



**UTILISATION DES PRODUITS CHIMIQUES POUR LE  
MURISSEMENT DES DENREES ALIMENTAIRES, ABIDJAN,  
COTE D'IVOIRE : INCIDENCE SUR LA SECURITE  
ALIMENTAIRE, LA NUTRITION ET LES NORMES D'HYGIENE  
(WASH)**

**MEMOIRE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE MASTER  
SPECIALISE 2IE  
SPECIALITE : WASH HUMANITAIRE**

---

Présenté et soutenu publiquement le 16 juillet 2024 par

**Kouamé Sevariste KOFFI (20210076)**

Encadrant 2iE : **Dr. Seyram K. SOSSOU**, Maître-Assistant CAMES, Responsable de la formation WASH Humanitaire

Maître de stage : **Dr. OULAHY Taté Roger**, Attaché de Recherche, Chef de Service d'Hygiène Générale à l'Institut National d'Hygiène Publique

Structure d'accueil du stage : Institut National d'Hygiène Publique (INHP)

Jury d'évaluation du stage :

Président : Dr. Moussa FAYE

Examineur : M. Karim TRAORE

Examineur : Dr. Seyram SOSSOU

Promotion 2023/2024

## DEDICACE

---

*Je dédie ce travail à :*

- *DIEU le tout-puissant pour sa protection et ses œuvres dans ma vie ;*
- *Ma mère N'zouhouré Odette GOLY et mon père Koffi Celestin KOUAME, que je ne remercierai jamais assez pour leur amour, leur soutien et pour tous les efforts consentis pour mon succès. Que DIEU dans sa grande miséricorde vous récompense éternellement.*
- *Mon frère et mes sœurs pour leurs soutiens.*

*Je n'aurai assez de mots pour exprimer toute ma reconnaissance ainsi que ma gratitude.*

*Je vous aime du plus profond de mon cœur.*

*Que DIEU vous bénisse richement avec toute sorte de bénédiction !*

## REMERCIEMENTS

---

Je remercie DIEU (Tout-Puissant) du plus profond de mon âme et mon être pour cette grande opportunité qu'il m'a donné d'avoir ce stage. Je tiens également à remercier toutes les personnes dont les noms suivent, sans qui ce document n'aurait pas vu le jour. Trouvez ici l'expression de mes sincères remerciements.

Je voudrais adresser mes sincères remerciements à :

- Prof. **El Hadji Bamba DIAW**, Directeur Général de la fondation 2iE ;
- Dr **Mahamadou KOITA**, Directeur des Enseignements et des Affaires Académiques de 2iE ;
- **Dr. Seyram K. SOSSOU**, Enseignant chercheur à l'institut 2iE, Responsable de la formation WASH Humanitaire, mon encadreur, pour son soutien ;
- **Pr. EKRA Kouadio Daniel**, Directeur Général de l'Institut National d'Hygiène Publique, pour l'opportunité de stage qu'il me donne.
- **Dr. OULAHI Taté Roger**, Attaché de Recherche, chef de service d'Hygiène Générale à l'Institut National d'Hygiène Publique, mon maître de stage. Merci pour votre partage d'expériences, votre disponibilité et votre soutien indéfectible;
- **M. N'GATTA Ives Kouamé Saint Louis**, chef du personnel de l'Institut National d'Hygiène Publique pour ses conseils.
- L'ensemble du personnel de l'Hygiène Générale de l'Institut National d'Hygiène Publique pour leur hospitalité, et leur soutien.
- L'ensemble des enseignants de la formation WASH pour toutes les connaissances transmises ;
- **BONOUMAN Guillaume**, pour son soutien indéfectible,
- **Mes camarades de promotion**, merci pour votre sens de fraternité et de partage ;

Ma famille, tous ceux qui de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce mémoire. Je vous prie de recevoir l'expression de ma profonde gratitude.

## RESUME

---

Abidjan est une mégapole avec une population de 6 321 012 habitants (21% de la population totale de la Côte d'Ivoire). Abidjan étant une zone industrielle, on n'y trouve pas assez d'agriculture si bien que les aliments notamment les fruits et légumes pour nourrir cette population viennent des autres villes du pays. Ainsi pour assurer un approvisionnement en denrées alimentaires telles les fruits et légumes, les commerçants utilisent des procédés chimiques pour faire mûrir ces denrées. Cette étude sur l'utilisation des produits chimiques pour le mûrissement des denrées alimentaires vise à cerner l'ampleur de ce phénomène de mûrissement des aliments dans les marchés du district autonome d'Abidjan. Pour atteindre cet objectif, un état des lieux de l'usage des produits chimiques pour mûrissement des denrées alimentaires dans les marchés d'Abidjan, une analyse de l'incidence de l'utilisation des produits chimiques pour le mûrissement des aliments.

Un échantillon de 189 individus (commerçants et consommateurs) a été enquêté dans sept (7) marchés de quatre (4) communes du district autonome d'Abidjan.

Cette étude a montré que 83% des commerçants utilisent des produits chimiques pour le mûrissement des denrées alimentaires dans les marchés d'Abidjan. Selon des données des consommateurs des denrées alimentaires notamment les fruits et légumes, l'analyse de ces données a également montré que les produits chimiques utilisés pour le mûrissement des aliments altèrent la valeur nutritionnelle de ceux-ci. Ce qui a pour conséquence l'insécurité nutritionnelle. Ces résultats sont utiles pour la sensibilisation des commerçants et des consommateurs des denrées alimentaires en particulier et de la population en général.

### Mots Clés

---

**1 – Hygiène alimentaire**

**4- Sécurité alimentaire**

**2 – Normes d'hygiène**

**5- WASH**

**3 – Nutrition**

---

## ABSTRACT

---

Abidjan is a megalopolis with a population of 6,321,012 (21% of the total population of Ivory Coast). As Abidjan is an industrial zone, there isn't enough agriculture, so the foodstuffs - particularly fruit and vegetables - needed to feed the population come from other cities in the country. To ensure a supply of foodstuffs such as fruit and vegetables, retailers use chemical processes to ripen the produce. This study on the use of chemical products for ripening foodstuffs aims to determine the extent of this phenomenon in the markets of Abidjan's autonomous district. To achieve this objective, an inventory of the use of chemical products for ripening foodstuffs in Abidjan's markets, and an analysis of the incidence of the use of chemical products for ripening foodstuffs were carried out.

A sample of 189 individuals (traders and consumers) was surveyed in seven (7) markets in four (4) communes of the autonomous district of Abidjan.

The study showed that 83% of traders use chemical products for ripening foodstuffs in Abidjan markets. According to data from consumers of foodstuffs, particularly fruit and vegetables, analysis of this data also showed that the chemicals used for ripening foodstuffs altered their nutritional value.

Abidjan is a megalopolis with a population of 6 321 012 inhabitants, so to ensure a supply of foodstuffs, traders use chemical processes to ripen foodstuffs. This study on the use of chemicals for the ripening of foodstuffs aims to understand the extent of this phenomenon of food ripening in the markets of the autonomous district of Abidjan.

The study took a quantitative and descriptive approach. A sample of 189 traders was surveyed in seven (7) markets in four (4) municipalities in the autonomous district of Abidjan.

This study showed that there is the use of several chemicals for ripening food in the markets of Abidjan and the analysis also showed that chemicals used for ripening food alter the nutritional value of these. This results in nutritional insecurity. These results are useful for raising awareness among food traders in particular and the population in general

### Key words

---

- |                      |                  |
|----------------------|------------------|
| 1- Food hygiene      | 4- Food security |
| 2- Hygiene standards | 5- WASH          |
| 3- Nutrition         |                  |

---

## Table des matières

<b>DEDICACE</b> .....	i
<b>REMERCIEMENTS</b> .....	ii
<b>RESUME</b> .....	iii
<b>ABSTRACT</b> .....	iv
<b>TABLE DES ILLUSTRATIONS</b> .....	viii
<b>INDEX DES TABLEAUX</b> .....	Erreur ! Signet non défini.
<b>SIGLES ET ABBREVIATIONS</b> .....	x
<b>I. INTRODUCTION GENERALE</b> .....	1
<b>I.1. Présentation de l'étude</b> .....	1
<b>I.1.1. Contexte de l'étude et justification</b> .....	1
<b>I.1.2. Hypothèses et Objectifs de l'étude</b> .....	3
<b>II. PRESENTATION DE LA STRUCTURE D'ACCUEIL ET DE LA ZONE DU PROJET</b> ...4	
<b>II.1. Présentation de la structure d'accueil</b> .....	4
<b>II.2. Présentation du projet</b> .....	5
<b>II.3. Présentation de la zone du projet</b> .....	6
<b>III. REVUE LITTERATURE</b> .....	8
<b>III.1. Définitions des concepts</b> .....	8
<b>III.2. Techniques de conservation des denrées alimentaires</b> .....	11
<b>III.2.1. Procédés physiques de conservation</b> .....	11
<b>III.2.2. Procédés chimiques de conservation</b> .....	16
<b>III.3. Techniques de mûrissement des denrées alimentaires</b> .....	17
<b>III.3.1. Mûrissement naturel</b> .....	17
<b>III.3.2. Mûrissement artificiel</b> .....	18
<b>III.3.3. Risques du mûrissement artificiel</b> .....	18
<b>III.4. Produits chimiques</b> .....	18
<b>IV. METHODOLOGIE DE L'ETUDE</b> .....	23
<b>IV.1. Phase administrative</b> .....	23
<b>IV.2. Phase préparatoire</b> .....	23
<b>IV.2.1. Prospection des marchés</b> .....	23
<b>IV.2.2. Recherche documentaire</b> .....	24
<b>IV.2.3. Processus de collecte des données</b> .....	24
<b>IV.3. Phase de terrain</b> .....	27
<b>IV.4. Méthode d'analyse</b> .....	29
<b>V. RESULTATS ET DISCUSSIONS</b> .....	30

<b>V.1. Etats des lieux dans les marchés .....</b>	<b>30</b>
<b>V.1.1. Utilisation des produits chimiques dans les marchés d'Abidjan .....</b>	<b>32</b>
<b>V.1.2. Usage des produits chimiques dans les différents marchés .....</b>	<b>32</b>
<b>V.1.3. Disponibilité et qualité des denrées alimentaires mûries .....</b>	<b>32</b>
<b>V.1.4. Produits chimiques utilisés dans les marchés d'Abidjan .....</b>	<b>34</b>
<b>V.2. Analyse des incidences des produits chimiques sur des denrées alimentaires .....</b>	<b>38</b>
<b>V.2.1. Incidence sur la valeur nutritive des aliments .....</b>	<b>38</b>
<b>V.2.2. Incidence sur les normes d'Hygiène (WASH).....</b>	<b>39</b>
<b>V.2.3. Pratiques et perceptives des commerçants.....</b>	<b>40</b>
<b>V.3. Discussion et analyses .....</b>	<b>41</b>
<b>V.3.1. Disponibilité et qualité des denrées alimentaires mûries .....</b>	<b>41</b>
<b>V.3.2. Produits chimiques utilisés dans les marchés d'Abidjan .....</b>	<b>43</b>
<b>V.3.3. Incidence sur la valeur nutritionnelle des denrées alimentaires .....</b>	<b>45</b>
<b>V.3.4. Effets des produits chimiques sur les normes d'hygiène .....</b>	<b>46</b>
<b>VI. PROPOSITIONS DE SOLUTIONS.....</b>	<b>49</b>
<b>VI.1. Priorisation des solutions .....</b>	<b>49</b>
<b>VI.1.1. Mise à jour des instruments juridiques .....</b>	<b>49</b>
<b>VI.1.2. Renforcement des capacités techniques .....</b>	<b>49</b>
<b>VI.1.3. Plaidoyer.....</b>	<b>49</b>
<b>VI.1.4. Sensibilisation/ information .....</b>	<b>49</b>
<b>VI.1.5. Infrastructure et gestion environnementale .....</b>	<b>49</b>
<b>VI.1.6. Promotion de techniques naturelles.....</b>	<b>49</b>
<b>VI.2. Priorisation des solutions pour une ONG Humanitaire .....</b>	<b>50</b>
<b>VI.2.1. Sensibilisation/ information .....</b>	<b>50</b>
<b>VI.2.2. Infrastructure et gestion environnementale .....</b>	<b>50</b>
<b>VI.2.3. Promotion de techniques naturelles.....</b>	<b>50</b>
<b>VI.2.4. Plaidoyer.....</b>	<b>50</b>
<b>VI.3. Renforcement des capacités techniques .....</b>	<b>50</b>
<b>VI.4. Guide pour la sensibilisation .....</b>	<b>51</b>
<b>VI.4.1. Analyse des risques et besoins locaux .....</b>	<b>51</b>
<b>VI.4.2. Segmentation de la population.....</b>	<b>51</b>
<b>VI.4.3. Collaboration avec les parties prenantes locales .....</b>	<b>51</b>
<b>VI.4.4. Canaux de communication appropriés .....</b>	<b>52</b>
<b>VI.4.5. Création de contenu attrayant .....</b>	<b>52</b>
<b>VI.4.6. Fréquence et durée des campagnes.....</b>	<b>52</b>
<b>VI.4.7. Evaluation continue et ajustements .....</b>	<b>52</b>

---

<b>VI.4.8. Formation des relais communautaires .....</b>	<b>53</b>
<b>VI.4.9. Intégration dans les programmes éducatifs.....</b>	<b>53</b>
<b>VI.4.10. Réponses aux préoccupations locales.....</b>	<b>53</b>
<b>VII. ETUDE FINANCIERE .....</b>	<b>54</b>
<b>VII.1. Devis quantitatif et estimatif pour la sensibilisation des commerçants et consommateurs</b>	<b>54</b>
<b>VII.2. Besoins en financement pour la sensibilisation des marchés en fonction des années .....</b>	<b>55</b>
<b>VIII. CONCLUSION.....</b>	<b>57</b>
<b>IX. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....</b>	<b>I</b>
<b>X. SITOGRAPHIE.....</b>	<b>II</b>
<b>XI. ANNEXE.....</b>	<b>IV</b>

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1: Carte représentative des marchés enquêtés d'Abidjan .....	7
Figure 2: Carbure de calcium .....	19
Figure 3: Ethylèn .....	20
Figure 4: Ethrel / éthéphon .....	21
Figure 5: Formol .....	22
Figure 6: prospection des marchés de denrées alimentaires .....	23
Figure 7: Décharges des denrées alimentaires .....	27
Figure 8: vente en gros des denrées alimentaires mûries artificiellement .....	28
Figure 9: Répartition des commerçants selon l'âges .....	30
Figure 10: Répartition des commerçants selon le niveau d'instruction .....	31
Figure 11: Répartition des commerçants selon le caractère socioprofessionnel .....	31
Figure 12: Répartition de l'utilisation ou non des produits chimiques dans les marchés d'Abidjan. ....	32
Figure 13: Répartition des denrées alimentaires sur les marchés d'Abidjan. ....	33
Figure 14: Répartition des denrées alimentaires mûries sur les marchés d'Abidjan .....	34
Figure 15 Produits chimiques utilisés pour la maturation de l'Ananas .....	35
Figure 16: Carbure de calcium .....	36
Figure 17: Stimulateur de l'écoulement du latex de l'hévéa .....	37
Figure 18: Incidence des produits chimiques sur la valeur nutritive des denrées alimentaires .....	39
Figure 19: Moments de lavage des mains des commerçants des marchés d'Abidjan .....	40
Figure 20: Perceptions et pratiques des commerçants des denrées alimentaires .....	41
Figure 21: Figure comparative de Banane mûries naturellement et artificiellement .....	46

## INDEX DES TABLEAUX

<u>Tableau 1 : Récapitulation des pourcentages des produits chimiques utilisés dans les marchés</u> .....	34
<u>Tableau 2 : Des produits chimiques utilisés dans les marchés d'Abidjan</u> .....	37
<u>Tableau 3 : Estimation du coût du financement de la sensibilisation</u> .....	54
<u>Tableau 4 : Estimation du coût de financement suivant les années</u> .....	56

## SIGLES ET ABREVIATIONS

2Ie	Institut international d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement
ACF	Action Contre la Faim
DHPE	Direction d'Hygiène Publique et Santé-Environnemental
FAO	Food and Agriculture Organisation
INHP	Institut National d'Hygiène Publique
ODD	Objectif de Développement Durable
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
ONG	Organisation Non Gouvernementale
SAICM	Strategic Approach to International Chemicals Management
WASH	Water, Sanitation and Hygiene

## I. INTRODUCTION GENERALE

---

### I.1. Présentation de l'étude

#### I.1.1. Contexte de l'étude et justification

La sécurité alimentaire est l'accès économique et physique à des aliments en quantité et en qualité suffisamment nutritifs et sains en vue de satisfaire les besoins nutritionnels (PANSSA, 2010). Elle est une partie intégrante de la sécurité nutritionnelle tout comme la WASH. En effet, la sécurité nutritionnelle est multisectorielle, elle inclue l'éducation adéquate, les pratiques de soins adaptés, la sécurité alimentaire, la sécurité sanitaire et l'environnement sain. Les causes de la sécurité nutritionnelle sont étroitement liées à l'insécurité alimentaire et aux risques liés à la WASH (eau, hygiène et assainissement).

Des aliments malsains contenant des bactéries nocives, des virus, des parasites ou des produits chimiques causent plus de 200 maladies (FAO, 2019). Environ 420 000 personnes meurent mondialement chaque année par contamination alimentaire (Nations Unies, 2023). Au niveau nutritionnel, 45% des décès d'enfants de moins de 5 ans sont dus à une forme quelconque de sous-nutrition (ACF, 2017). D'ailleurs, l'insécurité nutritionnelle est la plus grande cause de maladie dans le monde. En outre, les risques liés à la WASH ont des impacts sur tous les Objectifs de Développement Durable (ODD) particulièrement les dix (10) premiers objectifs. Au-delà de ces impacts sociaux, environnementaux et sanitaires, le volet financier est fortement remarquable. Selon la Banque Mondiale, les pertes de productions annuelles dues à des maladies d'origine alimentaire dans les pays à revenu faible et intermédiaire s'élèvent à 95,2 milliards de dollars US, et le coût annuel des traitements à 15 milliards de dollars US (OMS, 2023). De plus, Les pays les plus touchés sont en Amérique du Nord, en Amérique latine, en Asie du Sud, en Europe, en Asie centrale et en Afrique. Toutefois, l'Afrique est le continent le plus touché (RURAL, 2023). Vue l'importance de la sécurité alimentaire, nutritionnelle et la WASH, ces secteurs semblent être des gages de la santé publique et de la situation améliorée de l'humanité. Ainsi, afin d'atteindre les Objectifs de Développement Durable (ODD) d'ici 2030, la communauté internationale s'engage à mener des actions pour améliorer la sécurité alimentaire, nutritionnelle et veiller sur les normes d'hygiène (WASH).

Plusieurs acteurs internationaux comme nationaux mènent des actions pour améliorer ces secteurs. Notamment, l'OMS aide ses Etats Membres afin de renforcer leurs capacités de prévention, de détection et de gestion des risques d'origine alimentaire, la FAO également joue un rôle capital dans la sécurité sanitaire à travers le renforcement des systèmes de gestion de la sécurité sanitaire et de la qualité des aliments aux niveaux national, régional et international.

De même, Action Contre la Faim (ACF) œuvre dans le secteur de la WASH et nutrition dans plusieurs pays surtout en Afrique saharienne. Au Cameroun, le gouvernement a interdit l'utilisation de certains produits chimiques sur les aliments. A cet effet, le 11 septembre 2023, il a eu la signature d'un arrêté interdisant l'usage de l'Éthéphon pour le mûrissement de toutes autres denrées alimentaires que les cultures de l'ananas et de l'hévéa à cause de son caractère dangereux pour les consommateurs, conformément à l'article 23, alinéa 1, de la loi 2003/003 du 21 avril 2003 portant protection phytosanitaire au Cameroun.

En Côte d'Ivoire, depuis le 17 octobre 2007, le gouvernement ivoirien a élaboré un Plan d'Action National de Sécurité Sanitaire des Aliments (PANSSA) dans l'optique d'améliorer la situation de l'hygiène alimentaire et d'assurer à la population ivoirienne l'accès à une alimentation saine et nutritive (Ministère de la santé, 2010). L'Institut National d'Hygiène Publique (INHP) est la structure chargée de conduire la politique de l'Etat en matière de la prévention de l'Hygiène Générale (hygiène de l'eau, hygiène des aliments, hygiène de l'habitat, inspection sanitaire, etc.) et de la surveillance épidémiologique. Elle a son siège situé dans la commune de Treichville à Abidjan et est représentée par trente (30) antennes sur tout le territoire de la Côte d'Ivoire.

Plusieurs stratégies d'intervention développées par l'Etat ont été mises en place notamment l'élaboration des règlements sur la sécurité sanitaire des aliments, le renforcement des capacités des services d'inspection et de contrôle de la sécurité sanitaire des aliments etc. Malgré ces efforts, l'on constate une émergence de maladies d'origine alimentaire ainsi qu'une recrudescence de la toxi-infection alimentaire dans plusieurs villes. En 2018, des cas d'intoxication alimentaires ont été révélés par la Direction d'Hygiène Publique et Santé-Environnement (DHPSE), la consommation de bouillie de mil contaminée à Kong 2 dans un village de Yakassé Attobrou (28 cas 12 décès) (Rapport de DHPSE, 2018). De même à Bingerville, en 2019, d'autres cas d'intoxications alimentaires ont été observés dont une trentaine d'élèves pris en charge par le service sanitaire (INHP, 2019). Toutefois, l'on constate une utilisation abondante des produits chimiques pour faire mûrir des denrées alimentaires telles que la banane plantain, la papaye, la mangue etc. Mais, il existe peu étude sur l'impact des produits chimique sur les aliments en question. Étant donné que, le District Autonome d'Abidjan compte à lui seul 21,5% de la population totale du pays (RGPH, 2021), cette pratique de mûrissement des aliments y est de plus en plus utilisée pour faire face à l'alimentation de la population. Face à cette situation, INHP a initié cette étude portant sur: « **utilisation des produits chimiques pour le mûrissement des denrées alimentaires, Abidjan, Côte d'Ivoire : Incidence sur la sécurité alimentaire, la nutrition et les normes d'hygiène**

(WASH) ». Cette étude permet d'analyser toutes les pratiques autour du mûrissement de ces denrées alimentaires. Ces pratiques semblent faire références aux idéologies qu'ils ont des produits chimiques de mûrissement et aux différentes méthodes qu'ils utilisent pour faire mûrir les aliments. Dès lors quels sont donc les différents types des produits chimiques utilisés pour le mûrissement des denrées alimentaires ? comment utilisent-ils ces produits chimiques ? quelles sont leurs perceptions à l'égard de ces produits ? et enfin, en tenant compte de la qualité et la disponibilité des denrées alimentaires, quel est donc l'incidence de ces pratiques sur la sécurité alimentaire, nutritionnelle et les normes d'hygiène (WASH) dans les marchés urbains ?

### I.1.2. Hypothèses et Objectifs de l'étude

Partant de la revue littérature et des pratiques des commerçants dans les marchés d'Abidjan par rapport au mûrissement des denrées alimentaires, nous émettons les hypothèses à travers lesquelles les objectifs sont fixés.

#### Hypothèses

L'hypothèse principale de cette étude est que le mûrissement des denrées alimentaires est pratiqué dans les marchés d'Abidjan.

Spécifiquement il s'agira de :

- Des denrées alimentaires mûries artificiellement existent dans les marchés d'Abidjan.
- Les aliments mûris par des procédés chimiques ont une incidence sur la sécurité alimentaire, nutritionnelle et les normes d'Hygiène (WASH).
- Une proposition de sensibilisation des commerçants et consommateurs des denrées alimentaires mûries artificiellement est une solution adéquate pour remédier à l'insécurité alimentaire, la nutrition, les normes d'hygiène WASH.

Des hypothèses ci-dessus découlent des objectifs ci-après.

#### Objectifs :

L'objectif global de cette étude est d'analyser les pratiques de mûrissement des denrées alimentaires dans les marchés d'Abidjan.

Spécifiquement il s'agira de :

- Faire l'état des lieux de l'utilisation des produits chimiques pour le mûrissement des denrées alimentaires dans les marchés d'Abidjan.
- Analyser de l'incidence de l'utilisation des produits chimiques pour le mûrissement des denrées alimentaires.
- Proposer des recommandations visant à améliorer la sécurité alimentaire, la nutrition et les normes d'hygiène dans les marchés urbains en tenant compte de l'utilisation des

produits chimiques pour le mûrissement des denrées alimentaires

Ce document s'articulera autour des axes suivants : Présentation de la structure d'accueil et du programme, Revue bibliographie, Présentation de la zone d'étude, Méthodologie, Résultats, Discussion et Analyses et enfin la Conclusion suivie des recommandations et perspectives.

## II. PRESENTATION DE LA STRUCTURE D'ACCUEIL ET DE LA ZONE DU PROJET

### II.1. Présentation de la structure d'accueil

L'Institut National d'Hygiène Publique (INHP) est une structure qui a vu le jour grâce à l'Administration coloniale depuis 1920. C'était le service d'hygiène mobile scindé en deux entités à savoir un service d'hygiène chargé du milieu urbain et un service des grandes endémies chargé du monde rural. En 1990, pour répondre aux problèmes de l'insalubrité environnemental, à la réémergence des maladies infectieuses endémiques et endémo-épidémiques, une nouvelle vision a été prévue. Celle de l'efficacité dans l'action par la diversification des stratégies d'intervention et le renforcement des ressources (humaines, matérielles et financières). Dans l'optique d'accroître les activités de l'institut et participer à la promotion de l'hygiène sur l'ensemble du territoire ivoirien, le décret N°2022-705 du 14 septembre 2022 portant transformation de l'établissement public à caractère administratif dénommé Institut National d'Hygiène Publique, en abrégé INHP, en établissement public hospitalier. Cependant les missions assignées à l'INHP selon l'article 3 du décret N° 91-656 du 09 octobre 1991 sont restées inchangées. Ainsi, ces missions sont les suivantes :

- ⇒ L'application de la politique sanitaire en matière d'hygiène générale ;
- ⇒ La prophylaxie et le contrôle des endémies transmissibles bactériennes, virales et parasitaires ;
- ⇒ La direction technique nationale du Programme Elargi de Vaccination (P.E.V) ;
- ⇒ L'exécution d'activités d'enseignements et de recherches.

L'INHP, dans la mise en œuvre de la politique générale de prévention, exerce sur quatre (4) axes essentiels notamment la vaccination, l'hygiène générale, le suivi médical et la surveillance épidémiologique et étude, formation et recherche. La prestation du service Hygiène Générale est en seconde position des activités phares de l'INHP après la vaccination. Elle représente 20% de ses ressources propres. Elle est structurée en deux principales activités dont l'hygiène et

assainissement ainsi que la lutte antivectorielle. En d'autres termes, elle œuvre à assurer la surveillance de la salubrité et de l'hygiène des lieux et des établissements recevant du public, de l'eau d'adduction ainsi que l'hygiène alimentaire. Quant à la lutte antivectorielle, l'INHP mène des opérations qui déclinent en quatre principales actions à savoir la désinsectisation, la dératisation, la lutte contre les serpents et la désinfection.

L'INHP est piloté par une Direction se faisant aider dans sa tâche par trois sous-directions (la Sous-direction des Affaires Administratives et Financières(S/DAAF), la Sous-direction de la Surveillance Epidémiologique, de l'Hygiène Générale, des Etudes et de la Recherche (S/D SEHGER) et enfin la Sous-direction de la Vaccinologie (S/D Vaccinologie). Le Directeur Général est nommé par le conseil de ministre sous proposition du ministère de la Santé. Il est investi de tous les pouvoirs nécessaires pour assurer la gestion et la coordination de toutes les activités de l'Institut National d'Hygiène Publique.

## II.2. Présentation du projet

Le programme sur la sécurité alimentaire, nutritionnelle et le respect des normes d'hygiène (WASH) dans les marchés d'Abidjan a été initié par l'Institut National d'Hygiène Publique (INHP) en collaboration avec le ministère de la santé. Ce programme vise à montrer les incidences de l'utilisation des produits chimiques pour le mûrissement des denrées alimentaires sur la sécurité alimentaire, la nutrition ainsi que les normes d'hygiène (WASH) à travers la disponibilité, la qualité de ces produits sans oublier les pratiques d'hygiène (WASH) dans les marchés.

Ce programme a vu le jour en 2023 pour une durée de 5 ans. Celui-ci intervient dans 4 communes (Yopougon, Adjamé, Abobo et Treichville) sur les 13 communes d'Abidjan jusqu'à ce jour et compte intervenir dans les 9 autres communes et s'étendre sur tout le territoire de la Côte d'Ivoire. Ce programme c'est donné des ambitions de :

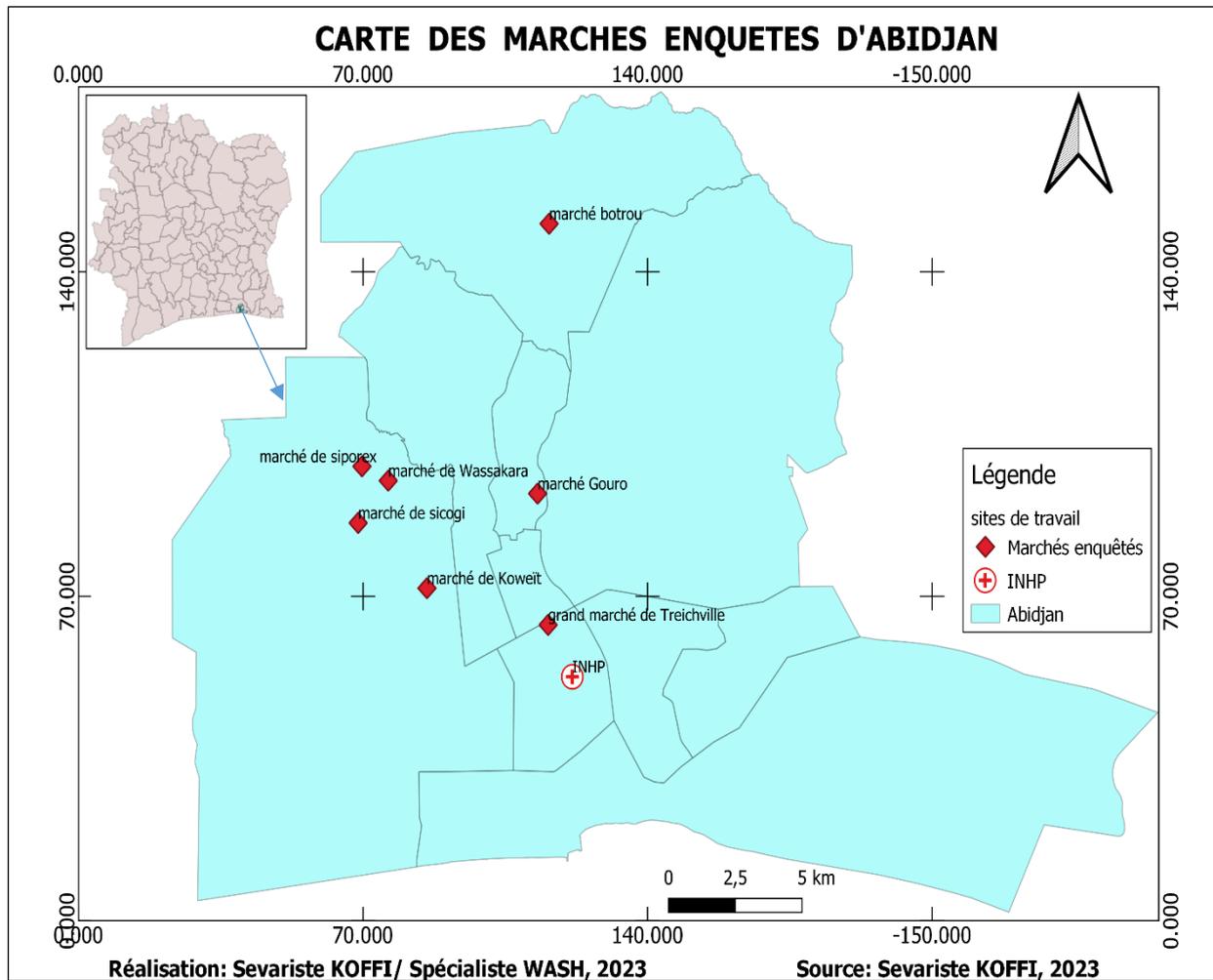
- ⇒ Déterminer les différents types de produits chimiques utilisés pour le mûrissement des denrées alimentaires sur le territoire Ivoirien.
- ⇒ Décrire les méthodes utilisées par les commerçants des marchés d'Abidjan pour le mûrissement des denrées alimentaires ;
- ⇒ Déterminer les perceptions mobilisées par les commerçants autour des produits de mûrissement des denrées alimentaires.
- ⇒ Faire la promotion des bonnes pratiques d'hygiène (WASH) dans les marchés.

La promotion de l'hygiène (WASH) concerne l'hygiène alimentaire, l'hygiène corporelle, l'hygiène environnementale.

### **II.3. Présentation de la zone du projet**

Abidjan, ville cosmopolite de l'Afrique subsaharienne, elle est située au sud du pays et elle est la capitale économique de la Côte d'Ivoire. La ville d'étend sur une superficie de 2.119 Km<sup>2</sup>, soit 0,6% du territoire national. La population d'Abidjan est estimée à 6 321 012 habitants (RGPH, 2021) et la ville est répartie sur 13 communes (Abobo, Adjamé, Anyama, Attécoubé, Bingerville, Cocody, Koumassi, Marcory, Plateau, Port-bouët, Treichville, Songon et Yopougon). Un véritable poumon économique, Abidjan abrite majoritairement les grandes entreprises de tous les secteurs d'activités. Les enquêtes se sont déroulées dans 4 communes d'Abidjan à savoir Yopougon, Adjamé, Abobo et Treichville. Plusieurs raisons justifient le choix de ces communes notamment les communes d'Adjamé, d'Abobo, de yopougon sont majoritairement convoités et occupées par les commerçants. Treichville est une façade des infrastructures commerciales (Appoch Charlesbor KOBENAN, 2022), ces communes possèdent les plus grands sites de déchargement des produits vivriers d'Abidjan à savoir Abobo possède quatre (4) sites, Yopougon trois (3) sites et Adjamé deux (2) sites comparés aux autres communes qui possèdent soit un (1) site soit zéro site (Ouattara Zana Souleymane, Abidjan, 2017).

Sur la carte géographique de la ville d'Abidjan, se situent les différents marchés localisés dans les 4 communes choisies où les enquêtes ont eu lieu. De plus, l'Institut National d'Hygiène Publique (INHP) de Treichville qui fait office de l'initiation dudit projet est le central de l'INHP en Côte d'Ivoire.



*Figure 1: Carte représentative des marchés enquêtés d'Abidjan*

### III. REVUE LITTERATURE

---

#### III.1. Définitions des concepts

**Aliments :** Les aliments sont des substances naturelles complexes destinés à la consommation humaine contenant au moins deux nutriments. Les nutriments fournis par les aliments sont les glucides, les protéines, lipides, vitamines et minéraux. Ces nutriments jouent un rôle très important dans le corps humain, ils permettent de rester en vie, de travailler, de se déplacer, de construire de nouvelles cellules et tissus pour la croissance, la résistance et la lutte contre les infections (ministère de la santé et de l'hygiène publique, 2017)

**Sécurité alimentaire :** La sécurité alimentaire a pour objectif d'amener l'homme à vivre une vie saine et active. En effet, elle existe uniquement si tous les Hommes ont un accès physique, social et économique à une nourriture suffisante, nutritive et saine capable de satisfaire leurs besoins énergétiques. Le concept de sécurité alimentaire est basé sur quatre (4) piliers qui sont : L'accessibilité physique et économique de cette production alimentaire par les populations, la disponibilité alimentaire, l'utilisation optimale des aliments par les individus en vue d'assurer leurs besoins nutritionnels et la stabilité des approvisionnements alimentaires dans l'espace et dans le temps. Toutes ces conditions doivent être remplies sinon cela risque d'entraîner une situation d'insécurité alimentaire pouvant conduire l'individu à une incapacité sur le plan qualitatif et quantitatif.

**Nutrition :** La nutrition est une série de réactions métaboliques au cours desquelles l'organisme transforme les aliments qu'il reçoit ensuite les utilise pour satisfaire ses besoins en vue de fonctionner normalement et se maintenir en vie.

**Nutriments :** Les nutriments sont des substances chimiques issues des aliments transformés pour l'organise. Les plus importants pour la santé sont présentés sous deux groupes : les micronutriments et les macronutriments. Les protéines, les glucides et les lipides sont les macronutriments, ils sont nécessaires en grande quantité pour un bon fonctionnement de l'organisme. Ceux-ci fournissent des vitamines, des sels minéraux et les oligo-éléments. Quant aux micronutriments, ils doivent être apportés nécessairement par une variétés d'aliments de bonne qualité et équilibré. Les micronutriments sont indispensables à la bonne transformation, à la bonne assimilation et à la bonne utilisation des macronutriments (ministère de la santé et de l'hygiène publique, 2017).

**Malnutrition :** La malnutrition est la sous-nutrition (dénutrition) ou la surnutrition. Elle s'exprime en carences, en excès ou en déséquilibres énergétique, nutritif et/ou protéique.

**La sous-nutrition :** La sous-nutrition ou dénutrition s'exprime généralement par une perte de poids. Elle est un déficit d'énergie, de nutriments biologiques ou de malabsorption par rapport aux besoins nécessaires de l'organisme. La sous-nutrition entraîne un retard de croissance, les carences en micronutriments et l'insuffisance pondérale.

Le retard de croissance, la malnutrition aigüe, l'insuffisance pondérale et les carences en micronutriments sont incluses dans la sous-nutrition (République de Côte d'Ivoire, 2015)

**La surnutrition :** La surnutrition est un excès de nutriments par rapport aux besoins énergétiques de l'organisme. Elle engendre parfois l'obésité et/ou une surcharge pondérale.

**WASH :** WASH (Water, sanitation and hygiene) a pour but de promouvoir une bonne hygiène personnelle et environnementale afin de protéger la santé. L'hygiène est la section transversale des autres sections de la WASH (Sphère, 2011) or la WASH même est un secteur transversal aux dix-sept (17) Objectifs de Développement Durable.

**Eau :** l'eau est vitale, elle est indispensable à la vie, à la santé, ainsi qu'à la dignité des humains. Une insuffisance d'eau potable pour les besoins peut engendrer des véritables problèmes de santé car la plupart des problèmes de santé sont causés par une absence d'hygiène due à une insuffisance d'approvisionnement en eau potable et également à la consommation d'eau déjà contaminée.

**Assainissement :** l'assainissement est la gestion sécuritaire des déchets humains, incluant l'urine et les selles, par la fourniture de toilettes ou latrines et la promotion de l'hygiène personnelle (OIM, NRC, UNHCR, 2015). Mais, l'assainissement de l'environnement prend un sens plus large d'où les éléments tels que le maintien de la qualité de l'eau, l'évacuation des ordures, des excréments humains et les eaux usées, le contrôle des rongeurs et des insectes ainsi que le drainage et les pratiques de manipulation des aliments y sont incluses.

**Hygiène :** l'hygiène est l'ensemble des principes et des pratiques adoptées permettant de préserver ou d'améliorer la santé. Le terme "hygiène" est en général large, il y a l'hygiène publique (ensemble des moyens mis en place par l'Etat pour sauvegarder la santé publique),

l'hygiène personnel (hygiène corporelle).

**Hygiène alimentaire :** l'hygiène alimentaire est une activité qui comprend la promotion et le changement de comportement visant à la préparation sûre des aliments de complément et des repas. La mauvaise qualité de l'eau, ou l'insuffisance d'eau pour le nettoyage des aliments, les mains sales, les surfaces de préparation des aliments contaminés, ou les ustensiles de cuisine contaminés lors de la préparation des aliments, une contamination croisée des aliments crus et cuits, une cuisson insuffisante ou des conditions inadéquates de stockage et la contamination par les insectes peuvent être l'origine de la contamination des aliments. Afin de maximiser l'impact sur le statut nutritionnel et la santé, l'OMS recommande :

- (1) Maintenir un environnement propre pour la manipulation des aliments (y compris lavage des mains, nettoyage des surfaces de préparation et des ustensiles, tenir les insectes et les animaux à l'écart des endroits où les aliments sont préparés)
- (2) Séparer les aliments crus des aliments cuits
- (3) Bien faire cuire les aliments
- (4) Stocker les aliments à la bonne température, et les couvrir pour les protéger
- (5) Utiliser de l'eau et des produits sûrs (UNICEF, 2022)

**La santé publique :** La promotion de la santé et la prévention des maladies provenant des efforts consentis par la société. Une intervention de la santé publique a pour but d'assurer une coordination multisectorielle, notamment la nutrition, la santé, la WASH etc. à mener des actions afin de maximiser l'impact sur la plus grande population possible d'un site.

**Les fruits et légumes:** Les fruits et légumes sont des denrées alimentaires jouant un rôle prépondérant dans la nutrition humaine grâce à des principales sources de micronutriments, notamment les vitamines et les sels minéraux. Particulièrement, les fruits et les légumes sont distingués par leur état gastronomique. Selon la définition botanique, au stade de la maturation, les fruits contiennent des graines. Ainsi, les fruits constituent l'une des plus importantes productions végétales (Robert N, Joseph D. H et Tiny V. B., 2003) d'où par ordre décroissant l'on trouve en tête les agrumes, les pommes, les raisins et les ananas. De plus, les fruits sont caractérisés par une richesse en sucre, une acidité élevée et un parfum relatif au fruit. Quant aux légumes, ils se présentent sous plusieurs structures les racines (carottes...), les feuilles (laitues...), les fruits (tomates, gombo...). En général, les caractéristiques des légumes sont du fait de leur faible acidité.

### III.2. Techniques de conservation des denrées alimentaires

La notion de conservation révèle du niveau de qualité de certains éléments qu'un produit peut conserver durant une période définie sous des conditions d'entreposage spécifiques. La conservation des denrées alimentaires est une action ou une méthode permettant de maintenir la denrée à une nature et une propriété souhaitable (Haouli B.H. et Charif S., 2021). Toutefois, il est primordial de savoir que la durée de conservation et la qualité finale d'un produit non transformé ou un produit frais dépendent des paramètres biophysiques et biochimiques. En effet, les principaux critères de qualité sont l'apparence visuelle (absence de défauts, y compris d'altérations dues au froid), la texture, la flaveur, la valeur nutritive et la sécurité (Francisco A., 2014). Pour l'évaluation des produits par rapport aux normes de qualité il y a des séries d'éléments qui sont utiles. L'optimisation de la durée de conservation des fruits non climactériques (maturation continue après récolte) est due à la minimisation des altérations (en réduisant le métabolisme) quant aux produits climactériques, la maturation à la cueillette doit être optimisée en fonction de l'utilisation finale (consommation à l'état frais ou traité). Il existe différentes méthodes permettant d'augmenter la durée de conservation des denrées alimentaires.

#### III.2.1. Procédés physiques de conservation

##### ➤ Conservation par le froid

La méthode de conservation par le froid est une technique qui ralentit ou arrête les réactions enzymatiques, les activités cellulaires et le développement des micro-organismes. Mais, elle n'est pas capable de détruire les toxines ainsi que les micro-organismes déjà présents dans les aliments. La technique de conservation par le froid joue le rôle d'élimination des altérations des denrées alimentaires et prolonge leur durée de vie. Cependant, les micro-organismes éventuellement présents ne sont pas détruits et peuvent reprendre leur activité dès le retour à une température favorable (GUENDOUZE A., 2004). La conservation par le froid nécessite le respect de la chaîne du froid (Itinéraires BIO, 2016). Cette méthode se fait à partir de certains appareils.

##### ❖ Réfrigération

Le réfrigérateur abaisse la température des aliments dans un intervalle de 0 à 4°C. il est favorable pour les denrées périssables les plus sensible. Il ralentit le métabolisme des aliments et préserve leur saveur pendant un lape de temps plus ou moins long selon la nature de la denrée alimentaire, elle conserve davantage plus longtemps des produits transformés à faible durée de

conservation, tels que les quiches, les potages etc. quant aux légumes il est important d'être prudent. Par exemple le froid amenuise le goût de la tomate. Toutefois, pour une meilleure conservation des denrées, il est important de s'assurer de la rotation des aliments (le premier acheté doit être le premier à être mangé).

#### ❖ Surgélation

La surgélation est similaire à la congélation, mais elle va au-delà. Elle cristallise l'eau se trouvant dans les denrées alimentaires à partir d'une température inférieure à  $-30^{\circ}\text{C}$  et stabilise l'aliment à  $-18^{\circ}\text{C}$  en tout point. Au cours de la surgélation, la diminution de la température est très rapide donc ce processus favorise la formation de minuscules cristaux dans les cellules. Ainsi, l'enveloppe des cellules n'étant pas déchirée, la saveur, la texture et tous leurs éléments nutritionnels sont conservés. La surgélation est couramment utilisée pour conserver les aliments comme les petits pois et les haricots. Les aliments surgelés à  $-18^{\circ}\text{C}$  en tout point ont une très longue durée de vie de conservation à savoir plusieurs mois voire même une année.

#### ❖ Congélation

La congélation est l'action d'abaisser lentement la température d'un aliment dans un intervalle de  $-18^{\circ}\text{C}$  à  $-20^{\circ}\text{C}$ . La diminution lente de la température avantage la formation de gros cristaux d'où l'éclatement de la membrane des cellules ce qui entraîne une altération de la saveur et de la texture.

Une congélation bien conduite bloque à la fois la croissance des micro-organismes mésophiles, psychrotrophes et psychrophiles (GUENDOUZE A., 2004). Elle détruit les parasites dans l'aliment sensible au froid. La durée de vie des produits conservés est identique à ceux surgelés.

#### ❖ Chambre froide

La chambre froide consiste à maintenir la température d'un entrepôt entre  $7^{\circ}\text{C}$  et  $10^{\circ}\text{C}$ . les denrées alimentaires les plus propices sont généralement les légumes racines. Le taux d'humidité au sein de cet entrepôt doit être assez élevé, celui-ci varie selon la nature des aliments à conserver.

#### ❖ Caveau

Un caveau est une ancienne technique mais encore efficace aujourd'hui. Il est nécessaire de trouver à l'extérieur de la maison un petit endroit avec des murs épais, sans fenêtre et presque enseveli sous terre. Ces conditions sont susceptibles d'obtenir une température propice et constante pour la conservation de certaines denrées alimentaires.

#### ➤ Traitements thermiques de conservation

Un traitement thermique de conservation est caractérisé par un couple temps/température

optimal pour une catégorie de produit bien définie. Il existe plusieurs méthodes de traitements thermiques pour la conservation d'une denrée alimentaire.

#### ❖ Pasteurisation

La pasteurisation consiste à maintenir la température du produit entre 70°C et 100°C selon ces caractéristiques physico-chimiques et le choix de fabricant sur une durée bien déterminée et enfin refroidit rapidement l'aliment. Ce procédé est capable de détruire un grand nombre de micro-organismes dans le produit sauf certains comme les spores. La thermo-résistance de certains micro-organismes est fonction du milieu dans lequel ils vivent. La résistance à la chaleur d'un micro-organisme est moins élevée lorsque le milieu est plus acide, en d'autres termes le PH a une grande influence sur la résistance à la chaleur. Les produits pasteurisés ont davantage d'excellentes qualités organoleptiques, de plus les vitamines et les macronutriments sont bien conservés.

#### ❖ Flash pasteurisation

La flash pasteurisation est une dérivée de la pasteurisation. Elle a le même objectif que la pasteurisation, celui de l'augmentation de la durée de vie des aliments en procédant par la destruction des micro-organismes. Cette méthode chauffe rapidement les aliments et les refroidit également vite. La flash pasteurisation est avantageuse dans la conservation des jus de fruits.

#### ❖ Appertisation

Le procédé se fait dans des contenants qui sont hermétiques aux liquides, aux gaz et aux micro-organismes tels que les boîtes métalliques et les bocaux. Dans un intervalle de température de 110°C à 120°C les produits sont chauffés d'où les micro-organismes ou les enzymes sont débarrassés. L'appertisation est réalisée à l'aide d'un autoclave. Elle préserve davantage une grande partie des qualités nutritionnelles.

#### ❖ Conservation par élimination d'eau (La déshydratation des aliments)

La simplicité, le faible coût, la faible agressivité à l'égard des produits etc. font du séchage une méthode très avantageuse même si elle est ancienne. Dans le but d'inhiber les micro-organismes (ou d'éviter leur développement) et arrêter les réactions enzymatiques, cette méthode consiste à supprimer l'eau dans les produits. Elle est beaucoup favorable pour les fruits ainsi que les légumes (les tomates et les aubergines). On peut également combiner cette méthode avec l'immersion dans l'huile aromatisée pour diversifier la gamme. Différents systèmes de séchage existent :

#### Séchage au four

Le séchage au four est une méthode de déshydratation des aliments à travers un four. Il s'agit

d'introduire la denrée dans le four et régler la température selon le type de four.

#### ✚ Séchage au soleil

Le séchage au soleil est la méthode de conservation la plus ancienne et très utilisée (Haouli B.H. et Charif S, 2021). Cette méthode consiste à exposer l'aliment à l'air libre et permettre au rayonnement solaire de déshydrater la denrée au bout d'un certain temps. Elle est favorable dans les zones chaudes là où le soleil laisse paraître fortement ces radiations.

#### ✚ Lyophilisation

La lyophilisation est une dessiccation par sublimation (Itinéraires BIO, 2016). La denrée est auparavant congelée ensuite placée sous vide et enfin faire évaporer rapidement l'eau contenant dans l'aliment sans passer à l'état liquide jusqu'à obtenir une très faible teneur en eau (1 à 5%). Généralement, La lyophilisation conserve les propriétés et la qualité nutritionnelle du produit. Technique assez coûteuse et énergivore, elle est autorisée qu'en bio. Exemple d'aliments lyophilisés : les plantes aromatiques, le café, certains plats préparés, levures et ferments.

#### ❖ Fumage

Le fumage est une méthode qui sert à exposer les aliments à la fumée des bois. Cette technique donne une saveur particulière à l'aliment. Le fumage permet de ralentir la propagation des micro-organismes voire même détruit certains micro-organismes pathogènes.

#### ✚ Fumage à froid

Le fumage à froid se fait à une température inférieure à 30°C. La fumée est envoyée indirectement sur le produit. Dans cette technique, les aliments ne cuisent pas.

#### ✚ Fumage à chaud

La méthode du fumage à chaud consiste à envoyer la fumée du bois sur les aliments. La température doit être comprise entre 50°C et 85°C. l'avantage de cette technique est la cuisson lente des aliments, de plus le sel agit comme un assaisonnement.

### ➤ Autres méthodes de conservation des aliments

#### ❖ Salage

Le salage consiste à utiliser du sel pour prolonger la durée de conservation de certains aliments. Selon le type d'aliment une dose de sel est nécessaire pour réduire l'activité de l'eau et ralentir ou stopper le développement des micro-organismes. Cette méthode modifie la saveur et altère certains oligo-éléments et vitamines. Elle est avantageuse pour les sauces, les coulis de tomates, les pestos etc., mais inadaptable à la conservation des légumes.

#### ✚ Salage à sec

Le sel sec appliqué directement sur une denrée alimentaire dans le but de prolonger la durée de

conservation est appelé le salage à sec. Dans le cas des denrées crues, elles doivent essentiellement subir une cuisson suffisante avant la consommation pour des personnes vulnérables (les femmes enceintes et les enfants âgés de moins de 2 ans). Ces aliments sont beaucoup salés.

#### Salage avec saumurage

Le salage avec saumurage consiste à plonger les denrées alimentaires dans une préparation composée de sel, d'eau, d'additifs autorisés et de divers ingrédients comme sucre, aromate. Généralement, ce procédé précède le séchage ou le fumage.

#### ❖ Bocaux au sucre

Le sucre s'applique aux denrées alimentaires qu'à chaud. La teneur élevée en sucre inhibe la croissance des micro-organismes nuisibles et la chaleur se charge de les détruire. Le sucre favorise l'évaporation d'une partie de l'eau et les molécules de l'autre partie d'eau interagissent avec le reste du sucre. Cette méthode est essentiellement utilisée pour la conservation des fruits. Toutefois, certaines moisissures et levures nécessitent une quantité élevée de sucre c'est-à-dire jusqu'à 70% de sucre.

#### ❖ Bocaux à l'huile

L'huile joue le rôle de conservateur de certains aliments, elle sépare l'eau et l'air de la denrée et évite le développement des germes. Une bonne stérilisation des bocaux au préalable et bien veiller à la non oxydation de l'huile par l'air et la lumière conduisent à une meilleure conservation des produits. Il est recommandé de conserver au réfrigérateur les bocaux d'aliments dans l'huile ou les huiles aromatisées.

#### ❖ Les traitements ayant un effet sur l'atmosphère autour du produit.

L'oxygène dans l'atmosphère a un impact sur le développement des micro-organismes aérobies et l'oxydation des aliments.

#### Sous-vide

Le sous-vide consiste à emballer une denrée dans un sachet plastique et à en enlever tout l'air présent à l'aide d'une machine spéciale (sous-videuse). Cette méthode est très répandue dans le secteur boucherie, elle permet de prolonger la durée de conservation plus aisément, mais dans le secteur légumier, elle n'est pas encore développée. Il est important de savoir qu'une simple sous-videuse à extraction extérieure risque de causer un problème si un sachet contient un peu de liquide.

#### Atmosphère protégée et protectrice

L'atmosphère protégée et protectrice sert à pratiquer un conditionnement « sous atmosphère » modifié. En effet, cette technique augmente la durée de vie des denrées alimentaires en

modifiant la composition de l'atmosphère interne de l'emballage des aliments. Il s'agit d'éliminer l'air en le remplaçant par le diazote ( $N_2$ ) et du dioxyde de carbone ( $CO_2$ ). Les types de légumes essentiellement conditionnés de cette façon sont les feuilles de laitues ainsi que les salades préparées.

#### ❖ Ionisation

L'ionisation consiste à exposer les aliments directement à des rayonnements électromagnétiques (rayon X) ou bien à des électroniques (rayonnement  $\beta$ ). Cette méthode permet de détruire des insectes et des micro-organismes parasites. Elle est très avantageuse car les qualités organoleptiques, sanitaires et nutritionnelles sont conservées. Ce procédé de conservation des denrées alimentaires doit être éventuellement associé à la réfrigération ou à la surgélation.

### III.2.2. Procédés chimiques de conservation

#### ➤ Additifs alimentaires

Les additifs de conservation jouent principalement le rôle de bloquer la prolifération des micro-organismes et des toxines. Les antioxydants et les conservateurs donnent aux aliments une longue durée de vie de conservation. Les antioxydants freinent ou empêchent l'oxydation, or l'oxydation est le transfert d'électron de l'aliment vers un autre milieu, elle entraîne une accélération de l'altération de l'aliment. Les additifs alimentaires autorisés actuellement en bio sont d'origine animale et végétale (Itinéraires BIO, 2016).

#### ➤ Lactofermentation

La lactofermentation consiste à priver la denrée d'oxygène en vue de déclencher la multiplication des bactéries lactiques qui ne sont pas nuisibles à l'organisme humain. Ceux-ci se développent plus vite que les micro-organismes pathogènes et vont acidifier le milieu et inhiber les bactéries parasites responsables du pourrissement de l'aliment. Le PH, une fois atteint 4 stabilise le produit d'où une conservation de l'aliment devient plus longue (plusieurs mois). Les produits lactofermentés ont un large avantage à savoir un goût particulier, délicieux et leurs valeurs nutritionnelles, digestives et curatives.

#### ➤ Conservation par ajout d'acide

L'ajout d'un acide alimentaire à une denrée permet de conserver plus longtemps cette denrée. En effet, sous la barre d'un PH égal à 4, les micro-organismes sont incapables de se développer. À ce niveau du PH, la multiplication des micro-organismes est stoppée, ainsi, ces aliments sont conservés sur une longue période.

### ➤ Conservation par l'alcool

L'utilisation de l'alcool sur les aliments est une méthode chimique permettant de prolonger la durée de vie de conservation d'une denrée alimentaire. Cette méthode consiste à placer les produits dans un récipient hermétique avec de l'alcool et du sucre. C'est une technique très facile mais beaucoup anecdotique. La conservation par l'alcool nécessite de bonnes connaissances dans le domaine et elle est peu adaptée à un projet de diversification.

## III.3. Techniques de mûrissement des denrées alimentaires

Naturellement, le mûrissement d'un fruit est un processus physiologique à une fin comestible (servant d'aliment pour l'Homme). Les fruits mûrissent après avoir atteint une maturité appropriée par une séquence d'événement biochimiques et physiques. Ce processus conduit à la sénescence car il est irréversible. Pendant le mûrissement, l'organisation intracellulaire du fruit commence par une dégradation ensuite la réduction de la perméabilité aux gaz et enfin des membranes cellulaires deviennent importantes. Ce phénomène va entraîner une respiration anaérobie (sans air) donc les composés toxiques comme l'éthanol, l'acétaldéhyde et l'acétate d'éthyle dans le fruit vont s'accumuler et conduire à la mort de la cellule. Toutefois, il est bien de noter que, au cours du mûrissement, les fruits se ramollissent, changent de couleur et développent un arôme et une saveur caractéristique. On observe également une réduction de l'acidité et une augmentation du goût sucré (Md. Wasim S, et Dhua R. S, 2010). Certains fruits après la récolte continuent la maturation jusqu'au mûrissement se sont des fruits climactériques mais ces fruits ne peuvent qu'atteindre mûrissement adéquat après récolte que s'ils ont atteint une maturation optimale avant la cueillette, par contre d'autres sont incapables de continuer l'étape de la maturation après récolte. Le mûrissement d'un fruit peut se faire naturellement comme artificiellement.

### III.3.1. Mûrissement naturel

La maturation précède le mûrissement des fruits, naturellement. Le mûrissement peut se faire avant la récolte (une fois la maturation finale est atteinte). Il peut également se faire après la récolte pour les fruits climactériques. Les fruits récoltés sont stockés dans un entrepôt et laissés mûrir sans aucun apport. Certains fruits comme la banane plantain sont conservés dans des sacs polyéthylènes hermétiques jusqu'au mûrissement. Ces méthodes naturelles sont avantageuses sur le plan sanitaire mais lentes et difficile de contrôler le mûrissement de ces denrées.

### III.3.2. Mûrissement artificiel

Le mûrissement artificiel est l'usage des produits chimiques sur les denrées alimentaires afin de rendre la denrée mûre. Cette méthode est avantageuse du moment où elle permet de contrôler les différents paramètres permettant de faire mûrir les aliments. L'éthylène est connu pour être une hormone végétale qui déclenche la maturation des fruits (Mahmud H Z, Faruque H. et Stanley S.R, 2014). Ainsi, les produits chimiques produisant de l'éthylène sont susceptibles de faire mûrir les aliments d'où l'utilisation de certains additifs, des pesticides, le cyclamate de sodium, le cyanure, l'éthéphon, le formol, le carbure de calcium etc. pour le mûrissement des denrées alimentaires.

### III.3.3. Risques du mûrissement artificiel

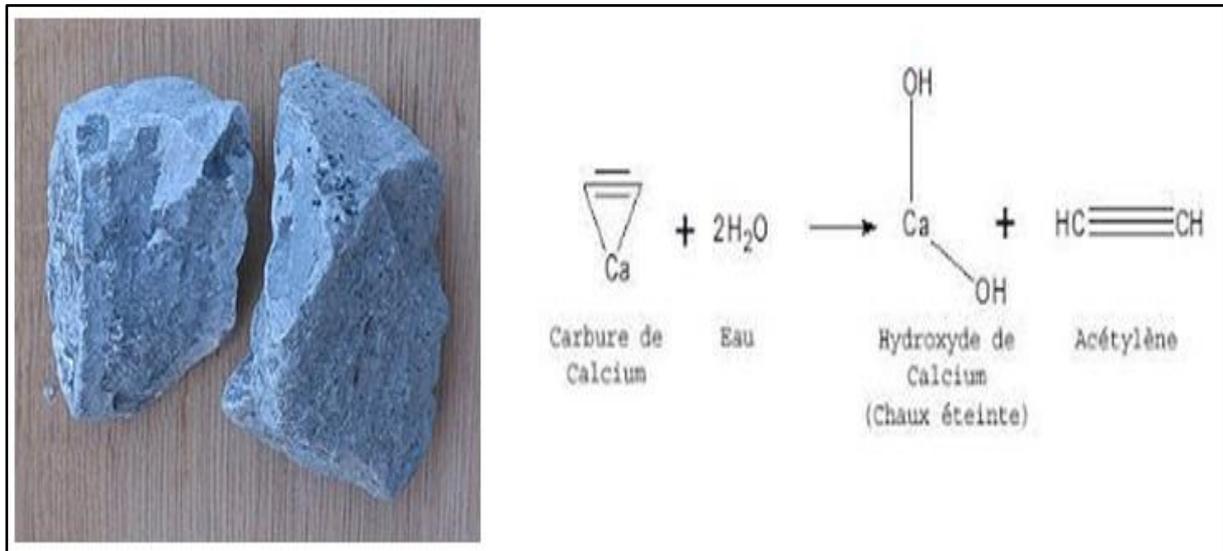
L'utilisation des produits chimiques pour le mûrissement des denrées alimentaires est plus avantageuse pour les vendeurs dans la mesure qu'ils satisfassent la demande des consommateurs et engrangent le maximum possible de bénéfices (finance). Mais, il est fort de souligner que le mode d'utilisation de ces produits chimiques entraîne des risques sur la santé publique. Une liste exhaustive des maladies qui, selon les différents médecins et pharmaciens, peuvent résulter de la consommation des aliments mélangés à des produits chimiques dangereux. L'on peut citer l'empoisonnement alimentaire, la paralysie, les allergies alimentaires, la diarrhée, les allergies, le cancer et la gastro-entérite fruits (Mahmud H. Z, Faruque H. et Stanley S.R., 2014). De plus, les femmes enceintes sont particulièrement vulnérables (Md. Wasim S, Dhua R. S, 2010).

## III.4. Produits chimiques

### ➤ Carbure de calcium

Le carbure de calcium (formule brute  $C_aC_2$ ) en général se présente sous la forme d'un corps opaque (dur que du granite), gris foncé, légèrement mordoré. Il est le résultat d'une synthèse de la chaux et du charbon. De nature alcaline, le carbure de calcium en contact avec de l'eau produit de l'acétylène (la formule générale  $(C_nH_{2n-2})$  et la formule brute  $(C_2H_2)$ , d'hydrure d'arsenic ( $AsH_3$ ) et ses dérivés organiques ainsi que l'hydrure de phosphore. C'est un produit utilisé à des fins multiples, notamment dans le domaine de l'agriculture (engrais), la métallurgie (fabrication des aciers, des fontes et désulfuration), il est aussi à l'usage domestiques (conservation des aliments, canon anti-oiseaux, bombe anti-taupes, grenades pour la pêche). Au contact avec l'Homme, le carbure de calcium peut causer des vertiges, des nausées, une

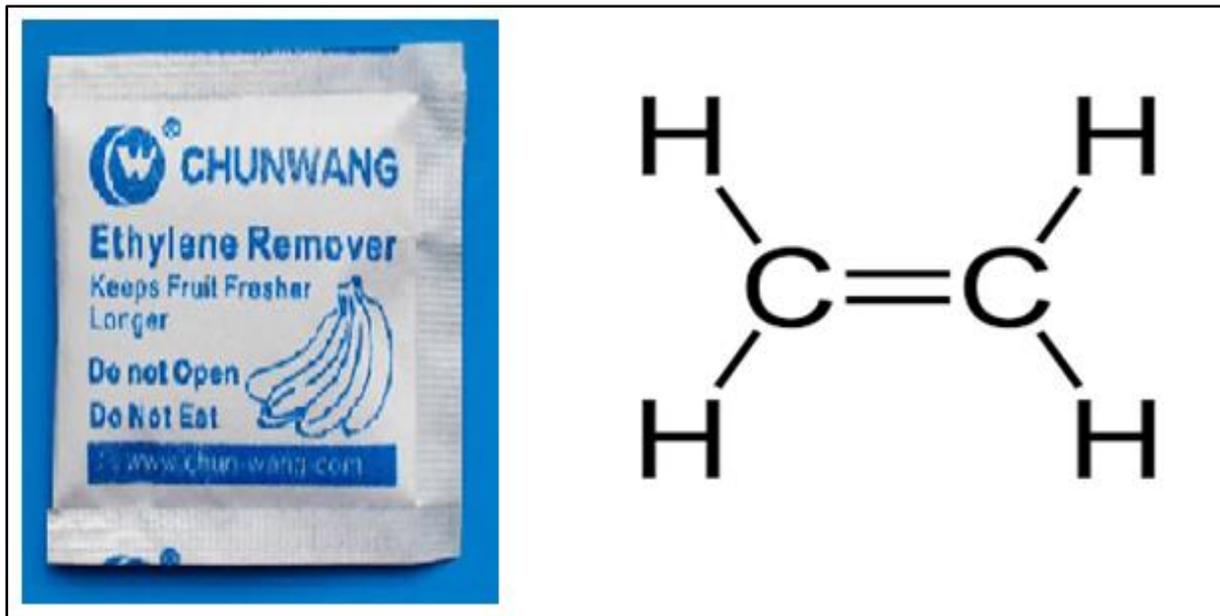
incoordination motrice, puis une perte de connaissance suivie d'un coma éventuellement convulsif, asthénie, céphalées, somnolence, gastralgies, irritation bronchique (peut-être liée aux impuretés), mais ces effets sont réversibles.



*Figure 2: Carbure de calcium*

### ➤ Ethylène

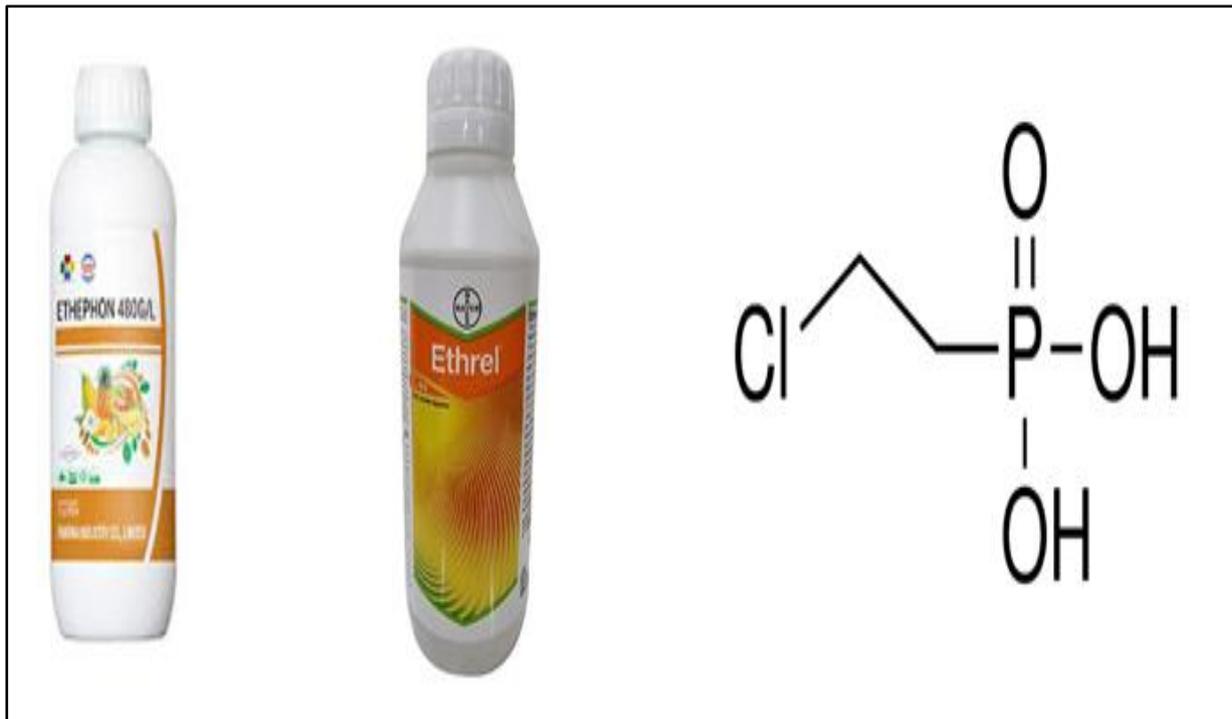
Le gaz éthylène est un phytomédiateur synthétisé à partir de la méthionine. Il se forme dans les fruits et les feuilles sénescents ainsi, il déclenche et accélère la maturation ainsi que l'abscission des fruits. L'éthylène est un hydrocarbure insaturé, un gaz volatil, incolore et il a une densité très proche de celle de l'air. Il est dangereux, forme des mélanges explosifs, s'enflamme à une température de 425°C avec une chaleur de combustion de 47 200kj/kg. L'inhalation est très toxique (grave irritation du nez et de la gorge), un gaz corrosif (irritation de la peau), contact avec les yeux (irritation les yeux), rend la peau sèche suite à une longue durée d'exposition, un produit très cancérigène.



*Figure 3: Ethylèn*

➤ **Ethrel/ Ethéphon**

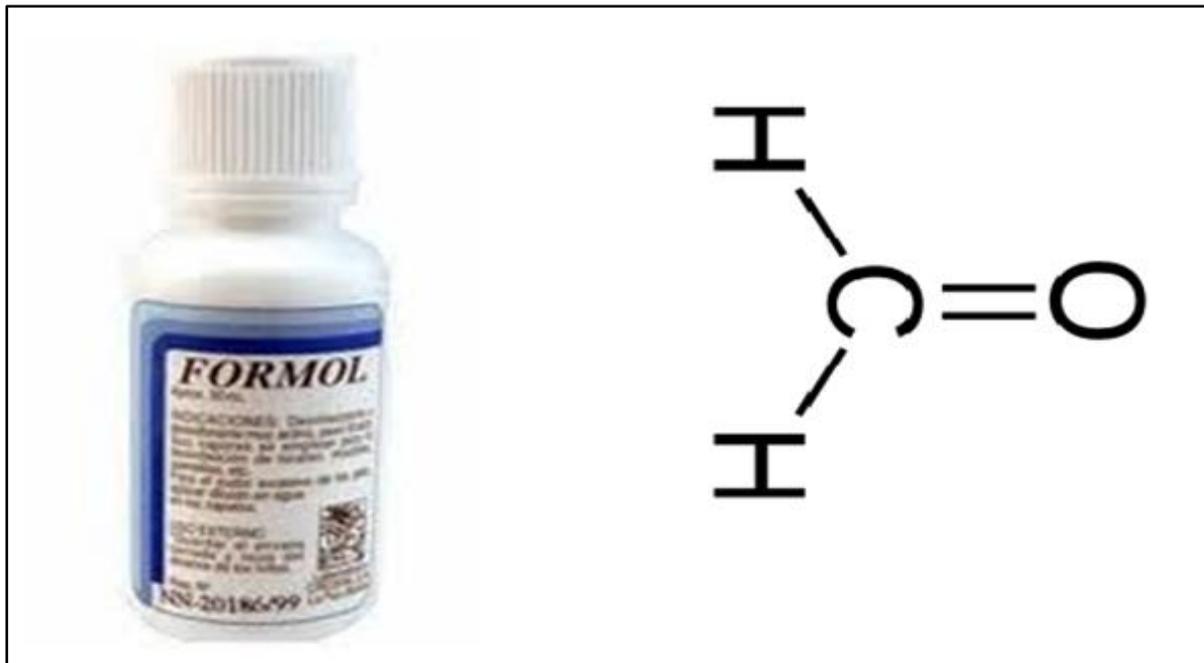
Ethrel/éthéphon est un régulateur de croissance, il est généralement utilisé dans les cultures céréalières et horticoles. Il est un éthylène de synthèse (synthétisé à partir de trichlorure de phosphore et d'oxyde d'éthylène). Il se décompose en éthylène, phosphate et ion chlorure dans les solutions aqueuses à un PH >4. Il est utilisé dans les céréales pour diminuer la verse notamment la favorisation du mûrissement et la coloration de plusieurs cultures, la diminution du temps de séchage et favorise la coloration des feuilles de tabac jaune, l'accélération du mûrissement des tomates, aide les fruits à mûrir au même rythme pour une récolte complète en une seule fois et l'accélération de la coloration et de la maturation des pommes et des bleuets ainsi que l'assouplissement de l'attache entre les fruits matures et la tige afin de faciliter la récolte et diminuer les dommages sur les fruits. L'excès d'utilisation sur les aliments est dangereux, il peut être cancérigène ou corrosif pour les muqueuses



*Figure 4: Ethrel / éthéphon*

➤ **Formol**

Le formol est un composé organique de formule chimique  $\text{CH}_2\text{O}$  issue de la famille des aldéhydes. Il peut s'appeler méthanal ou formaldéhyde ou aldéhyde formique. Le formol est généralement employé pour la conservation des tissus animaux ou végétaux d'où pour la taxidermie. L'on retrouve le formol dans les panneaux d'agglomération, les mousses d'isolation, certains shampooings, certaines peintures et certains emballages alimentaires. On le retrouve également dans les vêtements nettoyés à sec et la fumée de cigarette. Le formol est une substance cancérigène donc il est nécessaire de se protéger avant de manipuler (blouse, gants, lunettes de protection et hotte ventilée). L'inhalation cause les nausées, le vomissement, les maux de tête, et l'irritation des voies respiratoires. De plus, l'ingestion entraîne des brûlures des voies digestives et rendre aveugle.



*Figure 5: Formol*

## IV. METHODOLOGIE DE L'ETUDE

La méthodologie de cette étude est axée sur trois phases.

- Premièrement, la phase administrative.
- Deuxièmement, la phase préparatoire.
- En fin, la phase du terrain.

### IV.1. Phase administrative

La première phase a consisté en obtention des autorisations de recherches.

### IV.2. Phase préparatoire

#### IV.2.1. Prospection des marchés

Cette étape a permis de visiter les principaux marchés d'Abidjan dans les différentes communes. Au cours de cette prospection, nous avons tenu compte de quatre (4) communes d'Abidjan et nous avons aussi ciblé des denrées alimentaires suivantes : la banane plantain, la banane dessert, la mangue et la papaye. Cette étude a permis de retenir sept (7) marchés qui sont, à Yopougon les marchés de Wassakara, de Sicogi, Koweït et de Siporex, à Adjamé le marché Gouro, à Abobo le marché Batrou et à Treichville celui du grand marché. La prospection des marchés d'Abidjan s'est déroulée sur deux semaines (du 03 au 17 juillet 2023).



Photo : Les marchés de WASSAKARA et de SICOGI (Yopougon)

*Figure 6: prospection des marchés de denrées alimentaires*

#### IV.2.2. Recherche documentaire

C'est une étape primordiale pour l'étude du projet, elle a consisté de prendre connaissance des études déjà réalisées sur la thématique du mûrissement des denrées alimentaires par des procédés chimiques. Le recueil d'information documentaire s'est effectué à l'Institut National d'Hygiène Publique. A travers ces informations, l'idée générale qui se dégage est que la littérature sur la thématique des connaissances des incidences de l'utilisation des produits chimiques pour le mûrissement des denrées alimentaires sur l'être humain et l'environnement n'est pas assez fournie.

La recherche de la littérature sur ce sujet a été orientée par trois concepts clés : « la sécurité alimentaire », « la nutrition » et « les normes d'hygiène (WASH) ». Cette recherche s'est effectuée essentiellement par voie électronique (sur internet), à partir des moteurs de recherche Google, refseek, worldcat, link.springer, bioline, repec et Google scholar. Ces différentes informations ont permis de traiter des questions méthodologiques, d'apprécier les différentes méthodes d'enquêtes et enfin élaborer un guide d'entretien.

#### IV.2.3. Processus de collecte des données

##### ➤ Echantillonnage

La technique d'échantillonnage est le choix de la population à enquêter de sorte qu'il soit représentatif à la totalité de la population. Dans cette étude, l'échantillonnage raisonné a été mobilisé pour le cas des choix des communes et des différents marchés. Par contre pour l'obtention de données quantitatives, l'échantillonnage par grappe a été le plus favorable.

Dans un premier temps, les commerçants des denrées alimentaires seront enquêtés sur les pratiques de mûrissement des aliments. Dans un second temps, les vendeurs de produits chimiques seront enquêtés sur indication des commerçants des denrées alimentaires. Les données qualitatives et quantitatives seront collectées à l'aide d'un guide d'entretien semi directif et d'un appareil photo. Pour aboutir à un échantillon représentatif

##### **1<sup>ère</sup> étape : choix des communes et des marchés.**

Les communes de Yopougon, Adjamé, Abobo et Treichville ont été choisi de manière raisonnable. Ces communes jouent le rôle principal dans l'approvisionnement des denrées alimentaires à Abidjan. De même, les sept (7) marchés ciblés sont les principaux marchés de trafic des denrées alimentaires telles que la banane plantain, la banane dessert, la mangue, la papaye etc., ceux-ci sont des lieux où la plupart des commerçants d'autres marchés

s'approvisionnent. Ainsi, dans la commune de Yopougon les marchés de Siporex, Wassakara, Sicogi et de Koweït sont les plus répondants, dans la commune d'Abobo le marché Botrou est le plus fournisseur de denrées alimentaires, à Adjamé, le marché Gouro fait ses preuves en matière d'approvisionnement alimentaire et le grand marché de Treichville quant à lui ne reste pas en marge.

**2<sup>ème</sup> étape : Détermination de la taille de l'échantillon.**

La taille de l'échantillon se détermine selon les formules statiques ne faisant pas intervenir la taille de la population lorsque celle-ci est supérieure à 10 000 (Dr. Ivan P. Fellegi, 2003)

. Donc la taille de l'échantillon est déterminée selon la formule ci-dessous

$$E = \frac{z^2 \times P(1-P)}{e^2} \quad (\text{Cochran, 1977}) \quad \text{avec:}$$

- z : le z-score à un taux de confiance de 95% (z =1,96)
- p : la distribution des réponses (fixée à 50%)
- e : le degré de précision souhaité, en général 5%, ce qui veut dire que tous les indicateurs étudiés ont un ordre de précision de 5%.

$$E = \frac{1,96^2 * 0,5(1 - 0,5)}{0,05^2}$$

Mais, Pour cette étude nous avons opté pour 10%.

Selon les standards d'Action Contre la Faim (ACF) de méthodologie d'échantillonnage, une précision de 10 % est suffisante lorsque à travers les connaissances d'une population on souhaite évaluer ou analyser les résultats des activités de promotion de l'hygiène et de l'assainissement sur le terrain. Toutefois, le degré de précision doit être choisi en fonction des objectifs.

**NB** : Population d'étude : 27 752 habitants (Frédéric LANCON, Antoine BOYER, 2019),

$$E = \frac{1,96^2 \times 0,5^2}{0,1^2} = 96$$

Dans une enquête par échantillonnage par grappe, les échantillons peuvent être sensiblement moins représentatifs de l'ensemble de la population. Ainsi, pour corriger ce problème il est nécessaire de multiplier par 2 la taille de l'échantillon.

**Donc : 96 x 2= 192 commerçants.**

**Le nombre de commerçants à entretenir est de 27 par marché soit : 27commerçants x 7 marchés =189 commerçants**

**3<sup>ème</sup> étape : choix des répondants.**

Caractéristiques de la population d'étude :

- Etre commerçant des denrées alimentaires (banane plantain, banane dessert, papaye, mangue)
- Avoir des denrées alimentaires auparavant mûris.
- Etre un commerçant permanent de denrées alimentaires.
- Avoir une place dans un marché.

➤ **Techniques et outils de collecte de données**

Les techniques sont les moyens mis en place afin d'atteindre un but fixé, par contre les outils sont les instruments utilisés pour parvenir à ce but. Etant donné que notre étude vise à analyser les pratiques de murissement des denrées alimentaires dans les marchés d'Abidjan, la technique qui conviendrait le mieux est l'entretien semi-structure. En effet, cette technique laisse les enquêtés s'exprimer ouvertement dans leurs propres termes. L'enquêteur s'efforcera de recentrer l'entretien sur les objectifs chaque fois que le sujet s'en écarte. En ce qui concerne, l'outil de collecte de données pour notre étude est le guide d'entretien. Le guide d'entretien utilisé avantage les questions factuelles sur les pratiques et les perceptions des enquêtés. Cette étude s'inscrit dans une approche mixte car certaines informations comme le dénombrement des denrées disponibles sur le marché s'obtiennent par observation de l'enquêteur.

➤ **Pré-test du guide d'entretien**

Une formation a été effectuée sur l'usage du guide d'entretien. Elle s'est déroulée à l'Institut National d'Hygiène Publique. Au cours de cette phase, un sociologue nous a entretenu sur les techniques d'approches des commerçants. Cette formation nous a permis de comprendre l'état d'esprit des commerçants, les différentes réactions auxquelles nous devons nous attendre et comment procéder pour avoir la confiance des enquêtés en vue d'obtenir les informations dont on a besoin. A la suite de cette formation, un pré-test du guide d'entretien s'est déroulé du 17 au 24 juillet 2023 dans le marché de Yopougon Siporex. Cette phase a été l'occasion parfaite pour corriger les imperfections du guide d'entretien et mieux reformuler les questions.



Photo : marché Botrou Abobo et marché de Siporex Yopougon

*Figure 7: Décharges des denrées alimentaires*

### IV.3. Phase de terrain

#### ➤ Déroulement de l'entretien

Les données ont été recueillies à travers une enquête par entretien. Celle-ci demande assez de patience pour l'enquêteur et de la disponibilité pour l'entretien. Les entretiens avec les commerçants se sont déroulés dans les différents marchés sur leur lieu de travail. En effet, pour l'entretien auprès des commerçants, il fallait souvent attendre après 10 h lorsque les clients ont diminué. Pour des raisons de légalité des produits chimiques, les enquêteurs ont utilisé une technique de camouflage, se faisant passer pour les acheteurs d'aliments en gros. Les enquêtés ne sont pas informés de l'enquête. Les entretiens sont individuels, ils ont été réalisés suivant un guide d'entretien bossé auparavant par cœur. Les entretiens se sont déroulés du 17 juillet au 04 septembre 2023.



Photo : le grand marché de Treichville et le marché Gouro d'Adjamé

*Figure 8: vente en gros des denrées alimentaires mûries artificiellement*

### ➤ Difficultés rencontrées

Au cours de la recherche de littérature, nous avons constaté qu'il y avait une pénurie en matière de document car il n'existait pas assez de recherche sur les thématiques suivantes : « l'incidence des produits chimiques pour le mûrissement des denrées alimentaires sur la sécurité alimentaires », « l'incidence des produits chimiques pour le mûrissement des denrées alimentaires sur la nutrition » et « l'incidence des produits chimiques pour le mûrissement des denrées alimentaires sur les normes d'hygiène (WASH) ».

Par ailleurs, certains commerçants souhaitaient qu'on achetait d'abord leurs marchandises avant de vous donner des informations dont on a besoin. D'autres sont retissant, ils refusent d'admettre qu'ils utilisent les produits chimiques, de peur de ces informations leurs causent du tort car ils savent que l'usage des produits chimiques pour le mûrissement des denrées est illégal.

### ➤ Techniques de dépouillement

Le dépouillement a consisté à la transcription des discours de l'entretien et les statistiques des données quantitatives. Nous avons réformé certains propos et nous avons transcrit autres propos tels qu'ils sont donnés sans corriger les fautes de langage, ni retranché, ni ajouté des mots.

Ces transcriptions se font après chaque entretien. Les informations transcrites sont celles reçues au cours de l'entretien ainsi les données peuvent être analysées finement.

## IV.4. Méthode d'analyse

A la fin de la collecte des données, les informations recueillies sur le terrain seront présentées, analysées et interprétées à l'aide d'une triangulation théorique, associant l'analyse des idéologies développées autour de l'usage des produits chimiques pour le mûrissement des denrées alimentaires par rapport à la sécurité alimentaire, la nutrition et les normes d'hygiène (WASH). L'intention est de mettre en évidence la disponibilité des aliments mûris aux produits chimiques sur les marchés d'Abidjan et les différents produits chimiques utilisés, mais aussi montrer l'incidence de ces produits chimiques sur la sécurité alimentaire, nutritionnelle et sur les normes d'hygiène (WASH).

Après la phase de la transcription, vient le codage. Une codification a été grâce au logiciel Excel ce qui a facilité le calcul des fréquences des différentes variables. Les fréquences obtenues ont permis la réalisation des diagrammes pour l'illustration des résultats. Les résultats obtenus à travers le logiciel Excel sont pour les données quantitatives. Quant aux données qualitatives, selon la grille d'analyse, nous avons saisi les catégories de représentation, perception et d'idéologies mobilisées autour de l'incidence de l'utilisation des produits chimiques pour le mûrissement des denrées alimentaires sur la santé publique et l'environnement. En tenant compte de l'objectif de l'étude, il s'agira de faire l'analyse des idéologies, ainsi, des extraits de parole sont repris entre guillemet, soit parce qu'ils sont représentatifs, soit parce qu'ils sont originaux.

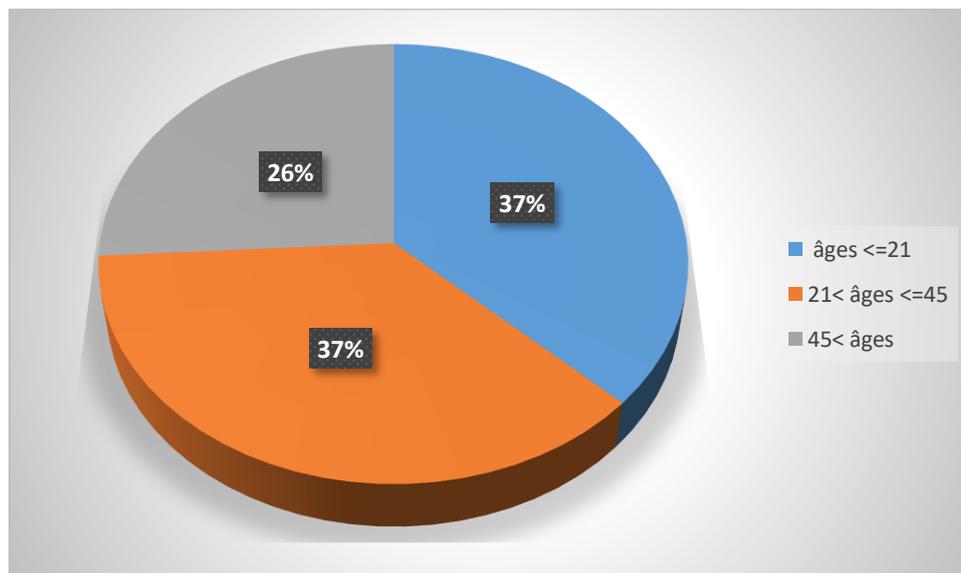
## V. RESULTATS ET DISCUSSIONS

### V.1. Etats des lieux dans les marchés

#### V.1.1. Caractéristiques sociodémographiques

##### V.1.1.1 Au niveau d'âges

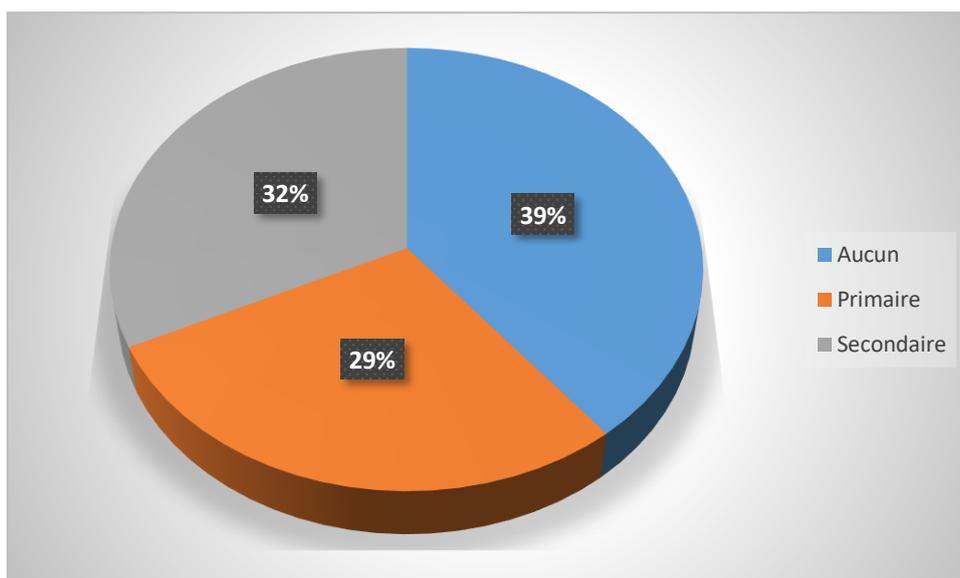
La figure 9 montre les différentes tranches d'âges des commerçants des denrées alimentaires (banane plantain, banane dessert, la mangue, la papaye, l'ananas) pratiquant le mûrissement des aliments par des produits chimiques. En effet, 37% de ces commerçants de moins ou égale à 21 ans utilisent des produits chimiques pour faire mûrir les denrées alimentaires. 37% des commerçants pratiquant le mûrissement artificiel ont l'âge compris entre 21 et 45. Et enfin, 26% des commerçants utilisant ces pratiques de mûrissement ont plus que 45 ans.



*Figure 9: Répartition des commerçants selon l'âges*

##### V.1.1.1 Au niveau d'instruction

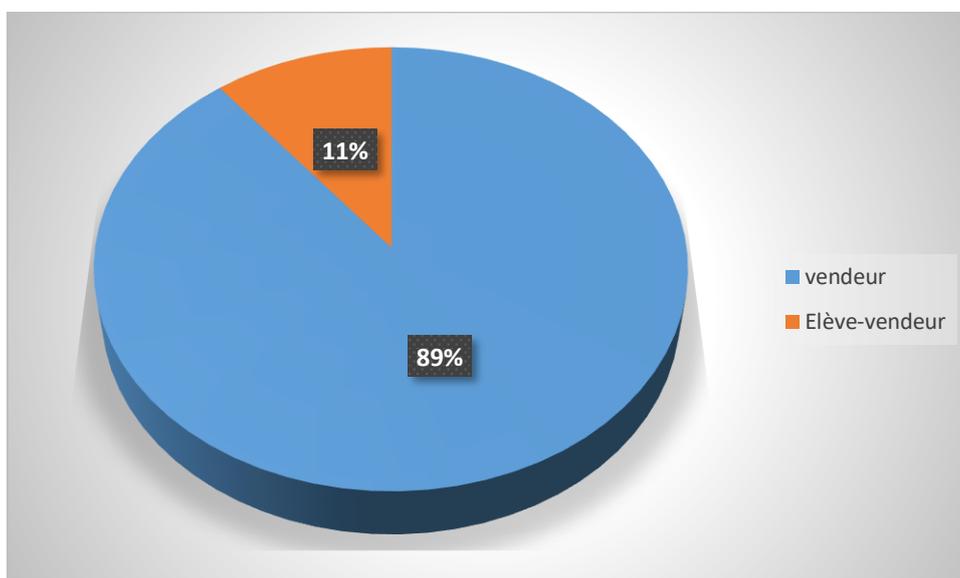
Au niveau éducatif, la figure ci-dessous montre les différents pourcentages du niveau d'instruction des commerçants des denrées alimentaires qui pratiquent le mûrissement artificiel des aliments dans les marchés d'Abidjan. Ainsi, 39% n'ont aucun niveau d'instruction, 29% ont le niveau primaire par contre et 32% ont le niveau secondaire.



*Figure 10: Répartition des commerçants selon le niveau d'instruction*

### V.1.2. Caractéristiques socioprofessionnels

La figure 11 présente les caractéristiques socioprofessionnelles des commerçants des denrées alimentaires qui font l'usage des procédés chimiques pour le mûrissement aliments notamment. Ces différents pourcentages montrent que 89% des commerçants exercent uniquement la profession de vendeur par contre 11% sont à la fois des vendeurs et des élèves.



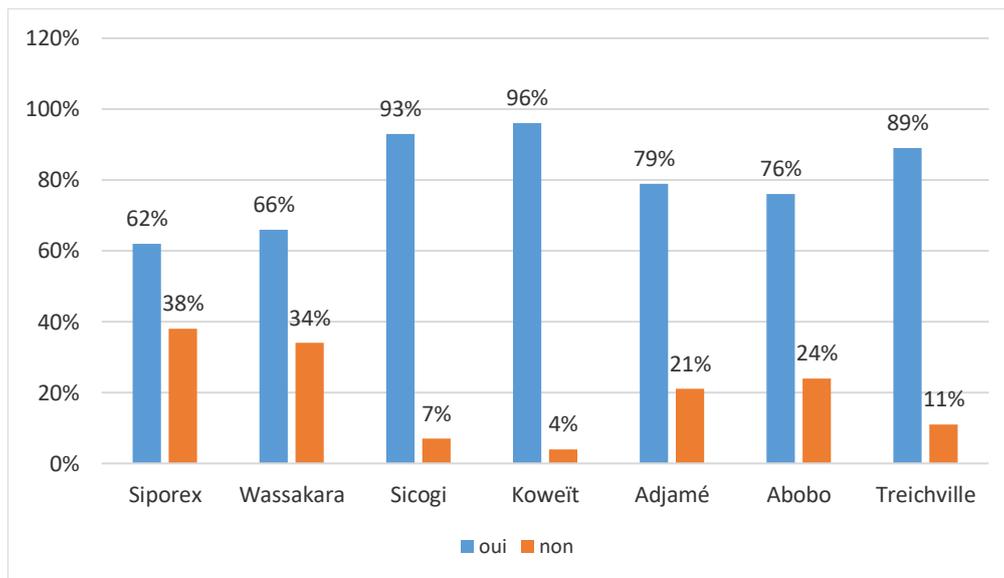
*Figure 11: Répartition des commerçants selon le caractère socioprofessionnel*

### V.1.1. Utilisation des produits chimiques dans les marchés d'Abidjan

Selon l'enquête menée dans la ville d'Abidjan, 83% de commerçants affirment qu'ils utilisent des produits chimiques pour faire mûrir des denrées alimentaires avant la vente contre 17% qui affirment qu'ils ne font pas recours aux procédés chimiques pour faire mûrir les aliments. Cette enquête s'est faite uniquement auprès des commerçants de banane plantain, de banane dessert, de mangue, de papaye et d'ananas.

### V.1.2. Usage des produits chimiques dans les différents marchés

La figure 12 montre la répartition des commerçants utilisant les produits chimiques dans les différents marchés. Selon les données, le pourcentage des commerçants utilisant les produits chimiques dans chaque marché est supérieur ou égal à 62%. Par contre, celui de ceux n'utilisant pas des produits chimiques est inférieur ou égal à 38%. Cette répartition montre clairement que plus de la moitié des commerçants des denrées alimentaires utilise des produits chimiques pour le mûrissement des aliments à Abidjan.

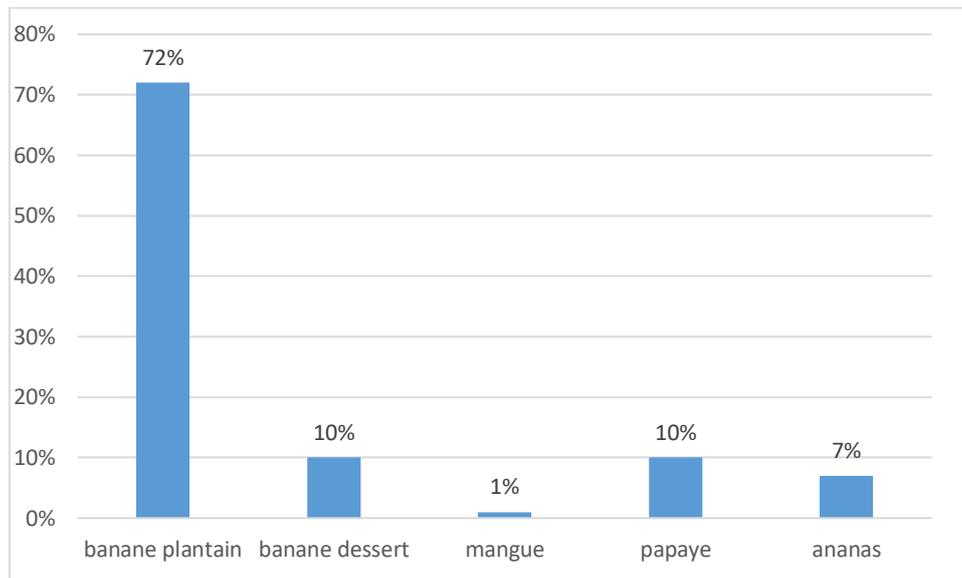


*Figure 12: Répartition de l'utilisation ou non des produits chimiques dans les marchés d'Abidjan.*

### V.1.3. Disponibilité et qualité des denrées alimentaires mûries

La **figure ci-dessous** montre la disponibilité des différentes denrées alimentaires mûries artificiellement sur les marchés d'Abidjan par rapport à la totalité des denrées ciblées (banane plantain, banane dessert, la mangue, la papaye et l'ananas). Ces différents pourcentages montrent qu'il y a une forte présence de banane plantain voire 72%. La banane dessert et la

papaye présentent chacun un taux de 10% suivie de l'ananas avec 7%. Par contre, la mangue est près qu'inexistante avec un faible taux de 1%.



*Figure 13: Répartition des denrées alimentaires sur les marchés d'Abidjan.*

D'après la **figure 14** il y a 80% de la banane plantain mûries artificiellement disponible sur les marchés d'Abidjan. Pour le cas de la banane dessert, il y a 79% de la banane dessert mûries aux produits chimiques disponible sur les marchés d'Abidjan. Selon les données, il y a 59% de mangue mûries disponible sur les marchés d'Abidjan. Pour la papaye, 18% de papaye mûries sont présentes sur les marchés d'Abidjan. Quant à l'ananas, 20% d'ananas mûris à l'aide des procédés chimiques sont disponible sur les marchés d'Abidjan.

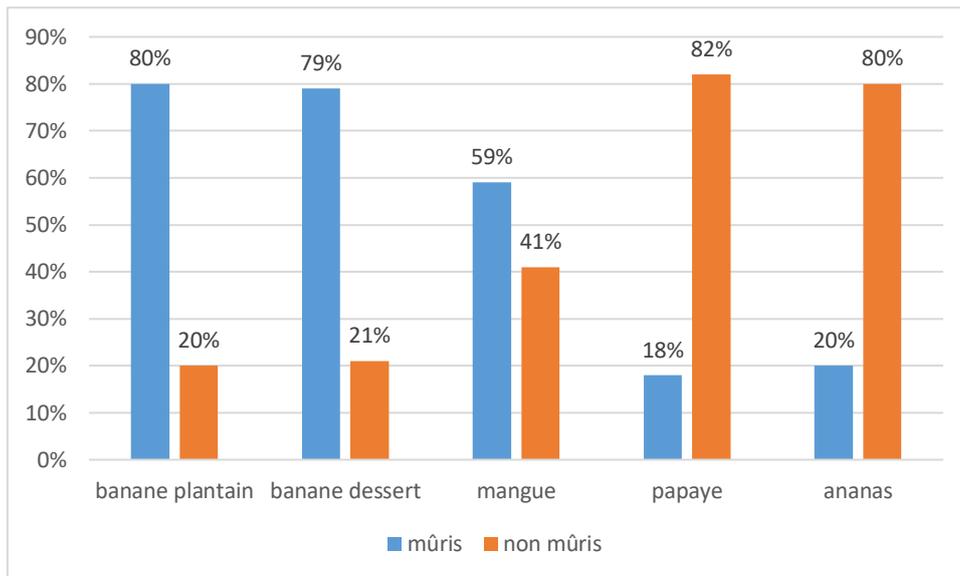


Figure 14: Répartition des denrées alimentaires mûries sur les marchés d'Abidjan.

En ce qui concerne la qualité des denrées alimentaires mûries aux produits chimiques, 92% des enquêtés attestent que ces denrées sont de mauvaises qualités. Mais, 8% des enquêtés n'arrivent pas à faire la différence en terme de qualité entre les aliments mûris artificiellement et les aliments mûris naturellement.

#### V.1.4. Produits chimiques utilisés dans les marchés d'Abidjan

Le **tableau 1** présente les différents produits utilisés sur les marchés d'Abidjan pour faire mûrir les denrées alimentaires. En effet, il y a deux catégories de produits à savoir l'éthéphon et le carbure de calcium. Mais parmi les marques d'éthéphon, on a l'éthéphon « MAT 480SL », l'éthéphon « QUICKER 480 SL » et l'éthéphon « ALMEPHON » sont couramment utilisés pour le mûrissement des denrées alimentaires dans les marchés d'Abidjan c'est-à-dire ceux-ci sont utilisés à 100%. Par contre, le carbure de calcium, l'éthéphon « CALLEL 5%PA » et l'éthéphon « LATEX PLUS » sont utilisés rarement pour faire mûrir les aliments dans les marchés d'Abidjan à savoir 27%.

Tableau 1 : Récapitulation des pourcentages des produits chimiques utilisés dans les marchés

	Produits chimiques		Utilisateurs	Enquêtes	Pourcentage %	Totaux des pourcentages %
Produits chimiques	Ethéphon	MAT 480 SL	127	189	67	100
		QUICKER 480 SL	32		17	

couramment utilisés		ALMEPHON	30		16	
Produits chimiques alternativement utilisés	Ethéphon	CALLEL 5% PA LATEX PLUS	19	189	10	27
		Carbure de calcium	32		17	

Les **figures ci-dessous** sont des produits chimiques communément appelé “**cabadji**” utilisés couramment dans les marchés d’Abidjan. Selon les répondants (commerçants des produits chimiques), 67% des commerçants des denrées alimentaires utilisent le produit « MAT 480 SL », 17% utilisent « QUICKER 480 SL » et 16% utilisent enfin le produit « ALMEPHON ». Ces produits sont utilisés dans tous les marchés d’Abidjan.



*Figure 15 Produits chimiques utilisés pour la maturation de l'Ananas*

En ce qui concerne l’utilisation du carbure de calcium pour le mûrissement des denrées alimentaires, 17% des répondants (les commerçants des denrées alimentaires) affirment avoir utilisé ce produit dans le passé en d’autres termes 32 enquêtés sur 189, mais ils disent qu’ils continuent de l’utiliser en cas de manque de “cabadji “ à savoir les produits des **figures ci-dessus**.



Figure 16: Carbure de calcium

⇒ **Stimulation de l'écoulement du latex d'hévéa pour le mûrissement des denrées alimentaires**

La stimulation de l'écoulement du latex de l'hévéa est un produit chimique utilisé selon certains commerçants pour faire mûrir les denrées alimentaires dans les marchés d'Abidjan soit un taux de 10% (19 répondants affirment sur 189). Mais, ils affirment que ce type de produit est beaucoup utilisé dans les milieux urbains là où la culture d'hévéa est développée. Ce résultat couvre uniquement les marchés approvisionnant la population Abidjanaise.



Produits chimiques

Figure 17: Stimulateur de l'écoulement du latex de l'hévéa

Synthèse des produits chimiques sur le marché :

Tableau 2 : Des produits chimiques utilisés dans les marchés d'Abidjan

Produits chimiques		Objectifs de fabrication du produit	Aliments mûris à l'aide du produit	Risques
Ethéphon	MAT 480 SL	Régulateur de maturation pour ananas.	Banane plantain, banane dessert, papaye, mangue, orange, tomate, avocat, pommes.	Cancers
	QUICK 480 SL	Régulateur de croissance pour ananas.		
	ALMEPHON			
	CALLEL 5% PA			

	LATEX PLUS	Stimulation de l'écoulement du latex d'hévéa.	Banane plantain, banane dessert.	
	Carbure de calcium	Engrais, fabrication des aciers, des fondes et désulfuration, conservation des aliments, canon anti-oiseaux, bombe anti-taupes, grenades pour la pêche.	Banane plantain, banane dessert, papaye, mangue, orange, tomate.	Vertiges, nausées, incoordination motrice, une perte de connaissance, convulsif, asthénie, céphalées, somnolence, gastralgies.

Les produits chimiques utilisés généralement pour le mûrissement des denrées alimentaires sont de deux (2) groupes :

L'éthéphon (MAT 480 SL, QUICK 480 SL, ALMEPHON, CALLEL 5% PA et LATEX PLUS) et le carbure de calcium. Ces produits sont fabriqués pour la régulation de la maturation d'ananas à savoir MAT 480 SL, QUICK 480 SL et ALMEPHON, pour la stimulation de l'écoulement du latex d'hévéa notamment CALLEL 5% PA et LATEX PLUS et pour l'engrais, la fabrication des aciers, des fondes etc. à savoir de carbure de calcium

Deux (2) types de risques sont encourus par l'utilisation de ces produits, le cancer pour l'éthéphon et les perturbations du fonctionnement de l'organisme tels que les vertiges, les nausées, l'incoordination motrice, les céphalées etc. pour le carbure de calcium.

## **V.2. Analyse des incidences des produits chimiques sur des denrées alimentaires**

### **V.2.1. Incidence sur la valeur nutritive des aliments**

Les observations faites durant l'enquête montrent que les produits chimiques ont une incidence sur les denrées alimentaires. En effet, Les commerçants sont aussi des consommateurs donc nous avons enquêté 95 commerçants de ces aliments qui font l'objet du mûrissement en tant que consommateurs. De plus, nous avons enquêté 94 autres consommateurs selon la denrée alimentaire achetée (la denrée alimentaire doit être l'une des denrées ciblées pour l'enquête à

savoir la banane plantain, la banane dessert, la mangue, la papaye ou/et l'ananas) dans les marchés. Selon les résultats, la couleur de l'aliment mûri se reconnaît à 75%, la texture également n'est pas tendre, celle-ci se reconnaît à 92%. Quant à l'odeur, 92% des consommateurs affirment que ces denrées n'ont pas d'odeur particulière. 70% des consommateurs laissent comprendre que le goût des denrées mûries artificiellement est plus sucré que les aliments mûris naturellement. Au toucher, 83% des consommateurs attestent que les aliments mûris aux produits chimiques sont plus durs au début du mûrissement. De plus, environ 95% les consommateurs confirment que la durée de vie des denrées mûries artificiellement est plus courte par rapport aux denrées mûries naturellement. En d'autres termes, les denrées mûries aux produits chimiques pourrissent très rapidement par rapport à celles mûries naturellement.

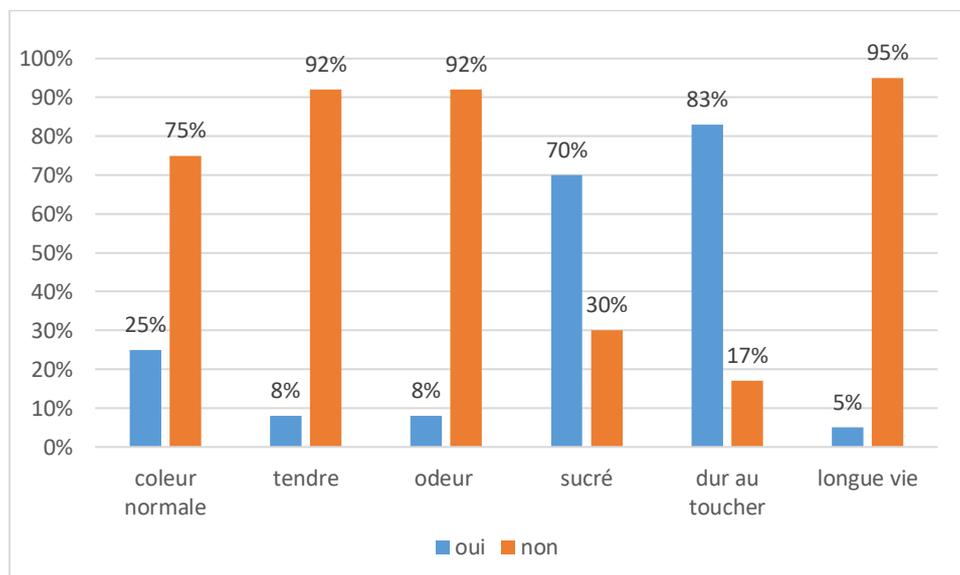


Figure 18: Incidence des produits chimiques sur la valeur nutritive des denrées alimentaires

### V.2.2. Incidence sur les normes d'Hygiène (WASH)

En ce qui concerne les périodes de lavage des mains des commerçants après utilisation des produits chimiques pour le mûrissement des denrées alimentaires, l'analyse des résultats issus des répondants montre un faible taux de lavage des mains avec de l'eau et du savon à savoir 17%, par conséquent 83% ne se lavent pas les mains avec de l'eau et du savon. De plus, 10% des répondants attestent qu'ils ne se lavent pas les mains après l'utilisation de produit chimique. 7% des usagers de ces produits chimiques affirment qu'ils ne se lavent pas les mains avant de manger même après avoir utilisé des produits chimiques pour le mûrissement des aliments. Par contre, 69% affirment qu'ils se lavent les mains avec de l'eau simple.

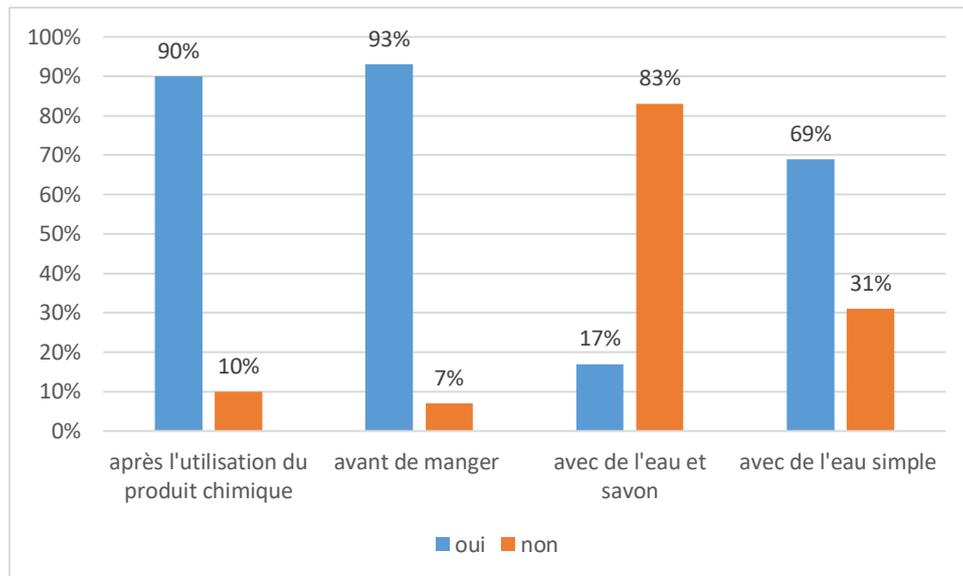


Figure 19: Moments de lavage des mains des commerçants des marchés d'Abidjan

### V.2.3. Pratiques et perceptions des commerçants

Dans le cas des pratiques et perceptions des commerçants des denrées mûries aux produits chimiques, le graphique ci-dessous met en exergue le volet des normes d'hygiène (WASH). L'analyse des résultats provenant des répondants montre que 90% des commerçants utilisant des produits chimiques pour le mûrissement des aliments pensent que les produits chimiques utilisés ne présentent pas de dangereux. Environ un taux de 76% de commerçants ne se lavent pas les mains après la vente des aliments mûris artificiellement, malgré la quantité énorme des produits chimiques sur les marchés, 72% des répondants savent que ces produits ne sont pas réglementaires pour faire mûrir les aliments. Au niveau de la sensibilisation, il y a un faible pourcentage de sensibilisations sur l'hygiène (7%). Un constat a été effectué montrant un fort dépôts anarchiques d'ordures à proximité des commerçants (83%). Quant au ordures dans les rues, nous avons 31% de présence d'ordures.

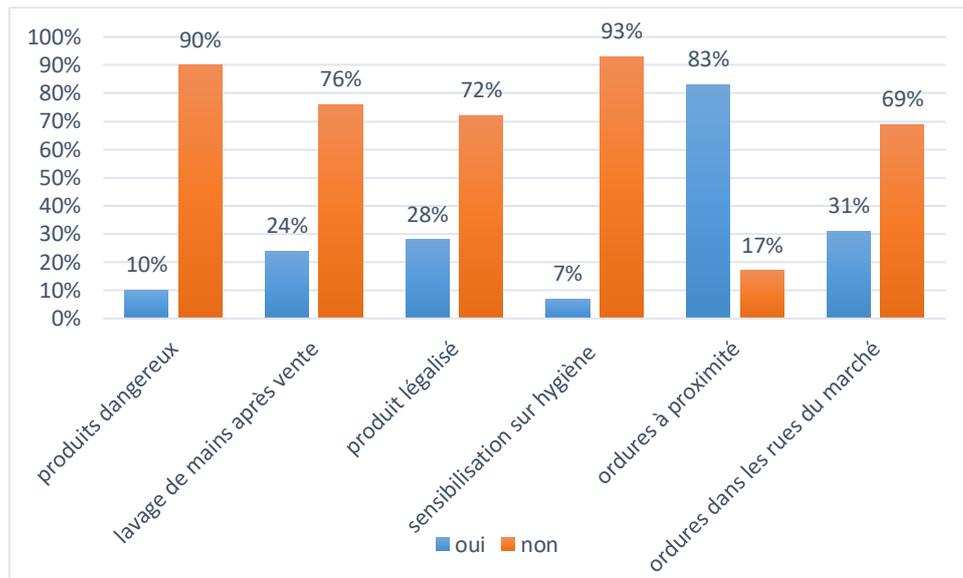


Figure 20: Perceptions et pratiques des commerçants des denrées alimentaires

### V.3. Discussion et analyses

#### V.3.1. Disponibilité et qualité des denrées alimentaires mûries

L'enquête menée dans les différents marchés d'Abidjan vise en partie à identifier les différentes denrées alimentaires mûries par des produits chimiques pour des fins commerciales. Selon les résultats, 73% des denrées alimentaires sur les marchés sont constituées de banane plantain. La période des collectes de données du 17 Juillet au 28 Août, correspondait à une période où il y a une abondance de banane plantain. 80% de ces bananes étaient mûries par de produits chimiques. C'est donc seulement 20% de ces bananes plantains qui sont mûries naturellement. Quant aux bananes desserts, c'est 79% qui sont mûries par des procédés chimiques contre 21% qui mûrissent naturellement, or on dénombre seulement que 10% de banane dessert disponible par rapport à la totalité des denrées alimentaires disponible sur les marchés Abidjan. Ce taux peut se justifier par le fait que la grande partie de la production de la banane dessert est destinée au marché extérieur. Pour le cas de la mangue, c'est uniquement 1% de mangue qui est disponible sur le marché des denrées alimentaires. Elle est presque inexistante, cette absence se justifie par le fait qu'elle est un fruit saisonnier. La période à laquelle l'enquête a eu lieu, il y avait une pénurie de mangue sur les marchés d'Abidjan. Dans les 1% de mangue disponible sur les marchés d'Abidjan, on a 59% qui sont mûries artificiellement et 41% sont mûries naturellement. En ce qui concerne la papaye, sur 100% des denrées alimentaires disponibles sur les marchés, il y a seulement que 10% de papaye. Parmi les 10% de papaye disponible sur les marchés d'Abidjan, 18% sont mûries de façon artificielle contre 82% qui sont mûries

naturellement. Pour la totalité des denrées alimentaires disponibles sur les marchés d'Abidjan, on dispose seulement que 7% d'ananas. Dans ce pourcentage d'ananas disponible dans les marchés d'Abidjan, on a 20% qui sont mûris grâce à des produits chimiques par contre 80% sont mûris de façon naturelle.

Une étude faite par le consultant SILUE Mèhin en 2021, sur « l'analyse de la demande des producteurs pour une offre de formation adaptée sur la banane plantain » en Côte d'Ivoire a révélé que, la banane plantain est la 4<sup>ème</sup> production vivrière la plus consommée au pays avec 1 600 000 tonnes dont 40 à 50 % de la production de banane plantain serait consommée en Côte d'Ivoire. De plus, la disponibilité alimentaire en banane plantain est estimée environ 64 kg/pers/an. Ces résultats sont en adéquation avec le taux de disponibilité élevé de la banane plantain sur les marchés d'Abidjan. Selon une étude de Akter et ses collègues en 2019, lorsque les bananes plantains sont mûres, elles sont plus comestibles dont elles font l'objet d'une large demande sur le marché. D'où la nécessité de mûrir les bananes plantains en quantité suffisante s'impose afin de satisfaire la population. Pour ces auteurs, c'est dans l'optique de satisfaire la population que les commerçants utilisent des produits chimiques comme catalyseur pour accélérer le murissement des bananes plantains. Cette pensée de Akter et ses collègues est en conformité avec le taux élevé des bananes plantains mûries par des produits chimiques dans les marchés d'Abidjan. L'une des pièces justificatives du taux élevé des bananes plantains mûries par des procédés chimiques sur les marchés d'Abidjan est cette expression répétée par plusieurs commerçants durant l'enquête : « *c'est ce que tout le monde utilise dans le marché* » parlant ainsi de l'utilisation de l'éthéphon (communément appelé 'cabadji') pour faire mûrir la banane plantain.

Les faibles taux de disponibilités de bananes desserts (10%), de papayes (10%) et l'ananas (7%) dans les marchés d'Abidjan sont dû au fait que la grande quantité de ces aliments est destinée à des consommateurs d'extérieur. Cette assertion est partagée dans un rapport de Lucien K. Kouamé et ses collègues en 2022, selon ces auteurs, environ 80% de la production de la banane dessert et de la papaye sont destinées à la consommation Européenne. Malgré les faibles taux de disponibilité de banane dessert, de papaye et d'ananas dans les marchés d'Abidjan, ils ne peuvent pas être consommé sans être mûris auparavant. Donc, des commerçants font mûrir des aliments à l'aide des produits chimiques. Il y va de même pour la mangue. Que ce soit la banane dessert, la papaye, l'ananas ou la mangue, elles (denrées) sont toute mûries pour les mêmes raisons, qui sont celles de contrôler la quantité de denrées alimentaires à faire mûrir pour une meilleure vente et d'avoir une couleur attrayante afin d'attirer plus la clientèle. Une étude de Noor Shaeda Ismail et ses collègues en 2019 est en conformité avec cette affirmation. Ces

derniers utilisent le carbure de calcium pour faire mûrir des denrées alimentaires comme la mangue, la banane dessert et la papaye. Toutefois, les commerçants utilisent plus des méthodes naturelles pour faire mûrir la papaye et l'ananas, à savoir 82% de papaye sont mûries naturellement ainsi que 80% d'ananas. Ces résultats sont dû à une détérioration rapide de la papaye ou de l'ananas au post-récolte lorsque ces derniers sont mûris artificiellement. Ces denrées contiennent trop d'eau, ce qui est l'une des raisons de leur détérioration rapide après application d'un produit chimique. Malgré les effets néfastes immédiats des produits chimiques sur la papaye et l'ananas, une minorité utilise cas même les procédés chimiques pour le murissement la papaye et l'ananas, voire 18% de la papaye sur les marchés d'Abidjan sont mûries artificiellement et 20% d'ananas sur les marchés sont également mûris artificiellement. Ces résultats sont conformes aux résultats d'une étude faite par M. A. Hakim et ses collègues en 2020 dans laquelle ils utilisent l'éthéphon pour faire mûrir l'ananas, la banane dessert et même la tomate.

En thème de qualité, la majorité des consommateurs des denrées alimentaires mûries naturellement et artificiellement témoigne que les denrées alimentaires mûries artificiellement sont de moindre qualité que celles mûries naturellement. En effet, les aliments mûris aux produits chimiques pourrissent plus rapidement que ceux mûris naturellement, la texture des aliments mûris artificiellement est moins tendre que celle des aliments mûris naturellement et de plus, les denrées alimentaires mûries à l'aide des procédés chimiques sont plus sucrées que les denrées mûries de façon naturelle. Ces résultats sont similaires à ceux du rapport de Aketr et ses collègues fait en 2019, où ils ont utilisé le goût, la durée de conservation etc. des bananes mûries à l'éthéphon et au carbure de calcium par rapport à celles mûries naturellement pour démontrer que les aliments mûris grâce aux procédés chimiques sont de moindre qualité que ceux mûris naturellement.

Au regard de tout ce que précède, l'on peut affirmer que les denrées alimentaires mûries par des procédés chimiques sont majoritairement disponibles sur les marchés d'Abidjan par rapport à ceux qui sont mûries naturellement. De plus, elles ont une qualité inférieure à celles mûries naturellement.

### **V.3.2. Produits chimiques utilisés dans les marchés d'Abidjan**

L'identification des produits chimiques utilisés pour le murissement des denrées alimentaires est un véritable enjeu pour la sécurité alimentaire et nutritionnelle. L'intervention du projet sur le murissement artificiel des denrées alimentaires dans les marchés d'Abidjan a permis

d'identifier les différents produits utilisés par les commerçants pour faire mûrir des aliments. Nous avons découvert deux (2) différents produits qui font l'objet du mûrissement des aliments dans les marchés d'Abidjan notamment l'éthéphon communément appelé « cabadji » (qui est la synthèse de caba caba et dji en Dioula, caba caba qui veut dire rapide et dji qui signifie l'eau) et le carbure de calcium que les commerçants appellent « la pierre » (carbure de calcium a la forme d'une pierre). L'éthéphon présente dans les marchés d'Abidjan est classé en deux (2) catégories : l'éthéphon régulateur de croissance pour l'ananas, se présentant sous trois (3) formes à savoir « MAT 480 SL », « QUICKER 480 SL » et « ALMEPHON » et l'éthéphon stimulateur de l'écoulement du latex de l'hévéa, se présentant sous deux (2) formes notamment « CALLEL 5% PA » et « LATEX PLUS ». Toutefois, ces produits chimiques ne sont pas utilisés à la même fréquence. Selon les résultats, les commerçants préfèrent utiliser l'éthéphon régulateur de croissance pour ananas « MAT 480 SL » à cause de son efficacité et sa disponibilité qui est dû à son ancienneté par rapport aux autres. Ainsi, sur l'ensemble des commerçants utilisant des produits chimiques pour le mûrissement des denrées, on a 67% qui utilisent l'éthéphon « MAT 480 SL ». Au sujet de l'utilisation de l'éthéphon régulateur de croissance pour ananas « QUICKER 480 SL » et « ALMEPHON », sur 100% des commerçants utilisant des procédés chimiques pour faire mûrir les denrées alimentaires, on a des taux d'utilisation respectifs 17% et 16%. Le faible taux d'utilisation de l'éthéphon « QUICKER 480 SL » est dû à l'ignorance de son existence par les commerçants des denrées car c'est un produit récent. Quant à l'éthéphon « ALMEPHON », son faible taux d'utilisation se justifie par sa faible efficacité. Concernant l'éthéphon stimulateur de l'écoulement du latex de l'hévéa (« CALLEL 5% PA » et « LATEX PLUS »), les commerçants des denrées les utilisent moins que l'éthéphon régulateur de croissance pour ananas. Les taux d'utilisation de ces produits sont : 10% des commerçants utilisent l'éthéphon « CALLEL 5% PA » et 10% des commerçants utilisent l'éthéphon « LATEX PLUS ». Les commerçants les utilisent moins car ceux-ci sont plus disponibles dans les zones rurales où la culture de l'hévéa est développée. A propos du carbure de calcium, les commerçants des aliments affirment qu'ils l'utilisent à défaut de l'éthéphon. Mais, la majorité des commerçants a abandonné son utilisation pour le mûrissement des denrées alimentaires à cause des effets indésirables tels que la mauvaise odeur, la nausée causée, les vertiges. Donc, sur l'ensemble des commerçants utilisant des produits chimiques pour le mûrissement, on a seulement 17% qui utilisent le carbure de calcium en l'absence de l'éthéphon. L'utilisation de l'éthéphon ou du carbure de calcium pour le mûrissement des denrées alimentaires a été identifié par plusieurs auteurs, notamment Akter et ses collègues en 2020 identifient l'éthéphon et le carbure de calcium qui sont utilisés pour le mûrissement des

bananes à Bangladesh d'où ils décident d'étudier les effets que ces produits chimiques peuvent avoir sur la valeur nutritive des bananes. Il y a aussi, Kanté T. Traoré H. et ses collègues en 2017 ont identifié également l'éthéphon et le carbure de calcium comme produits servant à faire mûrir les mangues au Burkina Faso. Ces mangues sont ensuite transformées dans les entreprises agroalimentaires. Au bout du compte, les produits chimiques tels que l'éthéphon et le carbure de calcium sont beaucoup utilisés pour faire mûrir les denrées alimentaires.

### V.3.3. Incidence sur la valeur nutritionnelle des denrées alimentaires

Examiner l'incidence des produits chimiques sur la valeur nutritionnelle des denrées alimentaires reste très complexe, parce que la valeur nutritionnelle est fonction de plusieurs paramètres qui sont difficiles à quantifier et à interpréter. Ces paramètres sont biochimiques, physiques et organoleptiques, de plus la durée de conservation peut être considérer comme l'un des paramètres permettant d'étudier la valeur nutritionnelle d'une denrée alimentaire. Particulièrement dans ce rapport, les paramètres organoleptiques et la durée de conservation sont les axes d'analyse de l'incidence des produits chimiques sur la valeur nutritionnelle des aliments.

Les critères organoleptiques considérés sont la couleur de la peau, la texture (tendreté ou élasticité), l'odeur, le goût (sucré) et le toucher (dur ou mou) de la denrée alimentaire. Selon les résultats, 75% des répondants reconnaissent la couleur de la peau d'une denrée alimentaire mûrie artificiellement par rapport à celle mûrie naturellement. Quant à eux, la couleur de la peau des aliments mûris artificiellement est jaunâtre, uniforme et attrayante. Concernant la texture, un taux de 92% des répondants affirment que la texture des aliments mûris grâce aux apports chimiques est moins tendre par rapport à celle des aliments mûris naturellement. Pour le cas d'une odeur particulière, on a 92% des répondants certifiant que les denrées mûries artificiellement n'ont pas d'odeur particulière comparée aux aliments mûris sans apport chimique. A propos du goût, il y a 70% des répondants qui affirment que les aliments artificiellement mûris sont plus sucrés que ceux qui sont naturellement mûris. Le goût sucré élevé des aliments mûris artificiellement peut se justifier par la quantité élevée d'eau dans les aliments avant une certaine maturation. En effet, au cours du mûrissement naturel, les denrées alimentaires transpirent et perd en eau, ce qui entraîne un faible taux de saccharose, par contre lors d'un mûrissement artificiel, il n'y a pas suffisamment de transpiration des aliments donc il se forme une forte quantité de saccharose. Par conséquent les denrées alimentaires mûries artificiellement sont plus sucrées. Relativement à la texture, 83% des répondants confirment que la texture des aliments mûris par des produits chimiques est dure au début du mûrissement

par rapport aux aliments mûrissement naturellement. A propos de la durée de conservation, les résultats montrent que 95% des répondants attestent que les denrées alimentaires mûries artificiellement ont une courte durée de conservation par rapport aux denrées mûries naturellement. Ces résultats sont en adéquation avec ceux des rapports de M.A. Hakim et ses collègues en 2012 et de Akter B. et ses collègues en 2020 où ces auteurs ont mis l'accent sur la couleur de la peau, le goût et la durée de conservation des denrées alimentaires pour justifier l'incidence des produits chimiques sur les denrées alimentaires. En somme, l'utilisation des produits chimiques pour le mûrissement des aliments à une incidence sur la valeur nutritive des denrées alimentaires.



*Figure 21: Figure comparative de Banane mûries naturellement et artificiellement*

#### **V.3.4. Effets des produits chimiques sur les normes d'hygiène**

Les normes d'hygiène (WASH) visent à faire la promotion d'hygiène. Cette promotion d'hygiène à trois dimension à savoir l'hygiène corporelle, l'hygiène domestique et environnementale et enfin la bonne utilisation des infrastructures. Relativement à notre étude, il y a certains points qui ont été considérés. Pour l'hygiène corporelle, on a le lavage des mains, à propos de l'hygiène domestique et environnementale, on a la prévention des maladies environnementales (Réduction de l'exposition aux contaminants et aux pollutions).

Le respect des règles élémentaires d'hygiène est primordial pour la prévention de la santé publique. Ainsi, le non-respect de ces règles peut entraîner un véritable problème de santé publique. Toutefois, le lavage des mains reste l'un des meilleurs moyens de prévention de certaines infections courantes. C'est un geste d'hygiène de base que tous doivent intégrer dans leurs habitudes de vie. Il est donc important de savoir quand, avec quoi et comment se laver les mains. Cependant les résultats montrent que 90% des commerçants utilisant des produits chimiques sur les aliments pour le mûrissement se lavent les mains après l'usage de ces produits. 93% des usagers des produits chimiques pour le mûrissement des aliments se lavent les mains avant de manger. Au sujet du lavage des mains avec l'eau et du savon, ces usagers négligent un peu (17%) au profit du lavage des mains avec de l'eau simple (69%). Cette insuffisance d'hygiène corporelle à l'égard des usagers des produits chimiques pour le mûrissement des denrées alimentaires est dû au faible niveau en matière d'éducation des règles élémentaires d'hygiène. Au-delà de ce volet corporel de l'hygiène, les pratiques et les perceptions des commerçants vis-à-vis de l'utilisation de ces produits chimiques ont été étudié. Environ 90% des répondants ignorent la dangerosité des produits chimiques sur les aliments. Comme le disaient certains « *ce n'est pas dangereux oh, c'est avec nos mains qu'on fait le produit, souvent sans se laver les mains on mange avec, si tu bois le produit là c'est pas bon sinon tu n'auras rien* », ainsi après avoir manipuler le produit la majorité ne se lave pas les mains (76%), quand bien même la majorité des commerçants utilisent les produits chimiques pour faire mûrir les denrées, ils savent que ces produits chimiques ne sont pas homologués pour le mûrissement des denrées alimentaires.

Ces pratiques persistent car dans les différents marchés d'Abidjan, il n'y a eu pratiquement pas de sensibilisation sur l'hygiène alimentaire, la preuve est que 93% des répondants confirment qu'ils n'ont jamais été sensibilisé sur la thématique de l'hygiène alimentaire dans les marchés d'Abidjan, sachant que certains commerçants ont plus de 20 ans d'expériences. Relativement à la propriété de l'environnement du travail, l'on constate les tars d'ordures à proximité des commerçants dans les marchés parmi lesquelles se trouve les ordures contenant les résidus des produits chimiques. Ce constat se fait sur environ 83% des sites d'enquête, même dans les rues des marchés d'Abidjan, les ordures ne sont pas négligeables car les résultats montrent que les 31% des rues des marchés d'Abidjan contiennent des ordures issues des denrées alimentaires vendues. Ces pratiques et ces perceptions peuvent se justifier par le fait que la majorité des commerçants est analphabète. Par ailleurs, le manque de sensibilisation dans le domaine de l'hygiène alimentaire résulte de la non adaptation des réalités sociales des marchés urbains. Cette assertion est en concordance avec l'étude faite par Nadège A. K. K en 2021, dans laquelle,

elle met l'accent sur la non adaptation des réalités sociales des marchés urbains lorsqu'elle dit : « *les campagnes de sensibilisation mises en place par les autorités publiques ne sont pas adaptées aux réalités sociales du Grand marché de Treichville et de Forum des marchés d'Adjamé* ». L'une des raisons de la présence d'ordures et des eaux stagnantes au sein des marchés d'Abidjan est la mauvaise gestion des déchets solides et liquides. En fait, la fréquence de ramassage d'ordures n'est assez courante pour évacuer tous les déchets solides. Relativement aux eaux stagnantes, les commerçants ne se retiennent point de verser les eaux usées dans les rues des marchés. Les déchets solides et liquides contiennent plus ou moins les résidus des produits chimiques permettant de faire mûrir les denrées alimentaires. Par conséquent, ces déchets constituent une source de pollution pour l'environnement. Toutefois, l'on peut constater que ces pratiques sont liées à l'attitude et au mode de vie par rapport à l'hygiène. Ce même constat a été fait par Nadège A. K. K en 2021 dans un article lorsqu'elle affirme ceci : « *Le principe relatif à l'hygiène des aliments et l'espace marché n'est pas pris en compte par les acteurs. Ces pratiques relèvent du mode de vie, des attitudes et comportements face au déficit d'hygiène. Il faut souligner que ces pratiques quotidiennes sont socialement admises par les acteurs (commerçants et consommateurs)* ». En fin de compte, la dangerosité de ces produits chimiques sur les humains et l'environnement laisse comprendre que l'utilisation des procédés chimiques pour faire mûrir les denrées alimentaires a une incidence sur les normes d'hygiène (WASH).

---

## VI. PROPOSITIONS DE SOLUTIONS

---

### VI.1. Priorisation des solutions

#### VI.1.1. Mise à jour des instruments juridiques

Réactualiser les instruments juridiques sur la gestion des produits chimiques en tenant compte des nouvelles conventions internationales. Inclure les clauses de l'Approche Stratégique de la gestion internationale des produits chimiques (SAICM).

#### VI.1.2. Renforcement des capacités techniques

Collaborer avec les laboratoires accrédités pour analyser l'incidence des aliments mûris artificiellement sur la sécurité alimentaire, nutritionnelle et les normes d'hygiène (WASH). Mobiliser les ressources humaines, techniques et financières pour former le personnel sur les normes d'hygiène et les dangers des produits chimiques.

#### VI.1.3. Plaidoyer

Utiliser les conventions internationales ratifiées en Côte d'Ivoire pour plaider contre l'usage des produits chimiques dans le mûrissement des aliments. Solliciter le soutien financier et matériel des ministères techniques impliqués.

#### VI.1.4. Sensibilisation/ information

Améliorer l'éducation environnementale en sensibilisant la communauté sur les dangers des produits chimiques. Associer les autorités locales, les ONG et les médias pour diffuser des informations sur les dangers et bonnes pratiques.

#### VI.1.5. Infrastructure et gestion environnementale

Améliorer les infrastructures de la WASH dans les marchés pour réduire la contamination du sol et des eaux. Gérer les déchets solides et liquides issus des aliments mûris aux produits chimiques pour éviter la propagation des particules polluantes.

#### VI.1.6. Promotion de techniques naturelles

Encourager l'utilisation de techniques naturelles telles que la conservation des aliments dans

des sacs polyéthylènes hermétiques. Sensibiliser sur les avantages de ces techniques pour garantir la sécurité alimentaire et nutritionnelle.

## **VI.2. Priorisation des solutions pour une ONG Humanitaire**

### **VI.2.1. Sensibilisation/ information**

Prioriser les campagnes de sensibilisation pour éduquer les communautés sur les dangers des produits chimiques et promouvoir les bonnes pratiques alimentaires. Collaborer avec les autorités locales, les médias et les ONG locales pour une sensibilisation efficace.

### **VI.2.2. Infrastructure et gestion environnementale**

Organiser des formations pour le personnel local, les commerçants et les acteurs impliqués dans l'utilisation des produits chimiques. Collaborer avec des laboratoires accrédités pour évaluer l'incidence des produits chimiques sur la sécurité alimentaire et nutritionnelle.

### **VI.2.3. Promotion de techniques naturelles**

Encourager l'adoption des techniques naturelles pour le mûrissement des denrées alimentaires. Mettre en place des programmes de formation sur ces techniques, en soulignant leurs avantages pour la sécurité alimentaire.

### **VI.2.4. Plaidoyer**

Engager des actions de plaidoyer auprès des autorités locales et nationales pour interdire l'usage des produits chimiques dangereux. Collaborer avec des organisations internationales pour renforcer les réglementations sur l'utilisation des produits chimiques dans l'alimentation. Investir dans l'amélioration des infrastructures WASH dans les marchés pour réduire la contamination environnementale. Mettre en œuvre des programmes de gestion des déchets pour minimiser les risques de propagation des contaminants.

## **VI.3. Renforcement des capacités techniques**

Plaider pour la révision et la mise à jour des instruments juridiques nationaux sur la gestion des produits chimiques.

S'assurer que les instruments juridiques intègrent les normes internationales, notamment celles liées à la sécurité alimentaire.

Prioriser les campagnes de sensibilisation pour éduquer les communautés sur les dangers des

produits chimiques et promouvoir les bonnes pratiques alimentaires implique une approche stratégique et ciblée.

## **VI.4. Guide pour la sensibilisation**

### **VI.4.1. Analyse des risques et besoins locaux**

L'utilisation des procédés chimiques pour le mûrissement des denrées alimentaires est dangereuse pour les consommateurs. En effet, les produits chimiques majoritairement utilisés sont le formol, l'éthéphon et le carbure de calcium. Le formol peut entraîner des nausées, le vomissement, des maux de tête, des brûlures des voies digestives. A propos de l'éthéphon, il peut être cancérigène ou corrosif pour les muqueuses. Concernant, le carbure de calcium, il peut causer des vertiges, des nausées, une incoordination motrice, puis une perte de connaissance suivie d'un coma éventuellement convulsif, asthénie, céphalées, somnolence, gastralgies, irritation bronchique.

Les zones à risque les plus élevées sont les marchés d'Abidjan, spécialement les marchés de Siporex, Wassakara, Sicogi, Koweït de Yopougon, le marché Gouro d'Adjamé, le marché Botrou d'Abobo et le grand marché de Treichville. Ainsi pour une sensibilisation adéquate, il est nécessaire d'avoir des mégaphones, une sono, un vidéo projecteur et une ressource humaine sans oublier que l'utiliser les réseaux sociaux et les médias classiques (radio et télévision) seront avantageux pour l'extension du message de sensibilisation sur tout l'étendue du territoire ivoirien.

### **VI.4.2. Segmentation de la population**

Les populations exposées sont les commerçants et les consommateurs. Mais, les plus vulnérables sont les enfants, les femmes enceintes et les personnes âgées.

La population Abidjanaise est la plus grande consommatrice de banane plantain, de banane dessert, de mangue et papaye en Côte d'Ivoire, dont le message véhiculé pour la sensibilisation serait d'encourager les commerçants à utiliser les méthodes naturelles pour faire mûrir de denrées alimentaires car les produits chimiques sont très dangereux pour les humains.

### **VI.4.3. Collaboration avec les parties prenantes locales**

L'Institut National d'Hygiène Publique dans le cadre de la sensibilisation travaillera en collaboration avec la direction de département de santé, la marie de chaque commune concernée et les différents présidents des associations dans les marchés.

En vue d'une meilleure collaboration et de prendre des décisions efficaces, les différentes

parties prenantes locales seront impliquées dans la conception et la diffusion des messages et pour une meilleure compréhension, les langues Française et Dioula seront utilisées pour véhiculer les messages des sensibilisations dans les marchés.

#### **VI.4.4. Canaux de communication appropriés**

Dans l'optique d'atteindre la population cible à savoir les commerçants dans les marchés et les consommateurs, les canaux de communication les plus efficaces seront les réseaux sociaux, les médias classiques (radio locale et télévision nationale), les mégaphones, les sonos et les vidéos projecteurs. Ainsi, le format de message sera adapté en fonction des canaux choisis.

Faire passer le message de sensibilisation sur les réseaux sociaux à travers les pages Facebook, Tik Tok, Instagram tout en travaillant avec les bloqueurs.

Concernant les médias classiques (radio et télévision), il s'agira de participer à des émissions télévisées et radio sur la sensibilisation de l'utilisation des méthodes naturelles pour le mûrissement des denrées alimentaires dans les marchés.

Faire les campagnes de sensibilisation dans les marchés en utilisant les mégaphones, les sonos et vidéos projecteurs.

#### **VI.4.5. Création de contenu attrayant**

Le contenu du message de la sensibilisation sera sous forme d'information en s'appuyant sur les exemples des pays africains où les produits chimiques ont été interdit pour faire mûrir des denrées alimentaires (cas de l'éthéphon au Cameroun), on s'appuiera sur les histoires de toxico-infection en Côte d'Ivoire. Au cours de la diffusion du message, l'on utilisera un vidéo projecteur afin de mettre l'accent sur la dangerosité des produits chimiques sur les aliments.

#### **VI.4.6. Fréquence et durée des campagnes**

La campagne de sensibilisation aura lieu sur une période de quatre (4) mois, spécifiquement les mois de Mars, avril, octobre et novembre. Il aura une sensibilisation sur la même thématique chaque année à ces mêmes périodes. Pour maintenir l'attention de la population cible sur les bonnes pratiques alimentaires, la sensibilisation pourra se faire chaque année pendant dix (10) ans afin d'avoir un impact important vis-à-vis des commerçants et des consommateurs.

#### **VI.4.7. Evaluation continue et ajustements**

Dans l'optique de mesurer l'efficacité des campagnes, on mettra en place une équipe de contrôle

qui sera chargée de déterminer la fréquence de l'utilisation des produits chimiques chaque année et s'ajuster c'est-à-dire corriger les imperfections en fonction des retours d'information et des changements de comportement observés.

#### **VI.4.8. Formation des relais communautaires**

Une formation des volontaires (commerçants et consommateurs) sera initiée afin d'étendre la portée des campagnes. Ces volontaires seront impliqués dans une sensibilisation de proximité et dans le suivi.

#### **VI.4.9. Intégration dans les programmes éducatifs**

Pour une sensibilisation durable et surtout avoir une portée sur tout le territoire Ivoirien, l'Institut National d'Hygiène Publique collaborera avec les écoles locales afin d'intégrer un module de sensibilisation sur la sécurité alimentaire, nutritionnelle et les normes d'hygiène (WASH). Ainsi les enfants seront les catalyseurs du changement comportemental dans les familles.

#### **VI.4.10. Réponses aux préoccupations locales**

Au cours des échanges avec la communauté (les commerçants et les consommateurs) et durant des formations, les préoccupations spécifiques des communautés seront prises en compte et l'identification des préoccupations seront faites. Pour répondre aux inquiétudes locales les messages seront adaptés par rapport aux préoccupations de la communauté.

## VII. ETUDE FINANCIERE

### VII.1. Devis quantitatif et estimatif pour la sensibilisation des commerçants et consommateurs

Le coût total de la réalisation de la sensibilisation des commerçants et des consommateurs dans les sept (7) marchés d'Abidjan est estimé **14 697 950 FCFA TTC**. De l'analyse du coût total de réalisation de cette sensibilisation on remarque que la plus grande part revient à la location de la sono représentant environ 32% du coût total.

Tableau 3 : Estimation du coût du financement de la sensibilisation

Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire FCFA	Prix total FCFA	Pourcentage %
<b>I. LOGISTIQUE</b>					
location de sono	jour	94	50 000	4 700 000	32
Achat de mégaphone	projet	2	70 000	140 000	1
Prime de déplacement de la logistique	jour	94	10 000	940 000	6
<b>II. MOYEN DE COMMUNICATION</b>					
réseaux sociaux	mois	4	750 000	3 000 000	20
média classique (Radio et Télévision)	mois	4	500 000	2 000 000	14
<b>III. PERSONNEL</b>					
Equipe de sensibilisation	personne	5	25 000	125 000	1
<b>IV. FORMATION</b>					
location de salle	jour	3	10 000	30 000	0
Achat de vidéo projecteur	projet	1	300 000	300 000	2
Achat d'écran de vidéo projecteur	projet	1	200 000	200 000	1
support de formation (clés USB)	personne	7	5 000	35 000	0
Pause-café	pers/jour	7	1 000	21 000	0

Transport	pers/jour	5	5 000	75 000	1
Déjeuner	pers/jour	7	1 500	31 500	0
Honoraires du formateur	pers/jour	2	75 000	450 000	3
<b>TOTAL GENERAL HORS TAXES COMPRISES (HTC)</b>				12 047 500	
<b>TAXE (18%)</b>				2 650 450	18
<b>TOTAL GENERAL TOUTES TAXES COMPRISES (TTC)</b>				<b>14 697 950</b>	

### **VII.2. Besoins en financement pour la sensibilisation des marchés en fonction des années**

Selon le projet de sensibilisation, un accroissement de trois (3) marchés par an sur le nombre du marché sensibilisé précédemment a été établi. Dans l'optique d'avoir un impact important sur les commerçants et les consommateurs, le coût élaboré a été projeté sur 10 ans.

Tableau 4 : Estimation du coût de financement suivant les années

Année	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
nombre de marchés	7	10	13	16	19	22	25	28	31	34	37
coût de réalisation (FCFA)	14 697 950	20 997 071	27 296 193	33 595 314	39 894 436	46 193 557	52 492 679	58 791 800	65 090 921	71 390 043	77 689 164

## VIII. CONCLUSION

---

L'utilisation des produits chimiques pour le mûrissement des denrées alimentaires est une pratique courante chez les commerçants des aliments dans les marchés du district Autonome d'Abidjan. Cette pratique présente un véritable danger pour la santé publique. L'analyse des pratiques de mûrissement des denrées alimentaires dans les marchés d'Abidjan a apporté une lumière sur l'insécurité alimentaire, nutritionnelle et environnementale. Ces pratiques courantes laissent une incidence sur la sécurité alimentaire qui fragilise en retour la santé humaine. L'analyse a montré que les produits chimiques utilisés pour le mûrissement des denrées alimentaires altèrent la valeur nutritionnelle de celle-ci. Il s'agit notamment des critères organoleptiques à savoir la couleur jaunâtre et attrayante de la denrée, le manque de tendreté ou d'élasticité, la texture dure au toucher au début du mûrissement, le goût sucré, la courte durée de conservation des denrées mûries artificiellement par rapport à celles mûries naturellement. D'où les denrées alimentaires mûries aux produits chimiques font l'objet d'une insécurité nutritionnelle.

L'absence de lavage des mains après utilisation des produits chimiques pour le mûrissement des aliments, le manque d'utilisation de l'eau et de savon pour le lavage des mains, l'absence de lavage de mains avant de manger, utilisation de l'eau simple pour le lavage des mains, la mauvaise gestion des déchets solides comme liquides contenant des produits chimiques etc. affectent les normes d'hygiène (WASH). Pour remédier à cette insécurité, il convient de faire une sensibilisation auprès des commerçants des denrées alimentaires et des consommateurs afin d'apporter un changement de comportement vis-à-vis des pratiques de mûrissement des aliments et les normes d'hygiène (WASH) dans les marchés.

## IX. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

- **ACF (2017)**, WASH'NUTRITION, Guide pratique pour un meilleur impact nutritionnel grâce aux programmes intégrés WASH et nutrition.
- **Akter, B., Talukder, N., Bari, L. and Rabeta, M.S. (2019)**, Evaluation of ripening period, shelf-life, and physiological properties of Sobri (*Musa cavendish*) and Sagor (*Musa oranta*) bananas triggered by ethephon and calcium carbide
- Appoch Charlesbor KOBENAN (2022), l'économie informelle dans le paysage de la métropole d'Abidjan
- **Christophe D. (2009)**, la notion de denrée alimentaire.
- **Dr. Ivan P. Fellegi (2003)**, Méthodes et pratiques d'enquête
- **FAO (2019)**, sécurité alimentaire et nutrition dans le monde.
- **Francisco A. (2014)**, le rôle du froid dans le maintien de la qualité et l'amélioration de la sécurité des produits alimentaires d'origine végétale.
- **Frédéric LANCON, Antoine BOYER (2019)**, Contribution des systèmes de distribution alimentaire à la sécurité alimentaire des villes : étude de cas sur l'agglomération d'Abidjan (Côte d'Ivoire)
- **GUENDOUZE A. (2004)**, Hygiène et sécurité des aliments  
Haouli B.H. et Charif S (2021), Application de quelques extraits de plantes médicinales dans la conservation des denrées alimentaires.
- **INHP (2019)**, Rapport du Service de Surveillance Épidémiologique. Abidjan
- **Kante T. H., Sawadogo-Lingani H., Seogo I., Kabore D. et H. Dicko H.M., (2017)** Procédés de transformation de la mangue et niveau de connaissance des normes de qualité par les unités de production au Burkina Faso
- **M. A. Hakim, A. K. Obidul Huq, M. A. Alam, Alfi Khatib, B. K. Saha, K. M. Formuzul Haque and I. S. M. Zaidul, (2020)** Role of health hazardous ethephone in nutritive values of selected pineapple, banana and tomato
- **Mahmud H Z, Faruque H. et Stanley S.R. (2014)**, Consumers' Awareness of Chemically Treated Fruits: A Study on consumers of Dhaka City.
- **Md. Wasim S, et Dhua R. S. (2010)**, Eating artificially ripened fruits is harmful  
Ministère de la santé et de l'hygiène publique (2017), Formation en nutrition manuel du participant.

- **Nadège Ahou Kouadio KONAN (2021)**, Pratiques Sociales et Déficit d'Hygiène des Aliments au Sein du Grand Marché de Treichville et le Forum des Marchés d'Abjamé (Côte d'Ivoire)
- **OIM, NRC, UNHCR (2015)**, le toolkit de gestion de camp
- **Ouattara Zana Souleymane (2017)**, Abidjan, zone vivrière
- **République C I (2015)**, analyse de la nutritionnelle en Côte d'Ivoire
- **Robert N, Joseph D. H, Tiny V. B, (2003)**, les aliments transformation conservation et Qualité
- **SILUE Mèhin (2021)**, analyse de la demande des producteurs pour une offre de formation adaptée sur la banane plantain
- **Sphère (2011)**, la charte humanitaire et les standards minimums de l'intervention humanitaire
- **UNICEF (2022)**, stratégie WASH-NUTRITION Afrique de l'Ouest et du Centre.

## X. SITOGRAPHIE

---

**Arnaud Nicolas Mawel (2023)**, journal du Cameroun. IOP publication physique web. Consulté 25/09/2023

<https://www.journalducameroun.com/cameroun-gabriel-mbairrobe-interdit-lusage-de-lethephon-pour-le-murissement-du-plantain>.

**Banque Mondiale (2023)**, le point sur la sécurité alimentaire. IOP publication physique web. Consulté 25/09/2023

<https://www.Banquemondiale.org/fr/topic/agriculture/brief/food-security-update>

**FAO (2023)**, Sécurité sanitaire et qualité des aliments. IOP publication physique web. Consulté 24/09/2023

<http://www.un.org/fr/observances/food-safety-day>

**OMS (2023)**, Sécurité sanitaire des aliments. IOP publication physique web. Consulté 24/09/2023

<http://www.un.org/fr/observances/food-safety-day>

**Nations Unies (2023)**, journée internationale de la sécurité sanitaire des aliments. IOP

publication physique web. Consulté 24/09/2023

<https://www.un.org/fr/observances/food-safety-day>

**RURAL 21, (2023)**, (the international journal of rural development), l'État de la sécurité alimentaire et de la nutrition dans le monde 2023. Consulté 24/09/2023

<https://www.rural21.com/francais/publications/detail/article/letat-de-la-securite-alimentaire-et-de-la-nutrition-dans-le-monde-2023.html>



---

## GUIDE D'ENTRETIEN SEMI-DIRECTIF ADRESSER AUX CONSOMMATEURS DES DENREES ALIMENTAIRES MÛRIES ARTIFICIELLEMENT

### 1. Incidence des produits chimiques sur la valeur nutritionnelle des denrées alimentaires.

- 1.1 Lorsqu'une denrée est mûrie par un produit chimique, pouvez-vous la reconnaître ?
- 1.2 Pouvez-vous me donner les différents paramètres qui permettent de reconnaître une denrée mûrie artificiellement ?
- 1.3 Pouvez-vous m'expliquer un peu plus ?

### 2. Incidence sur les normes d'hygiène

- 2.1 Lorsque vous finissez de manipuler les produits chimiques, à quel comment vous vous lavez les mains ?
- 2.2 Lorsque vous vous lavez les mains, qu'est-ce qu'utilisez-vous ?

## GUIDE D'ENTRETIEN SEMI-DIRECTIF ADRESSER AUX VENDEURS DES PRODUITS CHIMIQUES

### 1. Identification des produits chimiques utilisés pour le mûrissement des denrées alimentaires.

- 1.1 Nous voulons des produits chimiques pour faire mûrir la banane plantain, quels les produits que vous nous proposez ?
- 1.2 Quel est le plus efficace de ces produits ?
- 1.3 Quelle est sa particularité et les autres ?
- 1.4 Quelle est la fréquence de vente de ces différents produits chimiques ?