la vente en frais soit intéressante.
- **Fournir de nouveaux débouchés** aux produits maraichers. C'est le cas des poudres de piment, gombo ou aubergines retrouvées dans des boutiques-vitrines « La boutique paysanne » mais également dans les rayons des **supermarchés** (Casino, Cash center, etc.). Les produits transformés sont également susceptibles d'être **exportés**. C'est déjà le cas du piment sec, seul produits maraicher retrouvé sur le marché de gros de Bouaké et destiné aux pays frontaliers.
- Certaines **transformations font partie des habitudes de consommation des ivoiriens**. La transformation du gombo en Djoumbélé est prisée dans le centre de la Côte d'Ivoire où il entre dans la composition de plusieurs sauces. Le piment en poudre est également consommé dans l'ensemble du pays.
- Il existe des **technologies simples et peu coûteuses** de transformation. Des technologies de séchage notamment ont été développées pour sécher les produits agricoles et diffusées. Elles concernent principalement l'oignon et les céréales mais certains séchoirs solaires ou à gaz conviennent également aux légumes (tomate, piment, gombo).
- **Générer de nouveaux d'emplois** directs : qualifiés (techniciens, marketing, gestion) et non qualifiés (main d'œuvre), mais également des emplois indirects (équipementiers, maintenance, etc.).

Le projet PRO2M, comme le projet 2PAI dans la région du Bélier ont pour objectif commun la dynamisation de la filière maraichère via d'une part l'augmentation des surfaces cultivées et l'intensification des systèmes de production et d'autre part l'organisation de la production autour du secteur privé et de la transformation agro-alimentaire (agropoles). A ce jour, si l'installation des périmètres maraichers est en cours, aucune activité agro-industrielle ne semble être mise en œuvre dans les régions concernées pour développer la transformation des légumes. Afin d'apporter des solutions durables aux acteurs des filières maraichères il nous semble cependant important de regarder les contraintes de la transformation et de la structuration des filières autour des agropoles.

Contraintes au développement de la transformation

- Les **conditions climatiques humides et peu ensoleillées sont peu favorables** à l'implantation du séchage solaire (largement recommandé dans les pays sahéliens) dans la majeure partie du pays ;
- Les technologies et **équipement de transformation sont peu disponibles** sur le marché ;
- Le **coût des investissements** pour s'insérer dans l'activité à l'échelle industrielle sont importants ;
- Les **habitudes alimentaires** des ivoiriens font que la gamme des légumes transformés utilisés régulièrement est très limitée : gombo sec, piment séché en poudre, poudre d'aubergines et la demande de produits innovants est inconnue ;
- La **concurrence des produits importés** en particulier à base de tomate est forte et présente un frein majeur à l'implantation d'unités de transformation ivoiriennes rentables ;
- La **saisonnalité de la production** met en péril les unités de transformation qui ont besoin d'un approvisionnement régulier à un prix stable et pas trop élevé pour être rentables, à moins d'être flexibles en terme de produits transformés pour tourner toute l'année ;
- Les **normes et des bonnes pratiques de sécurité sanitaire** des aliments dans les IAA sont méconnues ;

- Le diffusion et l'adoption des technologies de transformation est limitée par la **faiblesse de la vulgarisation** et le **manque de formation des acteurs** de la transformation ;
- La **faible valorisation des produits transformés** localement.

Encadré : Cas de la production industrielle de tomate concentrée au Sénégal

Le cas du secteur de la transformation de la tomate au Sénégal est éclairant. Dans les années 1970, le Sénégal était classé 23ème au rang des pays transformateurs de tomate grâce à une seule unité située dans la vallée du fleuve Sénégal et s'approvisionnant auprès des agriculteurs de la région. Toutefois, entre 1990 et 1996, la production totale transformée est passée de 73.000 tonnes de concentré de tomates à 20.000 tonnes tandis que dans le même temps les importations depuis l'Europe, à 62 tonnes en 1994 ont atteint 5.348 tonnes en 1996. La raison principale de l'effondrement de la transformation serait que la pâte de tomate importée d'Italie dans un premier temps puis de Chine et diluée revenait moins cher à l'unité de transformation que la fabrication de concentré à partir des tomates produites localement. Les producteurs spécialisés dans la tomate et dépendants de l'unité pour absorber leur production se sont retrouvés sans débouchés. Une situation similaire a été observée au Ghana devenu le plus gros importateur de produits à base de tomate depuis le Burkina Faso, l'Europe et l'Asie.

Favoriser l'accès aux technologies de transformation agro-alimentaire et à la formation

Au regard de ces contraintes les projets visant la réduction des pertes via la transformation agroalimentaire doivent promouvoir en priorité l'accès des entrepreneurs transformateurs à des technologies de transformation demandant **un faible investissement initial de petites et moyenne échelle**, mais également favoriser **l'accès au financement** de ces investissements et **sécuriser l'approvisionnement** de ces entreprises de transformation. Les actions de types incubateur d'entreprise (IECD), micro-crédit peuvent soutenir l'émergence d'un tissu de petites entreprises.

Développer des équipements accessibles, adaptés et performants

Des **équipements adaptés** aux ressources peuvent également être développés, adaptés à partir de technologies existantes sur d'autres spéculations ou avec des matériaux locaux, ou diffusés si des technologies existantes ont fait leurs preuves dans des contextes similaires. Il est alors indispensable d'impliquer et former les équipementiers locaux pour pérenniser la disponibilité et l'utilisation de tels équipements. L'accessibilité des équipements et matériaux nécessaires à leur fabrication et leur maintenance est un point fondamental pour la pérennité des projets de transformation.

Valoriser la biomasse maraîchère non commercialisable Enfin, dans les années 1980, MS K. Roy a commencé à **promouvoir l'utilisation à 100% des denrées périssables** produites en Inde. Il a mis au point de nombreux systèmes pour utiliser les portions de plantes généralement mises au rebut, notamment l'utilisation des chutes de chou-fleur pour produire une poudre de légume vert de haute qualité, ou la mise en bouteille d'un concentré de tomate. En outre, **l'identification des utilisations secondaires non alimentaires pour les aliments rejetés** tout au long de la production, comme leur utilisation pour la production de biogaz, l'alimentation animale ou le compostage (Exemple : Ferti-plus en Côte d'Ivoire), peuvent permettre d'améliorer encore l'utilisation des produits maraichers. **Les acteurs qui sont engagés dans ce type de démarche doivent être identifiés car ils sont une source d'innovation et de transfert de compétence** auprès des autres acteurs.

Encadré : Un centre d'innovation agro-alimentaire de Tiassalé et une unité mobile pour réduire les pertes

Depuis 2014, l'IECD accompagne la structuration de la filière agro-alimentaire à travers deux programmes dont TRANSFORM en Côte d'Ivoire. L'ONG participe à la structuration d'entreprises locales de transformation agroalimentaire au Cameroun et en Côte d'Ivoire afin d'impacter l'ensemble de la chaîne de valeur en accompagnant trois types d'acteurs du secteur agroalimentaire que sont les exploitants agricoles, les petites et moyennes entreprises de l'agroalimentaire (PMEA) et les très petites entreprises de l'alimentation (TPEA). Ces entrepreneurs bénéficient de formations techniques (processus de transformation, respect des normes d'hygiène, conditionnement des produits...) et de gestion, suivies d'un accompagnement personnalisé pour les aider à lancer et développer leur activité. TRANSFORM agit comme un incubateur et accélérateur de croissance pour les entreprises du réseau. A Nzianouan un centre a été construit et équipé afin de fournir une gamme de services : plateforme d'approvisionnement en matières premières agricoles, laboratoire de mise au point de produits agroalimentaires, atelier de production disponible à la location journalière.

Parmi ces initiatives privées on peut citer les produits **GoodIvoire** qui proposent des conserves de **sauce à base de produits maraichers (gombo, aubergine)** et dont le business model repose sur la mise en place d'une **unité mobile de transformation** modulable, déplaçable dans les zones de production et flexible en terme de produit traité pour pallier à la contrainte de saisonnalité des matières premières.

D.4. Améliorer la logistique routière pour désenclaver les sites de production et réduire les délais de mise en marché

Développer et entretenir les infrastructures routières : La réhabilitation des voies d'accès aux parcelles maraîchères surtout celles des sites des agro-entrepreneurs qui seront installés dans le cadre du projet PRO2M doit être l'une des priorités. L'état des routes conditionne en effet la capacité des véhicules et la volonté des transporteurs à se rendre sur les sites de production ou de groupage villageois.

Lutter contre les tracasseries routières : Le secteur du transport est également confronté aux tracasseries routières dont les conséquences sont : (i) arrivée tardive des légumes sur les marchés, (ii) dépréciation de la qualité des produits, (iii) augmentation des frais de transport des légumes, (iv) insécurité sur les routes. Pour face à ces difficultés, les transporteurs et leurs syndicats font des plaidoyers auprès des forces de l'ordre et du gouvernement pour une meilleure fluidité routière.

Acquisition de matériel roulant : Pour les syndicats, les difficultés majeures se situent au niveau du parc auto vieillissant et du mauvais état des pistes et des routes. Ce qui a pour conséquence des pannes récurrentes de véhicules au cours du transport occasionnant des pertes considérables des produits.

La majorité des producteurs et des commerçantes souhaitent acquérir des véhicules propres pour acheminer les produits jusqu'aux marchés ruraux ou urbains. Les véhicules cités vont des camions de moyenne ou grande capacité aux moto-tricycles. L'objectif est de réduire la dépendance envers les transporteurs peu fiables, réduire les délais entre la récolte et la vente sur les marchés et disposer de véhicules réservés au transport de marchandises alimentaires et dans un état satisfaisant.

Aussi, l'organisation du secteur du transport de marchandises, la réhabilitation des pistes et routes dégradées, la facilitation de l'accès aux crédits pour le renouvellement du parc auto et la lutte contre les rackets et tracasseries routières figurent au titre des actions qu'il convient de mener pour un développement harmonieux du transport en général et des vivriers et maraîchers en particulier.

D.5. Accompagner l'organisation des producteurs et améliorer la coordination entre l'amont et l'aval de la filière

Si les efforts déployés à chaque étape de la chaîne d'approvisionnement sont importants, il existe des liens étroits entre ces étapes et qu'il est essentiel de considérer la chaîne d'approvisionnement dans son ensemble. De l'avis général, la coopération tout au long de la chaîne d'approvisionnement est essentielle et contribuerait à la prévention du gaspillage alimentaire.

Le manque de structuration et de coopération au sein du secteur maraîcher est l'un des principaux freins à l'investissement dans des technologies efficaces visant la réduction des pertes. Les producteurs ne se font pas confiance mutuellement et n'ont pas confiance envers les commerçants. Le manque de transparence dans les transactions et dans la gestion des coopératives et des organisations faitières y sont pour beaucoup. A cause de cela, les produits ne parviennent pas à rencontrer le marché, et la répartition des risques et de la valeur ajoutée est déséquilibrée, bien souvent au détriment des acteurs les plus fragiles.

Poursuivre les efforts de structuration en coopérative

Toute mesure permettant une meilleure communication entre les producteurs peut contribuer à réduire les pertes notamment via une meilleure planification des producteurs pour réduire les risques de surplus. L'organisation des petits agriculteurs contribue par ailleurs à la diversification et amélioration de la production et de la commercialisation de leurs produits.

La **commercialisation en coopératives** doit également être encouragée chez les agriculteurs afin de réduire les pertes liées à la commercialisation. L'avantage premier de la mise en coopérative est la mutualisation des moyens de production et d'investissement : machines agricoles, installations de stockage, transport groupé. Enfin, l'organisation des acteurs favorise l'accès aux financements tels que les programmes de micro-crédit. Ils offrent aux groupements, associations de producteurs ou aux sociétés coopératives de commercialisation un moyen d'investir dans des améliorations post-récolte.

Des **circuits de commercialisation innovants** comme les **marchés de producteurs, la vente directe aux consommateurs** permet également de limiter les écarts de tri sur des critères de calibre ou d'aspect hétérogène des normes imposées par les grandes surfaces et supermarchés. Les modèles d'agriculture supportée par les communautés et les livraisons urbaines sont des approches de commercialisation qui apportent les produits frais au plus près des consommateurs urbains. Elles peuvent aisément être mises en œuvre par les producteurs urbains et péri-urbains et fournir des débouchés aux producteurs ruraux proches des centres urbains.

La **contractualisation entre producteurs et acheteurs** (supermarchés, transformateurs, restauration, cantines, hôpitaux) peut également inciter les producteurs à s'associer pour approvisionner un nouveau marché avec des besoins supérieurs à ceux de la production d'un individuel. L'agriculture sous contrat incite par ailleurs à produire des légumes de qualité répondant au cahier des charges du contracteur. Au Kenya, les exploitations agricoles liées par contrat à des usines de transformation de pommes de terre enregistrent moins de pertes grâce à des pratiques culturales améliorées et en raison de la demande de produits de meilleure qualité par les partenaires contractuels. De plus, elles ne sont pas à la merci des variations des prix du marché. Cependant, elle présente un risque lorsque l'une ou

l'autre des parties est dans l'incapacité ou décide de ne pas respecter les termes et qui peut placer les producteurs dans une situation vulnérable si le marché s'effondre (Cas de la tomate au Sénégal). La contractualisation entre agro-industriels agro-alimentaires et agriculteurs est une forme de prévention des pertes recommandée par la FAO. Elle demande cependant que les gouvernements pourraient créer un « environnement plus favorable » et favoriser les investissements afin d'encourager le secteur privé à investir dans le secteur agroindustriel et à collaborer de façon plus étroite avec les agriculteurs sur les questions d'approvisionnement.

Renforcer les initiatives existantes

Certaines initiatives existent et doivent être appuyées. C'est le cas du Bureau de vente des producteurs (BVP) qui dispose à la fois d'un réseau de producteurs et de commerçants. Le BVP agit comme intermédiaire pour connecter une offre à un besoin, de manière ponctuelle. La présence d'un agent du BVP sur le marché permet aux agriculteurs de disposer d'une traçabilité de la vente de leurs produits (fiches, avec quantités vendues et à quel prix). De même, une plateforme de commercialisation agricole dématérialisée est en cours de conception pour connecter l'offre et la demande.

Création d'un "Centre post-récolte" rassemblement multiservices (Postharvest Hub)

L'intégration de grandes structures de stockage à la disposition des agriculteurs des produits frais au sein des marchés actuels est confrontée à un problème d'espace. En s'inspirant de l'exemple du projet « YieldWise Food loss » au Nigéria, la mise en place d'une station de rassemblement multiservices ou « PostHarvest Hub » dans la banlieue abidjanaise pourrait contribuer à la réduction des pertes. Il s'agit à la fois d'un lieu de rencontre et d'interaction neutre entre producteurs et commerçants, d'un point d'accès à l'information sur les marchés, de vulgarisation et de distribution d'équipements d'entreposage frigorifique ou d'intrants de production. La gestion de ce centre pourrait être confiée à une association de coopératives agricoles ou des structures faitières type plateforme multi-acteurs. La conception de ce centre avec des matériaux locaux et accessibles (chambres frigorifiques en boue au Niger) est un élément à prendre en considération dans la faisabilité d'un tel projet.

D.6. Renforcer les compétences des structures d'appui pour la formation des acteurs et la vulgarisation des bonnes pratiques et des technologies post-récolte

Des entretiens avec les entrepreneurs en maraîchage, les organisations paysannes et les agents de développement nous retenons le besoin de renforcement de compétences au niveau national. Le rapport EDES (FIRCA, 2013) note « un déficit presque total de formation et de sensibilisation. Sur la totalité des cultures diagnostiquées et pour la totalité des producteurs interrogés, aucune mesure d'hygiène particulière n'est observée à toute les étapes de la chaîne post-récolte. Cela concerne les conditions de récolte (sans gants, sans lavage des mains...), le premier lieu de dépôt des produits (souvent à même le sol), les conditions d'entreposage. Les conditions de chargement de la production, (sans gants, sans lavage des mains, sans chaussure de sécurité...) ne sont pas en reste de même que l'état du camion de transport non aménagé (servant au transport de tout type de produits, et souvent non nettoyé ou nettoyé sommairement au balai). Enfin, les conditions de déchargement des camions identiques à celles de chargement ».

Formation de spécialistes en production maraîchère

La vulgarisation et l'encadrement des producteurs maraîchers en Côte d'Ivoire est du ressort de l'ANADER. Cependant, au niveau du dispositif de l'ANADER, l'effectif des spécialistes en cultures maraîchères s'amenuise d'année en année. Ceux qui sont encore en fonction sont employés à des postes autres que le maraîchage.

Les agents qui s'occupent exclusivement de maraîchage ne sont pas formés (stages, perfectionnement continu) sur les pratiques modernes de plus en plus demandées par les initiateurs de projets maraîchers. Il s'agit entre autres, des techniques de conservation post-récolte et des équipements et installations pour la conservation des légumes en post-récolte.

Dans le dispositif de base composé d'agents de développement rural et de Techniciens spécialisés en cultures annuelles, il n'existe pas de spécialiste en maraîchage. Malgré ce handicap, les ONG, les cabinets d'encadrement des cultures maraîchères et les projets sollicitent pour la plupart les services de l'ANADER.

Formation des acteurs

Les formations essentielles pour assurer aux producteurs et aux ouvriers agricoles un encadrement efficace en maraîchage, portent sur la préparation des terres selon le système d'irrigation, l'installation et l'entretien des pépinières, le semis ou repiquage, l'irrigation, le traitement phytosanitaire et la gestion des emballages, la fertilisation, les diverses opérations d'entretien (tuteurages, paillage, sarclo-binage), la récolte (heure de récolte, variétés, matériel, etc.). Ces formations aux itinéraires techniques ne suffisent pas et doivent être associées à des bonnes pratiques post récolte de conditionnement (emballages), conservation (technologies de conservation), transformation (hygiène, procédés de transformation, marketing, gestion), stockage, transport, etc. La mise à disposition d'outils pédagogiques doit également inclure les informations coût / bénéfice des technologies existantes, le développement des compétences d'extension (évaluation des besoins en formation, méthodes d'enseignement, plaidoyer), et l'utilisation des technologies de l'information.

Création d'un centre de formation et de services post-récolte

A titre d'exemple, des associations de vulgarisation post-récolte sont en cours de développement par la **Sasakawa Africa Association** pour ses projets de post-récolte et de transformation des produits alimentaires en Éthiopie, au Mali, au Nigéria et en Ouganda. Le **centre de formation et de services post-récolte** d'AVRDC en Tanzanie accueille des **démonstrations** sur les meilleures pratiques en matière de post-récolte et offre **une formation aux groupes de femmes locaux et aux coopératives d'agriculteurs** horticoles. Les stagiaires découvrent comment améliorer la manipulation, la transformation et le stockage en termes de protection de la valeur nutritionnelle, d'ajout de valeur marchande et de prolongation de la durée de conservation.

Un des outils les plus performants pour encourager les producteurs à réduire les pertes et de les **former à évaluer les cout-bénéfice d'innovations post-récolte potentiellement utiles**. Les informer sur la diversité des options technologiques disponibles et rentables contribue à une meilleure auto-évaluation de leur situation. Il existe de nombreuses plates-formes et outils pour aider les petits exploitants à effectuer une analyse coûts-bénéfice. L'Institut ADM pour la prévention des pertes après récolte de l'Université de l'Illinois (ADMI) constitue un outil d'investissement pour la prise de décision des producteurs et des manipulateurs d'aliments de base. Le rapport de juin 2014 de la Fondation Rockefeller intitulé « Réduire le gaspillage et les pertes alimentaires: évaluer les ressources nécessaires

et disponibles pour réduire les pertes alimentaires post-récolte en Afrique » **comprend des études de cas** sur un centre modèle de formation et de services post-récolte, des sacs PICS, des caisses en plastique et 22 innovations supplémentaires.

La mise en place d'un centre de formation est de service en post-récolte permettra d'accompagner les producteurs vers l'adoption de meilleures pratiques et de technologies.

D.7. Renforcer la recherche et l'expertise sur le maraîchage et dans le domaine post-récolte et diffuser les résultats de la recherche sur le terrain

Au niveau des centres de recherches et organismes nationaux, seul le CNRA dispose d'un programme spécifique de recherche sur le maraîchage (Cultures maraîchères et protéagineuses à Bouake). Il dispose également d'un programme sur la « conservation et transformation des produits agricoles ». Dans les universités, les travaux de recherche vont des productions végétales aux traitements post-récolte de conservation et transformation de cultures spécifiques mais peu sur les légumes. Dans l'ensemble il y a peu de visibilité sur les travaux de recherche menés en maraîchage et en particulier en post-récolte.

Financer la recherche sur le maraîchage et le post-récolte

La recherche dans le domaine de la technologie post-récolte des cultures maraîchères est faiblement financée en Côte d'Ivoire. La plupart des travaux de recherche financés concernent les itinéraires techniques, l'amélioration variétale, afin de lutter contre les parasites et ravageurs. Le renforcement des capacités des chercheurs et le financement de projets innovants pour l'innovation et l'expérimentation en conservation post-récolte devraient permettre de relancer la production maraîchère en Côte d'Ivoire et d'encourager l'installation de nouveaux acteurs dans le secteur.

Renforcer le partenariat public-privé et la recherche-action

Le renforcement du partenariat public/**Privé** dans la recherche peut également permettre la mise à l'essai de différentes techniques d'emballage, de manutention, stockage innovantes dans le contexte ivoirien pour identifier et dimensionner les techniques les plus appropriées.

Les acteurs de la recherche et du développement peuvent également jouer un rôle pour appuyer le secteur agro-alimentaire dans le cadre de partenariats public-privé à travers le développement **de processus de transformation innovants** ou la **standardisation de processus de fabrication traditionnels** basés souvent sur la connaissance empirique des acteurs et qui doivent être caractérisés pour devenir industrialisables.

Créer et animer un réseau national sur la recherche en post-récolte

Une solution proposée est la formation d'un réseau national identifié autour des problématiques de production et post-récolte en maraîchage avec pour mission d'identifier les axes de recherches en cours, ressortir les thématiques principales et développer la visibilité de la recherche ivoirienne. L'animation scientifique de ce réseau en plus de faire valoir les résultats de la recherche est une source de d'information et de plaidoyer pour la mise en œuvre de programmes de développement.

Enfin, à défaut d'existence d'un réseau national d'acteurs sur le secteur maraîcher, l'intégration des chercheurs ivoiriens à des réseaux régionaux et internationaux ou la collaboration à des initiatives sur la thématique des pertes pourraient constituer un moteur de la recherche en post-récolte. L'initiative APHLIS + (African Post Harvest Losses Information System) par exemple, s'appuie sur un réseau d'experts nationaux qui fournissent des données et des estimations des pertes pour les intégrer dans un modèle qui a terme doit permettre de prédire les pertes (quantitatives, économiques et nutritionnelles) par région et par spéculation. La Communauté de Praticiens (CdP) sur la réduction des pertes alimentaires a été lancée dans le cadre du projet conjoint de l'organisation des Nations Unies pour l'agriculture et l'alimentation (FAO), le Fonds international de développement agricole (FIDA), et le Programme Alimentaire Mondial (PAM). La CdP est un coordonnateur au niveau global et intégrateur de connaissances sur la réduction des pertes après récolte. Cette CdP offre une plateforme qui facilite les liens et le partage d'informations parmi les parties prenantes, les réseaux concernés, et les projets et programmes comme SAVE FOOD et les projets financés par la Direction du Développement et de la Coopération suisse (DDC) sur la gestion après récolte.

D.8. Autres recommandations

Les dernières recommandations portent sur deux points. Le premier point concerne la mise en œuvre d'un processus d'évaluation des résultats et impacts du projet PRO2M pour résoudre le problème des pertes et améliorer l'efficacité des filières maraîchères. Le deuxième point concerne l'élargissement du spectre des études sur les pertes aux autres cultures vivrières.

Evaluer l'impact du projet PRO2M sur la réduction des pertes et l'efficacité des filières maraîchères

- Lors de l'étude, il n'a pas été possible de déterminer avec précision l'ampleur des pertes à l'échelle régionale ou nationale. Un dispositif plus lourd de suivi des pertes pourrait être nécessaire pour fournir au projet des indicateurs fiables. Les enquêtes, basées sur la mémoire des acteurs et leur compréhension des concepts ont également leurs limites. Mener des études quantitatives poussées pour quantifier les pertes dans quelques cultures maraîchères ciblées ou aux étapes critiques à différentes périodes de l'année
- Si les pertes post-récolte suscitent l'intérêt des institutions internationales depuis des décennies, force est de constater la faible adoption des innovations développées dans les programmes passés, malgré leur efficacité prouvée. L'une des causes de ces échecs est la non prise en compte d'aspects culturels mais aussi et surtout de la rentabilité économique des innovations. Au regard de ces expériences et des précédentes recommandations, nous recommandons que le projet suive, en milieu paysan l'efficacité technique d'une part mais réalise également des **analyses coût-bénéfice** des différents packages technologiques et organisationnels testés.
- Afin de développer des filières performantes également sur le plan environnemental (gestion des ressources), **des analyses environnementales (analyse de cycle de vie)** peuvent être menées. En effet, les externalités des solutions mises en œuvre pour réduire les pertes ne doivent pas être pires que les pertes elles-mêmes. Ces analyses comparatives peuvent intégrer, en dehors de la prévention (meilleures pratiques, technologies de stockage) ou de la réduction des pertes (transformation), d'autres voies d'utilisation des résidus maraîchers (ex : compostage, énergie, etc.)

Dans le cadre de pro2M, un observatoire, auprès des *'acteurs clés impliqués dans le projet (agro-entrepreneurs, transformateurs, coopératives de commercialisation) pourraient être mis en œuvre afin de renseigner des indicateurs de suivi-évaluation des programmes visant à évaluer : l'efficacité des mesures dans la réduction des pertes après-récolte, le niveau d'adoption des innovations, l'impact de ces innovations.

Etendre l'intérêt porté sur les pertes à d'autres cultures comme les cultures vivrières.

Des observations faites et entretiens avec les acteurs sur le terrain, il ressort que d'autres produits, à la base de l'alimentation ivoirienne subiraient de lourdes pertes. Un dispositif de quantification et de suivi des pertes auprès d'acteurs clés identifiés par le projet permettra de fournir un référentiel (ligne de base) au projet d'une part dans le cas du manioc, mais également d'ouvrir des perspectives pour des actions dans les autres filières vivrières.

Les résultats de ces études peuvent fournir des éléments d'aide à la décision. Par ailleurs, elles contribuent au développement des connaissances sur les pertes post-récolte en Côte d'Ivoire et en Afrique de l'Ouest.

D.9. Synthèse des recommandations et plan d'action

D1 : DEVELOPPER DES INFRASTRUCTURES DE STOCKAGE POUR PROLONGER LA DUREE DE VIE DES PRODUITS MARAICHERS		
Objectif : Allonger la durée de vie des produits maraîchers		
Par qui?	Options technologiques	Pour qui?
PRO2M	<p>Développement de structures d'ombrage chez les producteurs pour trier, conditionner et entreposer les produits jusqu'à leur évacuation</p> <p>Développement de technologies de refroidissements non mécaniques</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Les Chambres Froides Zéro Energie (ZECC : zero energy cool chambers)</i> ○ <i>La ventilation nocturne</i> <p>Développement de systèmes de refroidissement mécanisés</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Modules réfrigérants et Chambres froides CoolBot™</i> ○ <i>Les systèmes de refroidissement par air-forcé</i> 	<p>Producteurs individuels ou organisés, agro-entrepreneurs, zones de collecte</p> <p>Producteurs organisés, marchés avec accès à des sources d'énergie</p>
	Propositions d'action	Avec qui?
	<ol style="list-style-type: none"> 1) Mise en place de pilotes auprès de coopératives de producteurs et de commercialisation et agro-entrepreneurs du projet 2) Analyse de la performance des systèmes testés : efficacité technique, analyse co-bénéfice, étude de faisabilité. 3) Formation des organismes d'appui et diffusion des technologies Transfert Sud-Sud. Partage des success stories. Initier des voyages dans les pays voisins comme le Ghana, le Burkina (INERA) et le Nigéria pour s'imprégner de leur expérience dans le domaine. 	<p>Acteurs opérationnels, ANADER, ONG de développement</p> <p>Centres de recherches nationaux (CNRA, CSRS, Université) et internationaux (ex : INERA au Burkina Faso), ONG d'appui</p>
D2. FAVORISER L'ACCES A DES EMBALLAGES AMELIORES		
Objectif : Réduire les pertes dues aux dégâts mécaniques		
Par qui ?	Options recommandées	Pour qui?

PRO2M	<p>Opter pour des emballages adaptés qui facilitent la ventilation du produit et évitent les dommages mécaniques.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Caisses en plastiques réutilisable (cageots)</i> ○ <i>Emballages plus petits et permettant l'aération</i> 	Producteurs individuels ou organisés, agro-entrepreneurs, coopératives de commercialisation, centrales d'achats, grandes surfaces, plateformes d'innovations
	Propositions d'action	Avec qui?
	<ol style="list-style-type: none"> 1) Évaluer la rentabilité économique (analyse cout-bénéfice) de l'utilisation des emballages choisis pour chaque produit et au niveau de chaque acteur de la filière (producteurs, grossistes et détaillants) 2) Co-construction un système de gestion des cageots (propriété, organisation des retours) par des approches participatives l'instauration d'un dialogue entre acteurs et leur organisation. 3) Octroi de subvention pour favoriser l'accès et aux emballages améliorés pour promouvoir leur utilisation et sensibiliser les acteurs 4) Formation des acteurs à la bonne utilisation des emballages améliorer pour augmenter leur efficacité : empilement, tri des produits (maturité), manutention, stockage 	<p>Opérateurs pilotes (coopératives, agro entrepreneurs), Centres de recherche, techniciens spécialisés, bureau d'étude.</p> <p>ANADER, Coopératives, Agro-entrepreneurs, plateformes, transporteurs, etc.</p> <p>État de Côte d'Ivoire, bailleurs, fonds d'appui du secteur, etc.</p>
D3. DEVELOPPER LE SECTEUR DE L'AGRO-TRANSFORMATION DE PRODUITS MARAICHERS		
Objectif : Valoriser les surplus, améliorer la qualité des produits transformés, réduire les pertes, fournir de nouveaux débouchés à la production, étendre l'offre locale, améliorer l'efficience des filières		
Par qui ?	Options	Pour qui?
PRO2M	<ol style="list-style-type: none"> 1) Appui le développement du secteur de la transformation locale des produits maraîchers via des technologies simples, peu couteuses et adaptées au contexte local 2) Valorisation de la biomasse maraîchère non commercialisable 	Les Producteurs, les transformateurs, les consommateurs, des entrepreneurs
	Propositions d'actions	Avec qui ?

	<p>1.1) Accès au financement : pour l'acquisition de technologies de transformation demandant un faible investissement initial de petites et moyennes échelles (subventions, accès au crédit)</p> <p>1.2) Favoriser l'accès aux marchés rémunérateurs :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Faire connaître et appliquer les normes et les bonnes pratiques de sécurité sanitaire (local, export) - Identifier les voies de transformation les plus prometteuses (exemple piment et gombo sec) ou innovantes via des études du marché local et de l'export de produits maraichers transformé <p>1.3) Sécuriser l'approvisionnement des entreprises de transformation : connexion des producteurs et des transformateurs, systèmes d'information.</p> <p>1.4) Développer et diffuser des équipements adaptés aux ressources à partir de technologies existantes sur d'autres spéculations et des matériaux locaux, ou diffusés ayant fait leurs preuves dans des contextes similaires. Impliquer et former les équipementiers locaux pour pérenniser la disponibilité et l'utilisation de tels équipements</p> <p>2.1) Identifier les utilisations secondaires non alimentaires pour les aliments rejetés (ex : bio raffinage, bioénergie, compostage, etc.)</p> <p>2.2) Etudier la faisabilité et l'impact des solutions proposées : économique, environnemental, social</p>	<p>Etat, Organisme de financement, FIRCA, etc.</p> <p>Organismes de contrôle, Formateurs, Agro-transformateurs, marchés, supermarchés, exportateurs</p> <p>Coopératives, plateformes, OCPV, BVP, etc.</p> <p>Centres de recherche, équipementiers, agro-transformateurs</p> <p>Recherche, bureaux d'étude, experts</p>
D4. AMELIORER LA PERFORMANCE DE LA LOGISTIQUE ROUTIERE		
Objectif : désenclaver les sites de production et réduire les délais de mise en marché		
Par qui ?	Options	Pour qui? Avec qui?
Etat de Côte d'Ivoire	<p>Développer et entretenir les infrastructures routières : Réhabiliter les voies d'accès aux parcelles maraîchères dont les sites des agro-entrepreneurs installés dans le cadre du projet PRO2M.</p> <p>Combattre les tracasseries routières</p> <p>Acquisition de matériel roulant (tricycles, camions, etc.): via l'octroi de subvention ou l'accès au crédit.</p>	<p>Sociétés Coopératives et secteur privé avec l'appui de l'État État de Côte d'Ivoire</p> <p>Structures de financement, coopératives, etc.</p>
D5. ACCOMPAGNER L'ORGANISATION DES PRODUCTEURS ET AMELIORER LA COORDINATION ENTRE L'AMONT ET L'AVAL DE LA FILIERE		
Objectif : Améliorer la coordination entre l'amont et l'aval de la filière pour renforcer l'accès au marché des produits vivriers		
Par qui ?	Options	Pour qui? Avec qui?
PRO2M	<p>Poursuite des efforts de structuration en coopérative des producteurs</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formation des producteurs à la production et la gestion coopérative - Encourager l'investissement et la commercialisation en coopératives 	FIRCA, ANADER, ONG, Organismes d'appui conseil et de développement

Etat de Côte d'Ivoire	<ul style="list-style-type: none"> - La contractualisation entre producteurs et acheteurs <p>Renforcement et coordonner les systèmes d'information existants</p> <ul style="list-style-type: none"> - Financer la collecte des données sur les prix - Améliorer les capacités à partager l'information sur les prix (bulletins, SIM) <p>Création d'un "Centre post-récolte" rassemblement multiservices (Postharvest Hub)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Initiation d'une mission au Nigéria pour voir le fonctionnement d'un tel centre. - Co-conception de l'outil avec les bénéficiaires et d'experts (transfert sud-sud) - Étude de faisabilité technique et financière de la création d'un centre Co conçu <p>Développement de nouveaux circuits de commercialisation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Circuits courts (exemple des AMAP) - Approvisionnement contractuel des cantines scolaires, hôpitaux, restaurants, etc. - Marchés de niche (diversification de la production) 	<p>OCPV, BVP</p> <p>Plateforme multi-acteurs, Services d'appui conseil, Coopératives, etc.</p> <p>Coopératives, institutions, grandes surfaces, etc.</p>
D6. RENFORCER LES COMPETENCES DES STRUCTURES D'APPUI POUR LA FORMATION DES ACTEURS ET LA VULGARISATION DES BONNES PRATIQUES ET DES TECHNOLOGIES POST-RECOLTE		
Objectif : réduire les pertes dues à de mauvaises pratiques		
Par qui ?	Propositions d'activités	Pour qui et avec qui?
FIRCA PRO2M	<p>Formation des professionnels du secteur de la production maraîchère</p> <p>Formation des acteurs et des encadreurs (ANADER, OCPV):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formation des cueilleurs pour leur apprendre à distinguer les fruits arrivés à maturité. - Formation aux techniques de récolte et gestion de la température. - Optimiser les récipients utilisés pour la récolte : matériaux appropriés, profondeur adaptée, bon état. - Protéger les fruits de l'effet direct du soleil, sur le lieu de collecte dans l'exploitation agricole. <p>Création d'un centre de formation et de services post-récolte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Développer des cursus de formation dédiés au maraîchage 	Centres de recherches, organismes d'appui conseil, cabinets d'experts, ANADER, etc.
D7. RENFORCER LA RECHERCHE ET L'EXPERTISE SUR LE MARAICHAGE DANS LE DOMAINE POST-RECOLTE ET DIFFUSER LES RESULTATS DE LA RECHERCHE SUR LE TERRAIN		
Objectif : développer le niveau de connaissance		
Par qui?		Pour qui et avec qui?
FIRCA Etat Ivoirien Bailleurs	<p>Financer la recherche sur le maraichage et le post-récolte : par la subvention de projets innovants de recherche et développement.</p> <p>Renforcer le partenariat public-privé et la recherche-action : promouvoir les projets en partenariat avec le secteur privé. Appui au secteur privé pour accueillir</p> <p>Créer et animer un réseau national sur la recherche en post-récolte</p>	Secteur privé Bailleurs, État de Côte d'Ivoire Centres de recherches et universités de Côte d'Ivoire et partenaires

D8. AUTRES RECOMMANDATIONS ET PERSPECTIVES D'ETUDES

Objectif : suivre la capacité du projet à réduire les pertes, connaître l'ampleur des pertes dans les cultures maraichères

PRO2M	<ol style="list-style-type: none">1. Mettre en place un observatoire, auprès d'acteurs pilotes dans le projet (agro-entrepreneurs, transformateurs, coopératives de commercialisation) afin de renseigner des indicateurs de l'efficacité des mesures dans la réduction des pertes après-récolte, le niveau d'adoption des innovations in itinéraire et à l'issue du projet.2. Réaliser des analyses coût-bénéfice et une évaluation environnementale pour renseigner l'impact des solutions mises en œuvre. Les solutions pour réduire les pertes ne doivent pas être pire que les pertes elles-mêmes.3. Mener des études quantitatives (échantillonnages) pour quantifier avec précision les pertes dans les cultures maraichères à la production et au cours du transport, en saison des pluies.4. Mener une évaluation des pertes sur d'autres cultures vivrières du projet : manioc	Centres de recherches, universités, bureau d'étude
--------------	--	--

CONCLUSION

La filière maraîchère en Côte d'Ivoire est essentiellement tenue par une production périurbaine et rurale en vue de satisfaire les consommateurs urbains et dans une moindre mesure des consommateurs des zones rurales. Les légumes comme la tomate, le gombo, l'aubergine et le piment font partie intégrante des habitudes alimentaires des populations ivoiriennes. Ainsi l'augmentation de la consommation entraîne inévitablement une augmentation des terres consacrées à cette activité, donc l'augmentation des productions. Il faut noter dans cet élan, l'intérêt des jeunes et des femmes dans cette activité de production. Malgré l'augmentation des productions en légumes, le déficit entre les besoins en légumes et les disponibilités s'avère très considérable. Ce déficit s'explique par le faible niveau de production et les pertes post-récolte occasionnée à travers la filière, de la récolte à la consommation en passant par le transport, la manutention et le marché.

C'est dans l'objectif de réduire ces pertes après récolte que cette étude a été menée. Il s'agit donc d'établir un diagnostic des pertes des légumes en Côte d'Ivoire, d'identifier les points critiques des chaînes d'approvisionnement et de proposer des modalités de réduction de ces pertes.

Le screening a mis en évidence l'absence de données sur les pertes post-récolte fruits et légumes en Côte d'Ivoire, et de manière générale en Afrique francophone. Par ailleurs, les statistiques nationales disponibles sont lacunaires et ne permettent pas de faire des bilans de disponibilité alimentaires pour évaluer les pertes à partir de data proxy. Pour cette étude, des missions observatoires, des focus group et des pesées sur les marchés ont été organisés pour évaluer les pertes, analyser les principales causes de pertes et identifier les points critiques.

Le diagnostic a mis en exergue la difficulté d'évaluer les pertes alimentaires, notamment dans des filières vivrières souvent oubliées des statistiques. Les données obtenues à partir des enquêtes focus group montrent une grande disparité en terme de pourcentage de pertes estimées. Elles ont néanmoins permis de dégager des tendances et des priorités telles qu'identifiées par les acteurs.

En Côte d'Ivoire, l'ensemble des acteurs rencontrés ont priorisé la tomate lorsqu'il s'agissait d'identifier le produit le plus fragile ou subissant le plus de pertes. Viennent ensuite l'aubergine du fait de son importante disponibilité sur les marchés et le chou. En revanche, pour le gombo et le piment, les pertes quantitatives sont réduites par la présence d'une demande pour des produits séchés. Les pertes qualitatives sont donc valorisées sous cette forme. Le séchage peut par ailleurs augmenter la valeur des produits.

On constate également que les pertes sont quantitativement et qualitativement plus importantes pour les producteurs ruraux que pour les producteurs périurbains car les marchés ruraux sont rapidement saturés et les acheteurs moins présents. Elles sont également plus importantes en saison des pluies au pic de récolte que pendant la contre-saison lorsque les produits locaux sont plus rares.

Les points critiques de pertes dans les filières maraichères sont le transport et le marché. Ces deux étapes sont intimement liées puisque le transport conditionne en grande partie la qualité des légumes mis sur le marché.

Au cours du transport, la quantité de tomates perdues fluctue entre **8 et 43%**. A noter que bien que l'oignon ne fasse pas partie des cultures considérées par l'étude, les acteurs de cette filière estiment

que les pertes quantitatives varient entre **25% et 60% des importations**. Ils notent également l'impact de la provenance et donc de la distance sur les niveaux de pertes en oignon. Cela est même valable pour les produits comme la tomate, le gombo et l'aubergine, tous des produits très périssables.

Cependant, les pertes à la production c'est-à-dire depuis la récolte jusqu'au transport sont probablement sous-estimées par les producteurs qui ne parviennent pas à évaluer la partie laissée au champ. Il est également probable que les pertes quantitatives soient surestimées par les commerçantes au niveau des marchés car malgré un état de dégradation parfois très avancé les commerçants parviennent à vendre les tomates, à bas coûts à des transformatrices et restauratrices malgré une qualité sanitaire douteuse. Par ailleurs, entre 12,5% et 60% des tomates qui arrivent sur le marché sont déclassées et vendues entre 10% et 80% moins cher selon leur état.

Les principaux facteurs liés à des pertes plus élevées après récolte sont la **manutention brutale**, **l'utilisation d'emballages non adaptés**, les **températures élevées** de manutention post-récolte et **les retards de commercialisation**.

Les recommandations faites dans la section précédente sont avant tout des pistes de réflexion pour les décideurs. Le choix des interventions, des investissements et des technologies et organisations les plus pertinentes à mettre en œuvre ne reviennent pas aux experts. Par ailleurs nous recommandons que quelle(s) que soit(ent) la (les) option(s) choisies, elles fassent l'objet au préalable d'une analyse coût bénéfice et d'essais à petite échelle avant d'être diffusées à un plus large public. Enfin nous estimons qu'il n'y a pas une solution unique mais des schémas variables selon les régions, les spéculations et les moyens disponibles. Il s'agit de trouver le bon équilibre entre le renforcement de capacités des producteurs et d'interventions des services d'appui d'une part, et les investissements matériels très coûteux pour la production et la commercialisation des cultures maraîchères d'autre part. Nous recommandons finalement que ces décisions soient prises dans un processus participatif et en concertation avec les acteurs de la filière.

Malgré les limites observées en liaison avec certains échantillons réduits et la collecte incomplète des estimations à certaines étapes des chaînes d'approvisionnement, cette étude prospective a permis d'identifier les étapes des filières maraîchères constituant les points critiques des pertes, de déterminer des estimations qualitatives et quantitatives des pertes et les facteurs responsables, et de faire des recommandations correctives. Pour le futur, la réalisation des interventions issues des recommandations suggérées à travers des actions pilotes pourraient constituer une première étape en vue d'accompagner ce secteur agricole potentiellement lucratif à professionnaliser et dynamiser ses activités.

Bibliographie

- AFD. 2016. Favoriser une agriculture durable en Côte d'Ivoire. Fiche sur site internet, 1 p.
- Affognon, H. & Mutungi, C. (2012). Postharvest losses in Africa—analytical review and synthesis. Report of project inception workshop held on 24-25 2012, Nairobi, Kenya. Available at <http://hdl.handle.net/10625/49139>
- Affognon 2015 – Unpacking Postharvest losses in Sub-Saharan Africa : A meta-Analysis. World Development, Vol 66, February 2015, P 49-68
- Agbo E, Kouamé C, Mahyao A, Nzi JC, Fondio L. 2007. Nutritional importance of indigenous leafy vegetables in Côte d'Ivoire. Proc/ Ist IC on Indig. Veg. And Legumes. Proc. IS on Underutilized Plants. Eds : Jaenicke et al. Acta Hort. 806, ISHS 361- 366.
- Akande, G., Diei-Ouadi Y. 2010. Post-harvest losses in small scale fisheries : case studies in five sub-saharan African countries – ISSN : 2070-7010 - Fisheries and Aquaculture Economics and Policy Div. FAO, Rome (Italy) 2010
- ANADER. 2014. Rapport provisoire. Etude diagnostic opérationnelle de la filière légumes dans les régions administratives de mise en œuvre du PARFACI. Projet 002/FIRCA/DCARA/PARFACI, 80 pp
- Anonyme, 2006. Plan directeur de l'horticulture (2006 – 2015). CTB Coopération Belge, Ministère de l'Agriculture de Côte d'Ivoire, 115 p.
- Assouma Y, Allah F, Mahyao A, Djidji AH, Fondio L, Kouamé C. 2008. Systèmes de production et de commercialisation des légumes traditionnels en Côte d'Ivoire. CNRA, Bouaké, 35 pp.
- AUTISSIER V., 1994 : Jardins de villes, Jardins des champs: maraîchage en Afrique de l'Ouest du diagnostic à l'intervention, Edition GRET 295 p.
- Babalola, D. A., Makinde Y. O., Omonona B. T. and Oyekanmi, M. O (2010) Determinants of post harvest losses in tomato production: a case study of Imeko-Afon local government area of Ogun state. Acta SATECH 3(2): 14 - 18
- Baral 2018. Tackling post harvest loss in Ghana, Cost effectiveness of Technologies. IFPRI Working paper, march 2018, 8 p.
- Berger CN, Sodha SV, Shaw RK, Griffin PM, Pink D, Hand P, Frankel G. 2010. Minireview: Fresh fruit and vegetables as vehicles for the transmission of human pathogens. Environ. Microbiol., 12: 2385-2397.
- Berron Henri (1980). Tradition et modernisme en pays lagunaires de basse Côte d'Ivoire, Paris, Ophrys, 380 p.
- Bichop GFN. 2007. Production et consommation des légumes traditionnels Afrique de l'Ouest. AVRDC- RCA, présentation, 21 diapos
- Camara A. 2016. Dans quelle mesure la distance est déterminante dans les réseaux d'approvisionnement alimentaire de la ville d'aujourd'hui ? Application au cas de la ville d'Abidjan. Master 2 – EcoDEVA, Muse – Sup'Agro – CIHEAM, CIRAD, 54 pp.

Chaléard J. 1996. Temps des villes, temps des vivres : l'essor du vivrier marchand en Côte d'Ivoire. Karthala, 654 pp ISBN : 2-86537-635-4

Declerc C. 1999. Manuel de phytopathologie maraîchère tropicale, Cultures de Côte-d'Ivoire. ORSTOM Editions, de l'IRD, 332 p.

Desai UT, Wagh AN (1995). Papaya. In: Salunke DJ and Kadam SS (eds.). Hand book of fruit science and technology: Production, composition, storage, and processing. Marcel Dekker, New York pp. 4-314.

EDES, 2013. Diagnostic en vue du renforcement de la sécurité sanitaire dans la chaîne de production et de commercialisation des produits vivriers en Côte d'Ivoire (Banane, Chou, Tomate, Aubergine, Patate douce). EDES N° 130315/GG/EAH/CIV/001 - REF : 1191_Stanislas D

EDES N°130313/GG/BNA/CIV/001-REF°: 1189 Hervé K-EBA1

Esse Kouadio J. 2011. Etude diagnostique et plan de relance de la filière maraîchère en Côte d'Ivoire. FAO, 96 pp.

FAO. 2012. Pour des villes plus vertes en Afrique. Premier rapport d'étape sur l'horticulture urbaine et périurbaine. Rome, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, 116 p.

FAO et IIF. 2014. Rapport de l'atelier régional sur l'utilisation de la chaîne du froid dans le développement de l'agriculture et de l'agro-industrie en Afrique subsaharienne. Rome

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. Convention CNRA/ FIS – Coraf (K/3889-1), 16 pp

Fromageot A. 2005. Dépasser l'enclavement : le maraîchage des savanes et l'approvisionnement d'Abidjan. Espaces populations sociétés, 83-98 doi : 10.4000/eps.2726

Gustavsson, C. Cederberg, U. Sonesson, R. Van Otterdijk and A. Meybeck, "Global food losses and food waste," SAVE FOOD 2011.

HLPE, 2014. Food losses and waste in the context of sustainable food systems. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security, Rome 2014.

Idogun ES, Famodu AA, Olasunkanmi LA, Osilesi O, Adebawo OO. 2008. Effects of fruits and vegetables on electrolytes and blood pressure of hypertensive patients seen in Nigeria. African Journal of Food Agriculture and Nutrition Development, 8(3): 349-357.

JICA. 2013. Côte d'Ivoire, Etude de collecte d'information dans le secteur agricole en Côte d'Ivoire. Rapport final. Mars 2013

Kader, A. A. (2004). The role of post-harvest management in assuring the quality and safety of horticultural produce. FAO Agricultural Services Bulletin 152. Available at www.fao.org/docrep/007/y5431e/y5431e00.htm.

Kader, A. A. (2005). Kader, A. A. (2005). Increasing food availability by reducing postharvest losses of fresh produce. *Acta Horticulturae (ISHS)*, 682, 2169–2176.

Kankondé et Tollens. 2001. Sécurité alimentaire au Congo Kinshasa – Production, Consommation et Survie. ISBN : 2-7384-9777-2 • 2001 • 478 pages

Kinkela Savy Sunda (2001) L'apport du maraîchage dans la lutte contre l'insécurité alimentaire à Kinshasa, in K. Mukadi and E. Tollens (Eds), pp. 225–264.

Kitinoja L, Kader A. Méthodes de manutention post-récolte pour petits exploitants : un manuel pour les cultures horticoles. Postharvest horticulture series N°8F, UC Davis, October 1998

Kitinoja, L. (2010). Identification of appropriate postharvest technologies for improving market access and incomes for small horticultural farmers in sub-Saharan Africa and south Asia. WFLO Grant Final Report, 323p.

Kitinoja, "Innovative small-scale postharvest technologies for reducing losses in horticultural crops," *Ethiopian Journal of Applied Science and Technology*, vol. 1, no. 1, pp. 9-15, 2013.

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 for Science, Food and Agriculture*, 91(4), 597–603.

Koffie-Bikpo et Ayayé. 2014. Agriculture commerciale à Abidjan: le cas des cultures maraîchères. Pour 2014/4 N°224:141-149

Kojo Arah I., 2015. An overview of postharvest losses in tomato production in Africa: causes and possible prevention strategies. *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare* 5 (16), 78-88

Mahyao A, Kouamé C, Agbo E, Nzi JC, Fondio L, Van Damme P. 2009. Socio-economic importance of urban markets supply chains of indigenous leafy vegetables in Côte d'Ivoire. Proc. IS on Underutilized Plants. Eds : Jaenicke et al. *Acta Hort.* 806, ISHS 489- 496.

Mbuk, E.M., et al, 2011. Factors influencing post harvest loss in tomatoe urban market in Tuyo, Nigeria, *Nigerian journal of agriculture, Food and Environment.* 7(2):40-46

Moustier, Paule. 2012. Organisation et performance des filières alimentaires dans les pays du Sud: le rôle de la proximité. UMR MOISA.

Olayemi, F.F., Adegbola, J.A., Bamishaiye, E.I. and Daura, A.M. (2010). Assessment of post-harvest challenges of small scale farm holders of tomatoes, bell and hot pepper in some local Government areas of Kano state, Nigeria. *Bayero Journal of pure and Applied Sciences.* 3:39-42 Orzolek,

MINADER 2013. Plan National d'Investissement Agricole (PNIA) 3 2014-2020. Ministère de l'agriculture et du développement rural. Septembre 2013

PAM.2019. Examen stratégique « FAIM ZERO » pour la Côte d'Ivoire

RONGEAD & CHIGATA. 2014. Diagnostic de la filière oignon en Côte d'Ivoire. Rapport provisoire. Coopération Union Européenne et Rép. Côte d'Ivoire, 35 pp.

Sankat, C.K., Maharaj, R. Papaya. In *Postharvest Physiology and storage of Subtropical Fruits*, S.K. Mitra (ed.), CAB International, New York, pp. 167-390.

Tafforeau MJN. 2017. Grande distribution : quelles opportunités pour les filières agroalimentaires locales ? Enquête en Côte d'Ivoire. *FARM*, note n°10, 38 pp.

TRANSTEC & SHER. 2014. Etude pour l'élaboration de la stratégie nationale de développement des cultures vivrières autres que le riz (SNDCV). STRATEGIE NATIONALE DE DEVELOPPEMENT DES CULTURES VIVRIERES AUTRES QUE LE RIZ (SNDCV). Rapport final. Janvier 2014. Tome 1. Document principal, 84 pp

TRANSTEC & SHER. 2014. Etude pour l'élaboration de la stratégie nationale de développement des cultures vivrières autres que le riz (SNDCV). STRATEGIE NATIONALE DE DEVELOPPEMENT DES CULTURES VIVRIERES AUTRES QUE LE RIZ (SNDCV). Version finale. ANNEXES. Janvier 2014. Tome 2, 111 pp

Verploegen E, Senogo O, Chagomoka T. Evaporative Cooling Technologies for Improved Vegetable Storage in Mali. World Vegetable Center, Full report, june 2018

World Food Logistics Organization. 2010. Identification of Appropriate Postharvest Technologies for improving Market Access and Incomes for Small Horticultural Farmers in Sub-Saharan Africa and South Asia. Alexandria VA, March.

Wognin AS, Ouffoue SK, Assemmand EF, Tano K, Koffi-Nevry R. 2013. Perception des risques sanitaires dans le maraichage à Abidjan, Côte d'Ivoire. Int. J. Biol. Chem. Sci. 7, 5, 1829-1837.

Annexes

Annexe 1: Revue bibliographique de l'ampleur des pertes après récolte dans les cultures maraîchères

Revue de littérature sur les pertes en tomate

Etape	Pays	Type de pertes	Estimation	Source
Récolte	Ghana	Qualitatives	50,5% (produits vendus à prix réduit)	Kitinoja 2010
	Bénin	Qualitatives	53% (produits vendus à prix réduit)	Kitinoja 2010
	Ghana	Quantitatives	25% de pertes physiques	WFLO 2010
	Nigéria	Quantitatives	20%	Olayemi 2010
	Rwanda	Quantitatives	7,8% de pertes physiques	WFLO 2010
Transport	Nigéria	Quantitatives	28%	Olayemi 2010
Vente en gros	Ghana	Qualitatives	35,5% (produits vendus à prix réduit)	Kitinoja 2010
	Bénin	Qualitatives	48,7% (produits vendus à prix réduit)	Kitinoja 2010
	Ghana	Quantitatives	21,5% de pertes physiques	WFLO 2010
	Rwanda	Quantitatives	10,7% de pertes physiques	WFLO 2010
Vente au détail	Ghana	Qualitatives	22,5% (produits vendus à prix réduit)	Kitinoja 2010
	Ghana	Qualitatives	50% des tomates vendus ont perdu en qualité et sont dégradées	Mbuk 2011
	Bénin	Qualitatives	58,7% (produits vendus à prix réduit)	Kitinoja 2010
	Ghana	Quantitatives	23% de pertes physiques	WFLO 2010
	Rwanda	Quantitatives	14,7% de pertes physiques	WFLO 2010
Ensemble de la filière	Nigéria	Quantitatives	Entre 10 et 30%.	Etebu (2013)
	Bénin	Quantitatives	8 à 31%	ICIPE
	Bénin	Qualitatives Quantitatives	40% de revenus en moins pour les acteurs à cause de la dégradation de la qualité. 28% du volume de production	IITA 2008

Revue de littérature sur les pertes en légumes fruit (piment, poivron, aubergine, gombo)

Etape	Produit	Pays	Type de pertes	Résultat	Source
Récolte	Poivron	Nigéria	Quantitatives	12% (% trié, jeté, disparu)	Olayemi 2010
	Piment	Nigéria	Quantitatives	8% (% trié, jeté, disparu)	Olayemi 2010
	Aubergine	Ghana	Quantitatives	13,9% (% trié, jeté, disparu)	WFLO 2010
	Gombo	Ghana	Quantitatives	16,6% (% trié, jeté, disparu)	WFLO 2010
	Gombo	Ghana	Qualitatives	34% vendus à prix réduit	Kitinoja 2010
	Aubergine	Ghana	Qualitatives	22% des fruits témoignent de dégâts mécaniques	WFLO 2010
Transport	Poivron	Nigéria	Quantitatives	15% (% trié, jeté, disparu)	Olayemi 2010
	Piment	Nigéria	Quantitatives	10% (% trié, jeté, disparu)	Olayemi 2010
Transformation	Gombo		Nutritionnelles	53 à 61% du contenu en vitamine C perdu pendant la transformation	Tekpor 2011
Vente en gros	Aubergine	Ghana	Quantitatives	11,3% (% trié, jeté, disparu)	WFLO 2010
	Gombo	Ghana	Quantitatives	2,3% (% trié, jeté, disparu)	WFLO 2010

	Gombo	Ghana	Qualitatives	4,5% vendus à prix réduit	Kitinoja 2010
	Aubergine	Ghana	Qualitatives	19% souffrent de dégâts mécaniques sur les 21% de pertes qualitatives	WFLO 2010
Vente au détail	Aubergine	Ghana	Quantitatives	16,2% (% trié, jeté, disparu)	WFLO 2010
	Gombo	Ghana	Quantitatives	6,3% (% trié, jeté, disparu)	WFLO 2010
	Gombo	Ghana	Qualitatives	23,5% vendus à prix réduit	Kitinoja 2010
	Aubergine	Ghana	Qualitatives	9,5% de pertes qualitatives liées aux dégâts mécaniques	WFLO 2010

Revue de littérature des pertes en légumes feuilles

Etape	Produit	Pays	Type de pertes	Résultat	Source
Récolte	Chou	Ghana	Quantitatives	25,1%	WFLO 2010
	Amarante	Bénin	Quantitatives	17,3%	WFLO 2010
	Amarante	Bénin	Qualitatives	81,5% vendus à moindre prix à cause de la dégradation naturelle du produit	WFLO 2010
	Légumes feuille	Afrique de l'ouest	Quantitatives	34,4% de dégâts physiques	
Vente en gros	Chou	Ghana	Quantitatives	21,5%	WFLO 2010
	Amarante	Bénin	Qualitatives	89,5% vendus à moindre prix à cause de dégâts mécaniques	WFLO 2010
	Légumes feuille	Afrique de l'Ouest	Quantitatives	86,4% dégâts physiques	
Vente au détail	Chou	Ghana	Quantitatives	23%	WFLO 2010
	Amarante	Bénin	Quantitatives	17,3%	WFLO 2010
	Légumes feuille	Afrique de l'ouest	Quantitatives	73,8%	
	Amarante	Bénin	Qualitatives	79 % sont vendus à moindre prix à cause de dégâts mécaniques	Kitinoja 2010
	Légumes feuille	Cameroun	Quantitatives	10 à 20% de pertes chez les détaillantes, soit 2000 à 4000 CFA/semaine	Ouédraogo 2014
Toute la filière	Chou	Ethiopie	Quantitatives	58,9%	Banjaw 2017

Annexe 2: Outils de collecte de donnée du suivi de charge

Etape				Identification acteur		
Produit / variété				Provenance		
Durée du suivi				Dates		
PERTES QUALITE / ECONOMIQUES						
Quantité initiale échantillon :				Observations:		
Prix d'achat échantillon :				Valeur initiale (gain estimé):		
Jour	Quantité vendue	Chiffre affaire du jour	Prix de vente moyen/kg	Prix/kg de la qualité 1	Qualité moyenne échantillon	
0						
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
Total						
PERTES QUANTITATIVES						
Quantité initiale échantillon :				Observations:		
Jour	Quantité vendue (kg)	Quantité perdue (kg)	Quantité restante (kg)	Cause des pertes	Destination des pertes	
0						
1						
2						
3						
4						
5						
Total						

Notation de la qualité des produits alimentaires (pour chaque produit évalué)

Produit:		
Note qualité	Description de la qualité	Pourcentage de réduction de la valeur marchande (%)
0		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

Source: FAO, 2016

Exemple:

Produit:		
Note qualité	Description de la qualité	Pourcentage de réduction de la valeur marchande (%)
0	<i>Complètement pourri</i>	100
1	<i>Fissures de peau étendues à la chair, dégâts fongiques, hautement infesté, putride</i>	100
2		
3	<i>Trop mûr, spongieux, odorant</i>	60
4		
5	<i>20% soft spots, 3+ points de dommages sur la peau</i>	40
6		
7	<i>1-2 points de dommages sur la peau, 10% décoloration</i>	15
8		
9	<i>Mature ou mûr, couleur homogène, ferme</i>	0

Annexe 3: Illustrations focus group et suivi de charge



Annexe 4: Conditions optimales d'entreposage de certains fruits et légumes

Conditions recommandés de conservation des produits maraichers

PRODUIT	TEMPERATURE °C	HUMIDITE RELATIVE % HR	DUREE DE VIE ESPEREE
Aubergine	12	90-95	1 à 2 semaines
Gombo	10	85-90	1 semaine
Piment	10	90-95	1 à 2 semaines
Chou	-1 à 1	90 à 95	4 à 6 mois
Concombre	0	85 à 90	2 à 4 mois
Laitue	0	85 to 90	1 à 2 semaines
Oignon	-3 à 0	70 à 75	6 mois
Tomate, verte	11,5 à 13	85 à 90	3 à 5 semaines
colorée	0	85 à 90	1 à 3 semaines

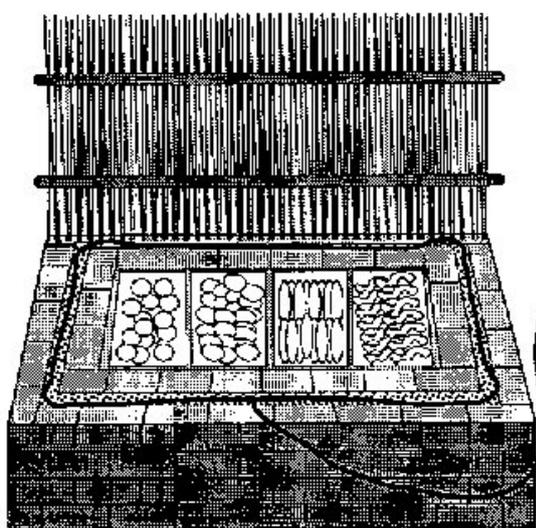
SOURCE: Lorentzen, G. Food Conservation by Refrigeration Methods. Trans. Intern. Inst. Refrig. 1966. pp. 43-60, Athens Symposium.

COMPLEMENTS D'INFORMATIONS

Liens vers des fiches techniques pour la conservation des fruits et légumes (UC Davis)

- PROPRIETES ET CONDITIONS RECOMMANDEES POUR LE STOCKAGE LONG TERME DES FRUITS ET LEGUMES FRAIS (Marita Cantwell, UC DAVIS, 2001)
<http://postharvest.ucdavis.edu/files/230191.pdf>
- FICHES TECHNIQUES CONDITIONS DE STOCKAGE ET PRINCIPAUX DESORDRES POST-RECOLTE DES FRUITS ET LEGUMES
http://postharvest.ucdavis.edu/Commodity_Resources/Fact_Sheets/Fiches_Produits_en_Fran%EA7ais/index.cfm

Annexe 5: Illustrations de plusieurs modèles de ZECC "Zero Energy Cool Chambers"



ZECC améliorée. (à gauche)



Le plus récent design : modèle « walk-along » de ZECC développé par SK Roy et ses collègues de l'Université d'Amity en Inde en 2009. (à droite)

Postharvest cooling technology	Location and crops for field tests	Initial cost including improved containers	Profit potential (additional profit compared to current practice of no pre-cooling)	Payback period at zero interest
ZECC 1MT size	India, tomato	\$1,150	\$140 / 1,000 kg	8.2 uses (8 weeks)
ZECC 1MT size	India, summer vegetables	\$1,250	\$390 / 1,000 kg	3.2 uses (about 3 weeks)
ZECC 100 kg size	India, summer vegetables	\$125	\$40 / 100 kg	3.1 uses (about 3 weeks)
CoolBot equipped cold room (6 MT)	India, potatoes stored for 3 months	\$4,864	\$1,296 / 6MT	1 year (4 uses)
CoolBot equipped cold room (6 MT)	Northern Ghana, onions stored for 4 months	\$4,880	\$8,790 / 6MT	Less than 1 year (2 uses)

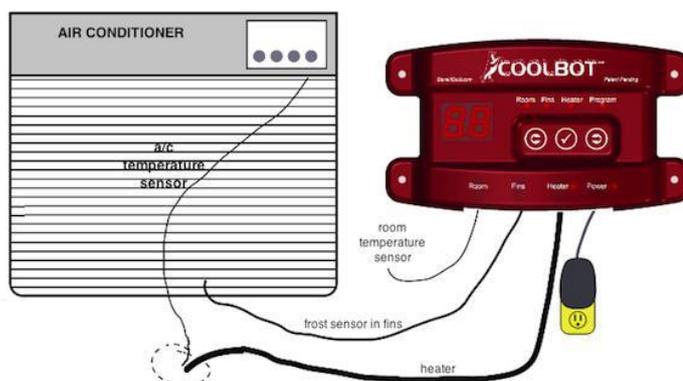
Source : L. Kitinoja, Thompson J.F. Pre-cooling systems for small-scale producers. An international journal for reviews in postharvest biology and technology. June 2010 Stewart Postharvest Review 6(2):1-14. DOI: 10.2212/spr.2010.2.2

Compléments : <http://ucce.ucdavis.edu/files/datastore/234-2143.pdf>

Annexe 6: Illustration du système CoolBot de refroidissement

Opportunités d'usage des modules coolbot

Chez le producteur
<ul style="list-style-type: none"> - Stockage des produits hautement périssable en attente de vente - Groupage
Communautés/ centres d'agrégation
<ul style="list-style-type: none"> - Groupage
Unités de transformation
<ul style="list-style-type: none"> - Groupage de volumes suffisants pour alimenter en continu
Marché
<ul style="list-style-type: none"> - Structures de stockage des produits de fermes éloignées



Avantages
<ul style="list-style-type: none"> - Se base sur une climatisation standard et permet d'atteindre des températures basses (2°C) - Pertes d'humidités inférieures à une chambre froide classique - Grande capacité - Réduit la contrainte de temps - Applicable chez les producteurs ou sur les marchés - modèle flexible d'abonnement pay-as-you-store
Inconvénients – Raison de non adoption
<ul style="list-style-type: none"> - Besoin d'accès à l'énergie - Investissement initial - Pré-refroidissement recommandé

Solution possible : couplage du dispositif coolBot à une alimentation photovoltaïque



Sources

- <https://coolbot.co.za/>
- <https://www.researchgate.net/publication/320474716> The Coolbot Technology Opportunities Challenges for Smallholder Horticultural Farmers in Africa



Annexe 7: Liens vidéos vers des cours, ateliers et programmes de formation, fiches techniques (PEF Foundation, UC Davis)

Vue d'ensemble

- An Overview of Postharvest Loss of Cereals, Fruits, and Vegetables in Bangladesh by PHL Institute (55 min) <https://www.youtube.com/watch?v=fqZ-HVTYAAw>
- Small-scale postharvest handling practices horticultural crops Part 1 (slide set with audio) (9 minutes) by UCDpostharvest Harvest, curing, packinghouse operations <http://www.youtube.com/watch?v=i2GQJx99yU4>
- Small-scale postharvest handling practices horticultural crops Part 2 (10 min) by ucdpostharvest <https://www.youtube.com/watch?v=2dfSwLYRYZs>
- Small-scale postharvest handling practices horticultural crops Part 3 (6 min) by ucdpostharvest <https://www.youtube.com/watch?v=pgWPnLo9yP4>
- Solving postharvest losses in Africa (Rockefeller Foundation) 7 minutes https://www.youtube.com/watch?v=ij_pBEGo-ng
- To feed one billion more people (Rockefeller Foundation) 2 minutes <https://www.youtube.com/watch?v=8mF3Bq90Nuo>
- Waste not, want not: solutions for reducing postharvest loss. University of Illinois workshop. 1 hour of presentations and discussion. <https://www.youtube.com/watch?v=ywmb1ygG1zY>
- Foundation) 11 minutes <https://www.youtube.com/watch?v=wBphH1EIlh0>
- Post Harvest Technology [ENGLISH] National Science Foundation, Sri Lanka <https://www.youtube.com/watch?v=ML3ymcXLe80> Postharvest handling – farm level, harvest, maturity indices, shade after harvest, washing crates Basic Practices: Postharvest Handling. Fintrac 8 minutes
- How Social Innovation Labs Are Tackling Post-Harvest Loss in Africa / Global Knowledge Initiative Collaboration Colloquium, Nairobi, Feb 2-14 (Rockefeller <http://www.youtube.com/watch?v=2UeMXb7dbyk&index=147&list=PLkYdkQhqlqNx1zjh4TfyblbJDunUUyylp>)
- Postharvest handling series (Marita Cantwell) <https://www.youtube.com/watch?v=niYA0qrUJiE> (Part 1) <https://www.youtube.com/watch?v=VIQhS2wP8Ho> (Part 2)
- Biological Control of postharvest diseases: Hurdles, Successes and Prospects Speaker: Wojciech Janisiewicz, USA. Recorded live at the 2nd International Fruit Research Symposium 2012 in Leavenworth, Washington posted by e-Organic (22 min) <https://www.youtube.com/watch?v=ZdxzMMGT2U>
- Inglorious Fruits and Vegetables (2 min) This Supermarket Came Up With A Brilliant Way To Keep Food From Going To Waste <https://www.youtube.com/watch?v=qQQMygivn0g>
- Post Harvest Handling: Field Cooling wiemerslagefarms 3 minutes <http://www.youtube.com/watch?v=KINF1Zu2FA&list=PLkYdkQhqlqNx1zjh4TfyblbJDunUUyylp&index=78>
- Post Harvest Management of Fruits & Vegetables (A Case Study of SAFAL in India) Indira Gandhi Open University. 21 minutes (starts at 2 min point) includes a good overview of the

ZECC

<http://www.youtube.com/watch?v=95RRdoySdjA&list=PLkYdkQhqlqNx1zjh4TfyblbJDunUUyyIp&index=68>

Refroidissement et chambres fraîches

- Charcoal cool rooms: Keeping Crops Cool: fascinating field fridges in Africa 3 minutes Green Shoots “it’s practical, it’s affordable, it’s brilliant » <http://www.youtube.com/watch?v=ipqvEDQW6a8>
- Kenya postharvest demonstrations by Jane Ambuko —ZECC and Charcoal cool room <https://www.youtube.com/watch?v=0dsjDNNpH5c&index=1&list=LLVKt5897rdJZWvTKSzZYiQ>
- Build your own Zero Energy Cool Chamber 12 min video (Swahili with English sub-titles) AVRDC by Roseline Marealle <https://www.youtube.com/watch?v=ZUUVI8isvxU>
- Coolbot Technology -- postharvest storage solutions | Jane Ambuko | TEDxNairobi by TEDx Talks (18 min) https://www.youtube.com/watch?v=z3gjxc4_fNA
- Pack n Cool \$4000 mobile cool trailer or \$12000 small cold room with Forced Air cooler. (6 min) North Carolina State University. <https://www.youtube.com/watch?v=gl4ieFRvB04>
- Forced air cooling (Jim Thompson) 4 minutes (Fresh-cut products workshop) <https://www.youtube.com/watch?v=0SfolbclGUA&feature=youtu.be>
- Solar powered cold room with battery back-up SAHAR 4 minutes, views of the pieces and parts <https://www.youtube.com/watch?v=r2YP8ugcOpk>

UCDavis

- Cold Storage for Small Farms Part 1 <https://www.youtube.com/watch?v=Pkwgz-jmmPO>
- Cold Storage for Small Farms Part 2 <https://www.youtube.com/watch?v=73u6g5KSkuY>

Transformation

- Boiling water canning, University of Maryland <http://afghanag.ucdavis.edu/other-topic/kitchen-gardens/kitchen-garden-vidoes/boiling-water-canning>
- RITECA II Project: Postharvest technology and fresh-cut sector. Value to fruits and vegetables by Riteca Proyecto Riteca (3 min) <https://www.youtube.com/watch?v=LZID5IKGI1s>

Séchage solaire

- Drier designs - <https://www.youtube.com/watch?v=SSF7jebz7gk>
- Gari making process (Togo) small-scale equipment and labor steps via USAID https://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=XD_Mi24lr74
- Some ideas of projects for reducing food losses and waste from FUSION <https://www.youtube.com/watch?v=U2er3zHxJic>

Accès au marché

- Mobile phone based market access (Kenya) 5 min M-Farm <https://www.youtube.com/watch?v=GaUp759SjZY>