

Dans quelle mesure les lois et les réglementations sont-elles efficaces lorsqu'il s'agit d'améliorer la sécurité sanitaire et la qualité des aliments ?

Rapport final

Mars 2025

À propos de la Nutrition Research Facility

Le projet Knowledge and Research for Nutrition de la Commission européenne (2020-2026) vise à fournir de meilleures connaissances et données pour la conception, la gestion, le suivi et l'évaluation des politiques et des programmes afin d'obtenir de meilleurs résultats en matière de nutrition.

Ce projet est mis en œuvre par Agrinatura (l'Alliance européenne pour la connaissance agricole au service du développement), qui a créé une cellule de recherche, la Nutrition Research Facility. Celle-ci s'appuie sur l'expertise des universités européennes et est à même de mobiliser des réseaux scientifiques internationaux ainsi que des organismes de recherche des pays partenaires.

Le Nutrition Research Facility fournit une expertise auprès de la Commission européenne, des États membres de l'Union européenne (UE) et des pays partenaires.

Contact : nrf@agrinatura-eu.eu



Clause de non-responsabilité

Cette publication a été réalisée avec le soutien financier de l'Union européenne. Son contenu relève de la seule responsabilité d'AGRINATURA et ne reflète pas nécessairement les opinions de l'Union européenne.

Informations relatives au présent document

Contenu	RS 21.007 Dans quelle mesure les lois et les réglementations sont-elles efficaces lorsqu'il s'agit d'améliorer la sécurité sanitaire et la qualité des aliments ?			
Lot de travail	WP2			
Nature	Rapport			
Auteurs principaux	Arlène Alpha (coordinatrice de recherche au sein du NRF et responsable du WP1), Alexandre Hobeika (expert junior non clé), Victoria Bancal (experte junior non clé)			
Contributions	Solange Aka (CSRS, responsable d'équipe), Yolande Aké-Assi (CSRS), Armel Yapo (CSRS), Judikaelle Koffi (CSRS), Georgette Konan (CSRS), Didier Montet (expert senior non clé) Delia Randolph Grace (ILRI, responsable d'équipe), Florence Mutua (ILRI), Inaetta Mutie (ILRI), Elisabeth Cook (ILRI), Maureen Kuboka (ILRI)			
Réviser(s)				
Date de livraison	Contractuelle		Réelle	09/12/2024

Historique du document

Version	Date d'émission	Phase	Modifications	Contributions
1.0	09/12/2024	Première version		
1.1	14/12/2024		Révision	Carl Lachat, Paolo Sarfatti
2.0	24/03/2025	2 ^e version	Révision	Arlène Alpha, CSRS, ILRI
3.0	27/03/2025			Paolo Sarfatti

Table des matières

Liste des abréviations	i
Résumé opérationnel	ii
Contexte	ii
Méthodologie	ii
Résultats	ii
Discussion	vi
Conclusions et recommandations en matière de politiques	vi
1 Introduction	1
1.1 La sécurité sanitaire des aliments, un enjeu de santé publique majeur	1
1.2 Efficacité des lois et réglementations en matière de sécurité sanitaire des aliments : plusieurs dimensions	3
1.3 Diverses études de cas en Côte d'Ivoire et au Kenya	5
2 Méthodologie	6
3 Résultats	7
3.1 Risques microbiologiques et chimiques	7
3.1.1. Risques sanitaires associés aux fruits et légumes frais et au poisson en Côte d'Ivoire	7
3.1.2. Risques de contamination du lait au Kenya.....	13
3.2 Cadres réglementaires.....	18
3.2.1. Lois et réglementations en matière de fruits et légumes frais et de poisson en Côte d'Ivoire	18
3.2.2. Lois et réglementations relatives à la sécurité sanitaire du lait au Kenya	23
3.3 Les acteurs des filières alimentaires ciblées.....	26
3.3.1. Les filières de fruits et légumes frais et de poisson en Côte d'Ivoire	26
3.3.2. Lait et produits laitiers au Kenya	27
3.4 Obstacles à l'efficacité des lois et réglementations à travers le prisme des stratégies des acteurs	31
3.4.1. En Côte d'Ivoire, les capacités de l'État et les problèmes institutionnels au centre des préoccupations	31
3.4.2. Au Kenya, les lois et réglementations comme outils dans une longue bataille pour l'accès au marché du lait.....	36
4 Discussion	38
5 Conclusion et recommandations en matière de politiques	45
Références.....	49
Annexe 1. Méthodologie utilisée pour la revue systématique de la littérature concernant l'évaluation de la contamination microbiologique et chimique du lait au Kenya	55
Annexe 1. Protocole de revue de la littérature.....	57

Annexe 2 : syntaxes de recherche	59
Annexe 2. Méthodologie pour l'évaluation de la contamination microbiologique et chimique dans les produits alimentaires ciblés en Côte d'Ivoire	61
Annexe 3. Méthodologie pour les estimations utilisées dans l'évaluation des risques.....	64

Tableau 1. Les principaux risques microbiologiques et chimiques pour les fruits et légumes frais et le poisson transformé en Côte d'Ivoire, identifiés via l'expertise collective des experts scientifiques.....	8
Tableau 2. Résumé des dangers bactériens rapportés dans le lait.....	15
Tableau 3. Caractéristiques des acteurs formels, semi-formels et informels dans le secteur laitier au Kenya....	28
Tableau 4. Intérêt et influence des parties prenantes primaires dans la sécurité sanitaire du lait en fonction de leurs caractéristiques formelles, semi-formelles et informelles	30
Tableau 5. Intérêt et influence des parties prenantes secondaires dans la sécurité sanitaire du lait en fonction de leurs caractéristiques formelles, semi-formelles et informelles	31
Tableau 6. Efficacité des lois et réglementations en fonction des caractéristiques des filières alimentaires ciblées	44
Tableau 7. Plan d'échantillonnage.....	62
Figure 1. Estimation de la DALY d'origine alimentaire (tous pathogènes confondus) pour 100 000 personnes ...	2
Figure 2. Nombre de publications concernant la sécurité sanitaire du lait de 2000 à 2023	13
Figure 3. Dangers bactériens et indicateurs de danger signalés dans les résultats (n = 344) au niveau du lait	15
Figure 4. Cartographie institutionnelle pour la définition de l'agenda politique, l'élaboration des lois et réglementations, et la mise en œuvre de ces dernières	21
Figure 5. Filières laitières informelle (vert), semi-formelle (bleu) et formelle (rouge) au Kenya	29

Liste des abréviations

Abréviation	Description
ZIECAf	Zone de libre-échange continentale africaine
UA	Union africaine
CIRAD	Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement
CODINORM	Côte d'Ivoire Normalisation
CdI	Conflits d'intérêts
CSRS	Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire
DALY	Espérance de vie corrigée en fonction de l'incapacité
DPVCQ	Direction de la Protection des Végétaux et du Contrôle Qualité
DSV	Direction des Services Vétérinaires
CEDEAO	Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest
UE	Union européenne
FERG	Groupe de référence sur l'épidémiologie des maladies d'origine alimentaire
PRE	Pays à revenus élevés
ILRI	Institut international de recherche sur l'élevage
KDB	Conseil laitier du Kenya
KEBS	Bureau de normalisation du Kenya
PRFI	Pays à revenu faible à intermédiaire
FAM	Flore aérobique mésophile
LMR	Limites maximales de résidus
ETM	Éléments-traces métalliques
NRF	Nutrition Research Facility
HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
SPS	Mesures sanitaires et phytosanitaires
ASR	Anaérobies sulfito-réductrices
ASS	Afrique subsaharienne
STEC	Escherichia Coli producteurs de shigatoxines
CT	Coliformes totaux
CTH	Coliformes thermotolérants
UFC	Unité formant colonie
UEMOA	Union économique et monétaire ouest-africaine
OMS	Organisation mondiale de la Santé
OMC	Organisation mondiale du commerce

Résumé opérationnel

Contexte

La sécurité sanitaire des aliments est un enjeu essentiel pour la nutrition, dans la mesure où les maladies d'origine alimentaire et la malnutrition forment un cercle vicieux. Dans les pays à revenu faible et intermédiaire (PRFI), les fruits et légumes frais et les aliments d'origine animale sont souvent contaminés par des dangers microbiologiques et chimiques dus à une hygiène insuffisante et à des systèmes agroalimentaires industrialisés (pesticides, métaux lourds, résidus d'antimicrobiens liés à la résistance à ces produits). Alors que les lois et réglementations parviennent à protéger la santé publique dans les pays à revenu élevé (PRE), leur efficacité fait débat dans les PRFI, au vu des niveaux élevés de contaminants dans les aliments, niveaux qui dépassent souvent les limites légales. En utilisant un cadre analytique original, qui associe l'analyse des politiques et l'économie politique des filières alimentaires, cette étude vise à répondre à la question suivante : quelle est l'efficacité des lois et des réglementations lorsqu'il s'agit d'améliorer la sécurité sanitaire et la qualité des aliments ? Cette étude porte sur les fruits et légumes frais et le poisson transformé en Côte d'Ivoire, et sur le lait au Kenya, aliments qui sont d'une importance socio-économique cruciale. L'évaluation de la sécurité sanitaire de ces produits donne une première indication de l'efficacité des lois et réglementations en vigueur lorsqu'il s'agit de garantir la sécurité sanitaire des aliments. Différents aspects du cadre réglementaire sont ensuite analysés pour comprendre quels obstacles s'opposent à leur efficacité : la manière dont les lois et les réglementations sont conçues, les problèmes de coordination dans leur mise en œuvre et les capacités d'application.

Méthodologie

La collecte et l'analyse des données se sont déroulées ainsi : i) évaluation des contaminations microbiologiques et chimiques au niveau des produits ciblés ; ii) analyse des textes réglementaires pertinents pour ces produits ; et iii) analyse qualitative des principaux obstacles à l'efficacité des lois et réglementations. Les principaux dangers microbiologiques et chimiques et les risques sanitaires ont été identifiés via une revue systématique de la littérature au Kenya et via des analyses de laboratoire en Côte d'Ivoire, au moyen de 540 échantillons prélevés sur les marchés de trois communes d'Abidjan. Les textes réglementaires ont été identifiés par le biais d'une recherche bibliographique et d'entretiens avec des informateurs clés. Une cartographie des parties prenantes a été établie afin de mettre en lumière les principaux acteurs et les principales institutions impliqués dans la sécurité sanitaire des aliments, leurs rôles et responsabilités, leurs intérêts, leurs influences et leurs interactions. L'analyse qualitative s'est articulée autour de 3 comités d'experts (recherche, secteur privé et acteurs publics) et 30 entretiens avec des informateurs clés en Côte d'Ivoire ; un atelier d'experts, 10 discussions de groupe, 11 entretiens avec des informateurs clés et un atelier multilatéral au Kenya.

Résultats

Évaluation de la contamination microbiologique et chimique

Évaluation des dangers en Côte d'Ivoire d'après des analyses d'échantillons

- Tous les échantillons de fruits étaient fortement contaminés par la plupart des germes analysés (flore aérobie mésophile [FAM], coliformes totaux [CT], coliformes thermotolérants [CTH], levures et moisissures [LM]). Les échantillons de mangues étaient les plus contaminés par les CT, tandis que la charge la plus élevée de CTH a été observée à la surface de l'avocat.
- Tous les échantillons d'aubergines, de gombos et de tomates et la plupart des échantillons d'oignons étaient contaminés par des germes (FAM, CT, CTH, LM), et certains échantillons étaient contaminés par des *Staphylococcus aureus* coagulase positive, les gombos présentant la contamination la plus élevée et certains échantillons étant contaminés par des *Escherichia coli*.

- Tous les échantillons de sardine fumée et la plupart des échantillons de carpe braisée, de maquereau fumé et de thon frit contenaient de la FAM, des CT, des CTH et des LM ; dans la sardine fumée et le maquereau, les charges étaient supérieures aux normes nationales. Ces produits étaient également contaminés par *E. coli* et des *S. aureus* coagulase positive au-delà des normes nationales.
- Les échantillons d'avocats, d'aubergines et de gombos, ainsi que les échantillons de poisson (en particulier le thon frit) contenaient du mercure, mais en quantité inférieure à la réglementation de l'Union européenne (UE). De l'arsenic a été détecté dans certains échantillons de sardines fumées à des concentrations très élevées, supérieures à la norme du Codex Alimentarius. Des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) dus à l'utilisation de l'hévéa pour le séchage et le fumage ont été détectés dans la plupart des échantillons de poisson ; les concentrations les plus élevées ont été observées dans la sardine fumée et le thon frit, bien au-delà des réglementations nationales et européennes.
- 13 résidus de pesticides ont été détectés dans des échantillons de fruits et légumes frais : du chlorpyrifos-méthyl et de la deltaméthrine étaient présents dans tous les échantillons d'oignons et les concentrations les plus élevées ont été observées dans les gombos, tout en restant en dessous des limites maximales de résidus (LMR) de l'UE, à l'exception du fipronil dans les gombos. Deux résidus de pesticides ont été détectés dans le poisson, la teneur en deltaméthrine dans la sardine fumée et le maquereau dépassant les LMR du Codex.
- Les résultats de l'évaluation des risques ont révélé que la probabilité de consommer des fruits et légumes frais contaminés par des *E. coli* et *S. aureus* coagulase positive existe, mais demeure faible puisque le taux d'échantillons contaminés par ces pathogènes était faible. En ce qui concerne les contaminants chimiques, la fréquence de consommation des aliments contaminés au-delà des normes est faible, tout comme les quantités ingérées. C'est pourquoi les quotients de danger sont inférieurs à 1, ce qui signifie que le risque de voir le danger se manifester est faible. Les contaminations sont principalement dues à des mauvaises conditions de production, de stockage, de transport, de transformation et de distribution.

Évaluation des dangers au Kenya d'après la littérature

- La plupart des études examinaient les indicateurs de la présence des dangers plutôt que les dangers eux-mêmes. Aucune étude n'a évalué l'impact des dangers sur la santé humaine. Les études portaient principalement sur des pathogènes faciles et peu coûteux à détecter, mais pas nécessairement les plus pertinents dans le cadre des maladies d'origine alimentaire. D'autres dangers ont un impact significatif sur la santé (par exemple les virus), mais sont difficiles à étudier et ont été négligés.
- Les cinq dangers biologiques les plus signalés étaient les suivants : *S. aureus*, *Pseudomonas* spp, *Shigella* spp, *E. coli* toxigène, *Salmonella enterica*, la première étant un indicateur typique d'une mauvaise manipulation, non hygiénique, du lait et des produits laitiers, y compris l'utilisation d'une eau non hygiénique.
- Quatre types de dangers chimiques ont été signalés : les aflatoxines, les résidus d'antimicrobiens, le peroxyde d'hydrogène et le formaldéhyde (les deux derniers sont délibérément ajoutés au lait pour qu'il ne tourne pas).
- La plupart des échantillons de lait cru étaient contaminés, en sachant que l'ébullition réduit le risque de contamination. Cependant, tous les pathogènes ne sont pas éliminés en cas d'ébullition insuffisante ou de recontamination, et les toxines bactériennes sont réduites, mais pas complètement éliminées par l'ébullition. Le lait pasteurisé du secteur formel est parfois contaminé, ce qui indique une défaillance du contrôle qualité (recontamination et/ou défaillance du processus de pasteurisation) et de la réglementation. Malgré un niveau de contamination inférieur à celui du lait cru, le risque pour la santé humaine peut être plus élevé, car ces produits sont considérés comme sans danger (ils sont souvent bus sans ébullition).
- Malgré les vives inquiétudes qu'ils suscitent, l'aflatoxine et les résidus d'antimicrobiens (RAM) ne représentent pas un risque élevé pour la santé humaine. (Les RAM constituent un énorme problème de

santé publique, mais ont en réalité peu d'impact direct sur la santé humaine après ingestion. Quant à l'aflatoxine présente dans le lait, bien qu'elle soit cancérigène, « c'est la dose qui fait le poison » et les niveaux présents dans le lait ne sont pas suffisamment élevés pour en faire un danger prioritaire.) À l'inverse, les dangers chimiques les plus prégnants et les plus fréquents dans le lait au niveau mondial, à savoir les dioxines et les métaux lourds, n'ont pas été étudiés.

Cadres réglementaires

En Côte d'Ivoire

- Une série de lois générales organise le paysage institutionnel, aux côtés de lois relatives aux produits d'origine animale et végétale. Une politique nationale de sécurité sanitaire des aliments est en cours d'élaboration, en se concentrant fortement sur les exportations.
- Le paysage institutionnel comprend différents ministères (Agriculture, Ressources animales, Commerce et industrie, Santé, Éducation) responsables d'aspects bien précis en rapport avec la sécurité sanitaire des aliments : les contrôles phytosanitaires, l'inspection sanitaire, la politique sanitaire, les certificats de santé, la formation. Les autorités locales ont également des services d'hygiène chargés des contrôles.
- Les lois et réglementations relatives aux produits d'origine animale sont plus récentes que celles relatives aux produits d'origine végétale. Ainsi, le dernier décret en date, qui fixe des obligations, principalement inspirées du Codex Alimentarius, pour une liste de produits alimentaires vendus sur le marché intérieur, n'inclut pas les fruits et légumes frais. Les normes ivoiriennes existantes pour ces produits sont appliquées sur la base du volontariat.
- Alors que les fruits et légumes frais destinés à l'exportation sont contrôlés par les entreprises d'exportation (système de qualité interne), par le ministère de l'Agriculture aux frontières et par les pays importateurs, ceux destinés au marché intérieur sont beaucoup moins vérifiés.

Au Kenya

- Le pays dispose d'un ensemble complet de politiques, lois, réglementations et institutions autour de la sécurité sanitaire du lait, instruments qui ont été affinés au fil des décennies et qui sont régulièrement mis à jour. Une politique nationale de sécurité sanitaire des aliments a été élaborée en 2013.
- Toutefois, il existe un décalage entre le nombre croissant de réglementations et le secteur laitier largement informel auquel ces textes s'appliquent.
- Plusieurs lois organisent la sécurité sanitaire des aliments en relation avec la production laitière et les produits laitiers, sous l'égide de différents ministères : Santé, Agriculture, Élevage et pêche, Commerce.
- La récente réglementation 2021 sur l'industrie laitière regroupe un ensemble de règlements visant à structurer les chaînes de valeur du lait et des produits laitiers. Cette réglementation impose la formalisation des opérateurs économiques, l'obtention de licences, le paiement de droits et la mise en place d'instruments de traçabilité. Le lait doit être pasteurisé et réfrigéré ; les producteurs doivent recevoir un tarif minimum garanti pour leur lait. Le projet de loi 2024 sur l'industrie laitière qui est en cours de discussion adopte une approche similaire.

Acteurs des filières alimentaires ciblées

En Côte d'Ivoire

- Les filières fruitières sont depuis longtemps mises en avant pour l'exportation. Les grandes exploitations intensives (par exemple, banane douce) ou les petits exploitants (par exemple, mangue) ont souvent recours à la certification pour garantir une production durable ou biologique. Lorsque les fruits issus de ces

exploitations sont vendus sur le marché national (en raison d'altérations), la contamination peut ne pas avoir eu lieu pendant la production, mais aux étapes ultérieures de la chaîne de valeur (stockage, transport, etc.).

- Les légumes sont principalement cultivés pour le marché intérieur par des petits producteurs, qui utilisent des pesticides chimiques.
- Le poisson transformé est principalement produit pour le marché intérieur par des petits opérateurs du secteur informel (en majorité des femmes), qui utilisent des méthodes artisanales souvent peu sûres.
- Le processus de normalisation mené par l'organisme national compétent est en principe inclusif. Cependant, certains acteurs du secteur privé ne sont pas en mesure de participer et les normes reflètent principalement les intérêts des acteurs qui participent à leur élaboration, c'est-à-dire les entreprises formelles, tandis que les opérateurs informels sont peu pris en compte.

Au Kenya

- Le secteur laitier se caractérise par de nombreux acteurs qui ne sont pas bien organisés ni coordonnés, ce qui rend difficile la mise en œuvre des systèmes de traçabilité et de qualité.
- La majeure partie du lait est produite par des petits exploitants, avant d'être vendue sur les marchés informels, qui ne respectent pas totalement les lois et réglementations. Le secteur formel est soutenu par le gouvernement et bénéficie d'une image positive, tout en étant confronté à des problèmes de contamination et en ayant les moyens d'échapper au respect des lois et réglementations. Les commerçants du secteur semi-formel ne se conforment pas à toutes les réglementations, mais en respectent parfois certaines.
- Quelques grands transformateurs dominent le marché. Ils sont plus faciles à contrôler et à réglementer, et disposent d'un système de traçabilité, mais ils manquent de compétitivité par rapport au secteur informel, si bien qu'ils fonctionnent à environ 50 % de leur capacité.
- Les acteurs qui fournissent la majeure partie du lait au Kenya et qui approvisionnent relativement davantage les populations les plus vulnérables (petits producteurs, commerçants informels) ont une faible influence sur la sécurité sanitaire des aliments ; ceux qui fournissent moins de lait et qui approvisionnent principalement des personnes plus aisées et moins vulnérables (grands transformateurs formels) ont une forte influence et poussent à la formalisation et à la pasteurisation.

Obstacles à l'efficacité des lois et réglementations

En Côte d'Ivoire

- Mise en œuvre insuffisante en raison des capacités limitées des autorités publiques sur les plans humains, financiers et logistiques, ce qui se traduit par des contrôles peu nombreux, des délais longs pour les analyses de laboratoire et une mauvaise communication auprès du grand public.
- Absence de normes obligatoires en Côte d'Ivoire et de référence explicite au Codex Alimentarius pour les fruits et légumes frais dans la réglementation actuelle.
- Capacités insuffisantes des opérateurs informels du secteur du poisson pour se conformer aux normes strictes de sécurité sanitaire des aliments.
- Difficultés pour coordonner les autorités compétentes en raison du risque de concurrence perçue, ce qui pourrait expliquer l'échec du projet d'agence nationale de sécurité sanitaire des aliments, échec qui s'est soldé par la création d'une unité de coordination au sein d'un laboratoire public.

Au Kenya

- Manque de coordination et de cohérence parmi des réglementations et des politiques trop nombreuses, qui sont largement inspirées des pays à revenu élevé et qui sont élaborées en l'absence de données probantes

ou en contradiction avec ces dernières en ce qui concerne les avantages des réglementations pour la santé publique, tout en prenant peu en considération le coût de la mise en conformité.

- Mauvaise application de la législation parce que les ressources publiques sont insuffisantes et les petites entreprises informelles sont nombreuses. Les licences trop nombreuses et les coûts de mise en conformité ont des effets pervers et dissuadent les acteurs de respecter la réglementation.
- La qualité du lait n'est pas récompensée et les systèmes de paiement en fonction de critères qualitatifs n'ont pas été financièrement viables.
- Conflit d'intérêt entre la recherche des bénéfices et le coût de la conformité.
- Concurrence entre le secteur formel, qui est en capacité de respecter la réglementation, mais aussi d'échapper à la conformité totale, et le secteur informel, qui n'est pas en capacité de respecter totalement la réglementation et qui ne tire pas parti des avantages de la conformité.

Discussion

Les deux pays présentent des difficultés similaires qui concordent avec ce que l'on trouve dans la littérature :

- une faible efficacité des lois et réglementations actuelles pour ce qui est d'améliorer la sécurité sanitaire et la qualité des aliments, comme le confirme la qualité insatisfaisante des produits alimentaires ciblés ;
- la faible capacité de l'État à faire appliquer les lois et réglementations ;
- le manque d'éléments probants concernant les bienfaits des lois et réglementations pour la santé et la non-prise en compte des autres options pour obtenir des avantages en matière de santé publique (par exemple, faire bouillir le lait au lieu de le pasteuriser) ;
- le manque de coordination entre les institutions de contrôle des aliments, difficulté qui tend à être résolue par des efforts visant à mettre en place une autorité unique pour la coordination intersectorielle ;
- les difficultés des acteurs du secteur informel à respecter les lois et réglementations en raison des coûts de mise en conformité. Cet écueil reflète le manque de données à propos de ces coûts, la mauvaise inclusion de ces acteurs et la prise en compte insuffisante de leurs contraintes spécifiques dans l'élaboration des lois et réglementations.

Conclusions et recommandations en matière de politiques

Dans l'ensemble, cette étude plaide en faveur d'une nouvelle approche pour les lois et réglementations en matière de sécurité sanitaire des aliments au Kenya et en Côte d'Ivoire, approche qui se concentre sur le secteur informel et le marché intérieur :

- concevoir les lois et réglementations en matière de sécurité sanitaire des aliments dans le cadre d'un processus plus inclusif et progressif (règles et normes par paliers), adapté aux capacités du secteur informel. Les lois et réglementations doivent être fondées sur les risques pour la santé plutôt que sur la présence de dangers, comme c'est le cas actuellement. Il convient d'évaluer l'impact de la réglementation afin de réduire la charge des réglementations et les conséquences indésirables ;
- utiliser des instruments politiques autres que les lois et réglementations, instruments qui pourraient s'appuyer sur des investissements publics et privés - mise en place d'infrastructures (électricité bas carbone, assainissement, élimination des déchets, stockage, transport), solutions technologiques à faible coût (fumeurs, conteneurs innovants pour le lait, TIC pour la traçabilité, etc.) et meilleur accès au financement pour les petits opérateurs, incitations pour récompenser la qualité, formations, mesures favorisant la structuration des acteurs des filières alimentaires, sensibilisation et information concernant la sécurité sanitaire des aliments.

1 Introduction

1.1 La sécurité sanitaire des aliments, un enjeu de santé publique majeur

La sécurité sanitaire des aliments est un enjeu de santé publique majeur et **une priorité politique de plus en plus importante au niveau mondial**. Dans les pays à revenu faible et intermédiaire (PRFI), les aliments contaminés représentent un fardeau comparable aux maladies prioritaires à l'échelle mondiale, telles que le paludisme, le VIH/sida et la tuberculose. Le coût économique associé à ce problème sanitaire est estimé à plus de 100 milliards de dollars par an (Havelaar *et al.*, 2015; Jaffee *et al.*, 2019). Pourtant, les investissements dans l'amélioration de la sécurité sanitaire des aliments à l'échelle mondiale sont nettement inférieurs aux sommes consacrées à la lutte contre les maladies prioritaires. Les maladies d'origine alimentaire n'ont que récemment attiré l'attention des instituts et initiatives de développement (Grace, 2023; Grace *et al.*, 2024). Cette importance accrue peut s'expliquer par le fait que la sécurité sanitaire des aliments a des répercussions sur plusieurs grands enjeux mondiaux : le développement de la prévention dans le domaine de la santé publique, qui vise à prévenir l'émergence et la propagation des maladies transmissibles (Le Moli *et al.*, 2022) ; l'approche « Une seule santé », qui met l'accent sur les aspects à l'intersection de l'agriculture, de la santé et de l'environnement ; et l'approche du système alimentaire (FAO, 2023). La priorité accordée à la sécurité sanitaire des aliments se reflète également dans l'agenda politique régional, notamment au sein de l'Union africaine (Union africaine, 2021).

L'épidémiologie des maladies d'origine alimentaire est complexe et peu documentée. L'organe qui fait le plus autorité dans ce domaine est le Groupe de référence sur l'épidémiologie des maladies d'origine alimentaire (FERG). Créé en 2007, ce groupe consultatif technique conseille l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) en ce qui concerne la méthodologie utilisée pour estimer le fardeau associé aux maladies d'origine alimentaire¹. De fait, cette charge est difficile à quantifier, car peu d'infections d'origine alimentaire sont identifiées, signalées et analysées en tant que causes de maladies. Les **infections bactériennes** les plus courantes ne nécessitent pas de traitement hospitalier, mais seront probablement amenées à devenir plus graves avec l'augmentation de la résistance aux antimicrobiens. Ces infections peuvent être à l'origine d'un large éventail de pathologies, parmi lesquelles la diarrhée est la plus fréquente. Au-delà de ces maladies, elles peuvent aussi engendrer des problèmes de santé à long terme tels que les cancers. **Les contaminants chimiques** ont quant à eux des effets à long terme et parfois indirects, si bien qu'il est difficile d'établir un lien de causalité clair entre l'exposition à un polluant et une maladie, par exemple entre un pesticide cancérigène et le cancer.

Les dangers et les contaminants sont présents tout au long de la filière alimentaire. Ils peuvent être microbiologiques, auquel cas ils sont dus à de mauvaises pratiques en termes d'hygiène ; ou de plus en plus souvent chimiques, et sont alors dus à l'industrialisation des systèmes agroalimentaires dans les PRFI (pesticides, métaux lourds, résidus d'antimicrobiens associés à la résistance croissante aux antibiotiques et aux antifongiques, etc.). Par le passé, certaines pratiques traditionnelles des consommateurs pour l'atténuation des risques (par exemple, faire bouillir le lait) parvenaient à réduire la contamination microbiologique dans le cadre des systèmes agroalimentaires traditionnels. Aujourd'hui, ces méthodes ne sont plus adaptées face aux risques émergents liés aux systèmes agroalimentaires industriels (Figuié, 2019 ; HLPE, 2017).

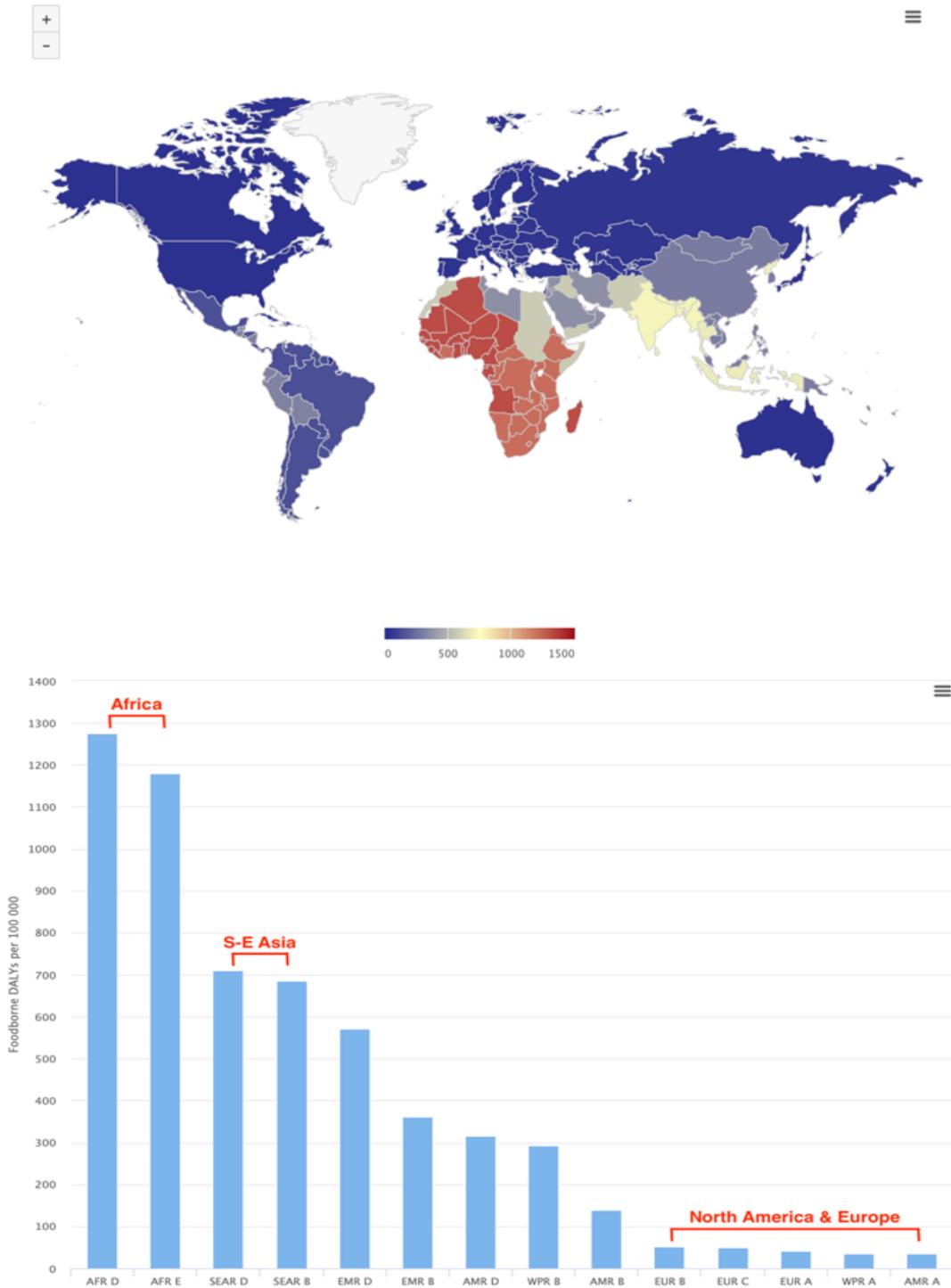
Bien que la sécurité sanitaire des aliments soit devenue un problème public important dans les pays à revenu élevé, **le fardeau reste beaucoup plus lourd dans les PRFI** (WHO, 2015), où les politiques en la matière sont nettement moins développées. D'après les estimations, la perte d'espérance de vie corrigée en fonction de

¹ [FERG \(en anglais\) - FoodborneDiseaseBurden.org](https://www.ferg.org/)

Dans quelle mesure les lois et les réglementations sont-elles efficaces lorsqu'il s'agit d'améliorer la sécurité sanitaire et la qualité des aliments ?

l'incapacité (DALY) pour 100 000 personnes est de 35 à 50 en Amérique du Nord et en Europe, 1 200 en Afrique subsaharienne (25 à 35 fois plus) et 700 en Asie du Sud-Est (15 à 20 fois plus)².

Figure 1. Estimation de la DALY d'origine alimentaire (tous pathogènes confondus) pour 100 000 personnes



Source (en anglais) : Groupe de référence sur l'épidémiologie des maladies d'origine alimentaire, foodbornediseaseburden.org.

² Source (en anglais) : <https://www.foodbornediseaseburden.org/ferg/estimates>.

Les aliments insalubres perpétuent également un **cercle vicieux de maladies d'origine alimentaire et de malnutrition**, en particulier chez les enfants de moins de 5 ans : ils augmentent leur vulnérabilité face aux maladies dues aux aliments insalubres, ce qui les affaiblit et renforce leur malnutrition, nuisant durablement à leur développement (Havelaar *et al.*, 2015; HLPE, 2017). Il existe également des preuves d'une association entre l'exposition à l'aflatoxine chez les enfants et le retard de croissance (Gong, 2002; Rasheed *et al.*, 2021). S'il est vrai que la consommation d'aliments tels que les **fruits et légumes frais et les aliments d'origine animale** (avec modération) est recommandée pour une alimentation saine, le fait est que ces aliments peuvent entraîner des maladies d'origine alimentaire lorsqu'ils sont contaminés par des bactéries pathogènes ou des produits chimiques. Les inquiétudes en matière de sécurité sanitaire des aliments (réelles ou telles que perçues par les consommateurs) peuvent également avoir une influence négative sur les comportements alimentaires, car elles peuvent réduire la consommation de ces produits alimentaires et augmenter la consommation de féculents et d'aliments ultra-transformés (Liguori *et al.*, 2022). Il est donc essentiel de garantir la sécurité sanitaire des aliments pour éviter **que soient ainsi remplacés les aliments sûrs et nutritifs**.

1.2 Efficacité des lois et réglementations en matière de sécurité sanitaire des aliments : plusieurs dimensions

Cette étude évalue l'efficacité des lois et réglementations en matière de sécurité sanitaire des aliments. Il s'agit là d'une question importante, puisque la plupart des approches adoptées par les organisations internationales pour améliorer la sécurité sanitaire des aliments commencent par le renforcement du cadre législatif et réglementaire, qui tend également à être l'unique instrument politique dans ce domaine. Pour évaluer l'efficacité d'un tel instrument politique, nous clarifions ci-dessous les différents aspects de la sécurité sanitaire des aliments (comment elle est définie), puis nous expliquons ce que l'efficacité implique dans ce domaine, avant de présenter les principales justifications des lois et des réglementations.

La sécurité sanitaire des aliments est un enjeu complexe, car il **englobe plusieurs objectifs**. Elle est définie ainsi par la Commission du Codex Alimentarius (organisation intergouvernementale fondée conjointement par la FAO et l'OMS en 1961-1962 pour établir des normes en matière de sécurité sanitaire des aliments) : « *Assurance que les aliments ne causeront pas d'effets nocifs pour le*

consommateur quand ils sont préparés et/ou consommés conformément à l'usage auquel ils sont destinés » (FAO and WHO, 2023). Les normes alimentaires adoptées au niveau international et les textes connexes émis par le Codex Alimentarius « *visent à protéger la santé des consommateurs et à garantir des pratiques équitables dans le commerce des denrées alimentaires* »³. Il apparaît donc que les objectifs associés à la sécurité sanitaire des aliments sont multiples : **santé publique**, fluidité du **commerce international** et **protection des pays** contre l'importation d'agents pathogènes.

La notion d'efficacité des lois et réglementations peut être conceptualisée de différentes manières. Un document juridique seul n'est pas être efficace, mais doit constituer un instrument pour l'action des institutions, des parties prenantes et des acteurs individuels. Les lois et réglementations sont des instruments politiques qui visent à orienter le comportement des acteurs au moyen de règles et de sanctions. Le niveau de **conformité** par rapport à ce qui est prescrit est une première indication possible de leur efficacité. En outre, les lois et réglementations ont une légitimité politique, tout en coexistant systématiquement avec d'autres systèmes normatifs parmi les parties prenantes, raison pour laquelle elles peuvent être sujettes à débat. À ce titre, leur efficacité peut également être comprise comme le niveau d'**acceptation** et d'approbation par les parties prenantes, acceptation qui se traduit directement par des coûts politiques et économiques. Enfin, les lois et

³ [Principes généraux du Codex Alimentarius | CODEX ALIMENTARIUS FAO-OMS](#)

réglementations sont établies dans le but d'atteindre un résultat sociétal, ici la sécurité sanitaire des produits alimentaires afin de protéger la santé des consommateurs. Par conséquent, leur efficacité doit également être évaluée à la lumière de ce résultat.

Conformément aux recommandations de l'OMS et de la FAO, les gouvernements cherchent souvent à améliorer la sécurité sanitaire des aliments à l'aide de lois et réglementations qui rendent les normes obligatoires. **Les normes mondiales établies par le Codex Alimentarius** pour réglementer la qualité des produits et des pratiques peuvent être qualifiées de « maximalistes » en ceci que leur objectif est d'assurer la sécurité sanitaire des aliments pour les consommateurs de tous les pays, indépendamment de leur pouvoir d'achat et de leurs problèmes de santé. Bien qu'elles ne soient pas obligatoires (elles ne constituent pas des traités internationaux contraignants), les normes du Codex ont une valeur juridique importante dans le commerce international. Ainsi, le non-respect des normes du Codex peut être utilisé comme argument pour restreindre légalement les importations dans le cadre de l'accord de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) sur l'application des mesures sanitaires et phytosanitaires (SPS). En outre, conformément aux recommandations de l'OMS et de la FAO, les cadres réglementaires nationaux reprennent généralement les normes du Codex. Cette approche s'est avérée **efficace dans les pays à revenu élevé**, où l'incidence des maladies d'origine alimentaire est faible. Toutefois, son **efficacité est remise en question dans les PRFI** au vu du niveau élevé et persistant des maladies d'origine alimentaire et des contaminants dans les aliments, qui dépassent souvent les limites réglementaires. Par conséquent, il est nécessaire de repenser la relation entre d'une part les lois et réglementations en matière de sécurité sanitaire des aliments, et d'autre part leurs voies d'impact et leur intégration dans des stratégies politiques plus larges.

Cette étude vise à répondre à la question suivante : ***dans quelle mesure les lois et réglementations sont-elles efficaces lorsqu'il s'agit d'améliorer la sécurité sanitaire et la qualité des aliments ?*** Elle contribuera à combler les lacunes de la recherche sur le thème des lois et réglementations en matière de sécurité sanitaire des aliments dans les PRFI en utilisant **un cadre analytique original, associant l'analyse des politiques et l'économie politique des filières alimentaires**. Une approche juridique axée sur le contenu des textes réglementaires et sur les institutions chargées de faire appliquer la loi, en vue de mettre en évidence les lacunes et les doublons du système, est utile mais pas suffisante. Pour comprendre l'efficacité des lois et réglementations, il convient d'adopter une approche plus large englobant non seulement la notion d'application (qui est coûteuse et difficilement viable si elle est prise seule), mais aussi les notions d'acceptabilité, d'adhésion, d'engagement, de légitimité et de connaissance, qui expriment les relations que les différentes parties prenantes entretiennent avec les lois et réglementations.

L'analyse politique, entendue comme la sociologie des processus politiques, est bien adaptée vis-à-vis de cette tâche. En effet, elle met en évidence **l'interaction entre les acteurs** impliqués dans le processus d'élaboration et de mise en œuvre des lois et réglementations, ainsi que leurs points de vue concernant leurs propres **intérêts**, par qui et pour qui les lois et réglementations sont rédigées, et comment les parties prenantes interagissent, s'alignent ou se font concurrence. On distingue trois phases dans l'élaboration des politiques, non pas pour présenter un processus linéaire, mais pour fournir une approche structurée dans le cadre de l'analyse : i) **définition des enjeux** ; ii) **formulation** des lois et réglementations ; iii) **respect** des lois et réglementations. Cette approche permet de s'interroger sur : la manière dont les problèmes de sécurité sanitaire des aliments sont identifiés et mis en discussion en vue d'une action publique ; la manière dont les consultations auprès des acteurs des filières alimentaires sont organisées ; l'identité des acteurs les plus **influents** ; la manière dont la coordination intersectorielle est organisée ; et les capacités de l'État en matière d'application de la législation et de diffusion de l'information. En examinant la configuration des opérateurs commerciaux dans chaque filière alimentaire, l'économie politique permet de comprendre la **capacité** de ces acteurs à assurer le respect des lois et réglementations, leurs ressources, leurs **motivations** et les **incitations** mises en place dans cette optique.

1.3 Diverses études de cas en Côte d'Ivoire et au Kenya

Cette étude se concentre d'une part sur les **fruits et légumes frais et le poisson transformé en Côte d'Ivoire**, et d'autre part sur le **lait au Kenya**. Bien que riches en nutriments tels que les vitamines, les minéraux et les fibres pour les fruits et légumes frais (Keatinge *et al.*, 2011; Schreinemachers *et al.*, 2018) et en protéines pour les aliments d'origine animale, ces produits sont la principale cause de maladies d'origine alimentaire en Afrique subsaharienne (ASS) (Aworh, 2021; Grace, 2015). Les bactéries pathogènes, les virus et les contaminants chimiques (par exemple, les résidus de pesticides) sont les principaux agents des maladies d'origine alimentaire associées aux produits frais en Afrique subsaharienne (Aworh, 2021). Le poisson est la principale source de protéines animales pour la population ivoirienne (Toe, 2018 ; Monney *et al.*, 2020 ; Dagnogo *et al.*, 2022), mais peut également être dangereux en raison de contaminations microbiologiques et chimiques (par exemple, métaux lourds). Au Kenya, la consommation de lait est parmi les plus élevées d'Afrique (Blackmore *et al.*, 2015). Le lait cru est le plus populaire, parce qu'il est moins coûteux et plus accessible que le lait pasteurisé, et qu'il offre une valeur nutritionnelle importante aux consommateurs défavorisés. Cependant, le lait est susceptible de contenir ou d'être contaminé par des substances dangereuses, auxquelles les enfants sont particulièrement sensibles (Mutie *et al.*, 2024).

Toutes les filières alimentaires ciblées ont une importance socio-économique cruciale dans les deux pays. La Côte d'Ivoire est un grand exportateur de fruits tels que la banane douce et la mangue (Kouamé et Agnini, 2022 ; MINADER, 2017 ; PADFA, 2022). La filière légumes est également importante en tant qu'activité génératrice de revenus pour près de 60 % des femmes et des jeunes dans les zones rurales, urbaines et périurbaines (Bancal et Tano, 2019). La plupart des opérateurs commerciaux dans les filières des fruits et légumes frais et du poisson transformé sont de petits acteurs du secteur informel qui utilisent des pratiques agricoles traditionnelles et des méthodes de transformation artisanales. Au Kenya, le secteur laitier représente environ 12 % du PIB agricole (4 % du PIB national) et se compose là aussi essentiellement de petits acteurs du secteur informel.

À partir d'études de cas en Côte d'Ivoire et au Kenya, cette étude évalue l'efficacité des lois et réglementations en matière de sécurité sanitaire des aliments en identifiant tout d'abord le niveau de contamination microbiologique et chimique des produits ciblés, comme indicateur de la capacité des lois et réglementations à garantir des aliments sûrs et à protéger la santé des consommateurs. Ensuite, le cadre réglementaire actuel en matière de sécurité sanitaire des aliments est analysé dans les deux pays. Enfin, nous identifions les principaux obstacles à l'efficacité des lois et réglementations et nous formulons des recommandations politiques pour les améliorer.

La présente étude est soutenue par le Nutrition Research Facility (NRF) dans le cadre du projet Knowledge and Research for Nutrition, qui est lui-même financé par la Commission européenne (2020-2026) et qui vise à fournir de meilleures connaissances et données pour les processus d'élaboration des politiques dans le domaine de la nutrition. La question posée ici est le fruit d'un **processus consultatif** organisé par l'équipe du NRF entre avril et juin 2021, auprès de décideurs et d'autres parties prenantes impliquées dans l'élaboration de politiques nutritionnelles en Afrique de l'Est anglophone, en Afrique de l'Ouest francophone et au Sahel. Parmi ces pays, l'équipe du NRF a sélectionné la Côte d'Ivoire et le Kenya en raison de l'intérêt exprimé par les représentants de ces pays lors des consultations, et parce qu'elle souhaitait inclure à la fois des pays francophones et anglophones. L'objectif de l'étude est de fournir aux décideurs des informations concernant l'efficacité des lois et réglementations visant à améliorer la sécurité sanitaire et la qualité des aliments. Cette étude a été menée par une équipe de recherche pluridisciplinaire (sciences alimentaires, microbiologie, biochimie, technologie alimentaire, nutrition, sociologie, économie politique) regroupant le Centre de coopération internationale de recherche CIRAD (coordinateur), l'Institut international de recherche sur l'élevage (ILRI) au Kenya et le Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire (CSRS).

2 Méthodologie

Les méthodes de collecte et d'analyse des données étaient les suivantes dans les deux pays : i) évaluation des contaminations microbiologiques et chimiques au niveau des produits ciblés ; ii) analyse des textes réglementaires pertinents pour ces produits ; et iii) analyse qualitative des principaux obstacles à l'efficacité des lois et réglementations en matière de sécurité sanitaire des aliments.

La méthode utilisée pour évaluer les contaminations microbiologiques et chimiques diffère légèrement entre les deux pays : au Kenya, une revue systématique de la littérature (les détails sont fournis à l'Annexe 1) a été réalisée en raison de l'abondance des publications concernant la sécurité sanitaire du lait ; en Côte d'Ivoire, la littérature concernant la sécurité sanitaire des fruits et légumes frais était moins abondante et il existait des lacunes dans la recherche concernant le poisson transformé localement. Des analyses de laboratoire ont donc été pratiquées pour évaluer la sécurité sanitaire d'une sélection de produits alimentaires en fonction de leur importance dans la consommation des ménages : les quatre fruits frais (banane douce, mangue, orange, avocat), les quatre légumes frais (oignon, aubergine, tomate, gombo) et les quatre poissons transformés (sardines fumées localement, maquereau fumé, carpe braisée, thon frit - communément appelé *garba*) les plus consommés à Abidjan⁴.

Le CSRS a recueilli 540 échantillons correspondant aux fruits et légumes frais et produits de la pêche ciblés (voir le protocole de prélèvement à l'Annexe 2) sur les marchés de gros dans trois communes d'Abidjan contrastées sur le plan démographique et socio-économique (Yopougon, Abobo et Adjamé)⁵. Les variétés recueillies étaient les fruits et légumes frais les plus fréquemment trouvés sur les marchés (par exemple, la mangue Kent, qui est utilisée à l'exportation, mais est vendue également sur le marché intérieur lorsqu'elle n'est pas exportée, et une autre variété locale ; les variétés Cavendish et Conakry pour la banane douce). La contamination microbiologique et chimique a été évaluée sur des matrices identiques de fruits et légumes frais et de poisson transformé. En l'absence de critères microbiologiques et de Codex ivoiriens pour les fruits et légumes frais, les normes canadiennes ont été utilisées. Il n'était pas possible de reprendre les normes européennes, car seules les normes canadiennes indiquaient des valeurs pour tous les germes dénombrés⁶. Pour les analyses microbiologiques des échantillons de poissons, les normes ivoiriennes obligatoires et les normes luxembourgeoises ont été utilisées. Pour les analyses chimiques, en l'absence de critères ivoiriens, les normes européennes ont servi de référence pour la plupart des fruits et légumes frais, aux côtés de la norme Codex 193-1995. Les critères microbiologiques

⁴ Les fruits et légumes frais les plus consommés à Abidjan ont été identifiés à partir des données de l'Institut national de la statistique (INS ; (2022). *Enquête Harmonisée sur les Conditions de Vie des Ménages 2018-2019*. Banque mondiale, Groupe de données sur le développement. <https://doi.org/10.48529/8WH3-BF40>. Nous avons également utilisé les analyses statistiques réalisées par Tomoé Bourdier (CIRAD) dans le cadre du projet de renforcement des systèmes alimentaires africains face à l'insécurité alimentaire et au changement climatique, coordonné par le CIRAD avec l'appui de l'ERA-NET Cofund FOSC n° 862555 (<https://www.safoods.org/>). L'identification des poissons les plus consommés s'est appuyée sur les connaissances du CSRS, qui dispose d'une grande expertise dans ce secteur.

⁵ Des enquêtes exploratoires ont permis de sélectionner des marchés de gros plutôt que des marchés de détail afin que les échantillons soient plus probablement d'origine locale. À noter toutefois que les consommateurs ont l'habitude d'acheter leurs aliments sur ces marchés. Par ailleurs, le rôle des supermarchés est considéré comme marginal dans la distribution des produits alimentaires frais (Lançon et Boyer, 2019). Yopougon est la plus grande commune d'Abidjan ; elle affiche la plus forte densité de population, population qui possède un revenu intermédiaire. Abobo est la troisième plus grande commune d'Abidjan ; elle affiche la deuxième plus forte densité de population, population qui représente les faibles revenus. Adjamé est une petite commune dont la population est à faible revenu et qui possède un grand marché où tous les groupes socio-économiques se rendent pour acheter des denrées alimentaires.

⁶ Il n'existe aucun Codex Alimentarius concernant les critères microbiologiques sur les fruits et légumes frais. Les normes de sécurité sanitaire des aliments fixées dans le Codex sont adoptées uniquement lorsque le danger pour les humains et les animaux est élevé, ce qui est rare dans le cas de ces produits. Dans le règlement européen CE 1441/2007 (modifiant le règlement 2073/2005), aucune norme spécifique n'est établie concernant les fruits et légumes frais, mais les *Salmonella* (absence dans 25 g), les coliformes totaux et les *Escherichia coli* producteurs de Shiga toxines (STEC) (*E. coli* O157 ou non O157) sont utilisés par défaut. CODINORM, l'agence ivoirienne de normalisation, utilise généralement les normes canadiennes comme référence.

et chimiques ivoiriens existants ont été utilisés pour l'analyse des échantillons de poissons. Le risque pour la santé des consommateurs en cas d'ingestion d'aliments hautement contaminés a également été estimé. Les analyses microbiologiques utilisant des méthodes bactériologiques traditionnelles ont été effectuées par le CSRS dans ses infrastructures de laboratoire accréditées. Les analyses chimiques (résidus de pesticides, métaux lourds et hydrocarbures aromatiques polycycliques) ont été réalisées par un laboratoire externe accrédité, ENVAL.

Les textes réglementaires ont été identifiés à partir d'une recherche bibliographique sur les sites web des ministères, dans les bases de données de textes juridiques (par exemple, FAOLEX) et par le biais d'entretiens avec des informateurs clés. L'analyse s'est appuyée sur une grille simple comprenant la date, le champ d'application, l'autorité compétente responsable et l'objectif principal. Une cartographie des parties prenantes a été établie pour comprendre : quelles sont les principales institutions et parties prenantes du système de sécurité sanitaire des aliments ; qui fait quoi ; comment l'administration et les acteurs privés s'organisent pour assurer le respect des lois et réglementations.

L'analyse qualitative s'est appuyée sur des entretiens semi-structurés auprès d'informateurs clés et sur des ateliers consultatifs. En Côte d'Ivoire, la méthode de l'expertise collective⁷ pour les ateliers consultatifs a été reprise dans la continuité d'une précédente étude sur la sécurité sanitaire des aliments (Montet *et al.*, 2017). Trois comités d'experts ont été organisés en avril 2023. Ils regroupaient les experts suivants : i) des chercheurs (23 participants) ; ii) des représentants du secteur privé et des partenaires techniques et financiers (16 participants) ; et iii) des acteurs publics des ministères et organes étatiques (17 participants). L'objectif de chaque comité d'experts était de recueillir des informations sur les principaux risques sanitaires associés à la consommation de fruits et légumes frais et de poisson, les textes réglementaires pertinents, les principaux obstacles à leur efficacité et les recommandations pour surmonter ces obstacles. Ces comités d'experts ont été complétés par 30 entretiens menés de mars à décembre 2023 auprès d'informateurs clés afin d'identifier les principaux acteurs impliqués dans la conception et la mise en œuvre des lois et réglementations, puis de définir leurs rôles et de comprendre leurs points de vue sur les principaux obstacles et moteurs de l'efficacité des lois et réglementations.

Au Kenya, un atelier avec des experts en produits laitiers s'est tenu le 12 février 2024 à Nairobi. Il avait pour objectif d'identifier les acteurs des chaînes de valeur des produits laitiers, leur pouvoir, leurs relations et leurs stratégies. Une série de 11 entretiens avec des informateurs clés et 10 discussions de groupe avec différentes parties prenantes (producteurs, vendeurs, fonctionnaires) a été menée de février à juin 2024 dans deux comités (Nandi et Nairobi). Ces initiatives ont apporté des informations complémentaires sur la manière dont sont perçues les difficultés et évolutions du secteur, et sur les moyens d'améliorer la sécurité sanitaire du lait. Un atelier multilatéral a été organisé le 23 juillet 2024 pour présenter et évoquer les principales conclusions de l'étude de cas au Kenya.

3 Résultats

3.1 Risques microbiologiques et chimiques

3.1.1. Risques sanitaires associés aux fruits et légumes frais et au poisson en Côte d'Ivoire

Le comité d'experts scientifiques qui s'est réuni en Côte d'Ivoire a identifié les principaux risques microbiologiques et chimiques liés à la consommation de fruits et légumes frais et de poissons transformés (Tableau 1). Les experts scientifiques ont toutefois souligné le manque de statistiques et de données disponibles

⁷ L'expertise collective est une méthodologie éprouvée qui consiste à réunir un groupe de personnes appartenant à la même catégorie d'acteurs (scientifiques, décideurs politiques, industriels) pour collecter rapidement des informations pertinentes sur les questions de sécurité sanitaire des aliments (Montet *et al.*, 2019).

Dans quelle mesure les lois et les réglementations sont-elles efficaces lorsqu'il s'agit d'améliorer la sécurité sanitaire et la qualité des aliments ?

concernant l'exposition dans les marchés locaux ainsi que le manque de connaissances concernant l'exposition des consommateurs aux pesticides, ce qui rend difficile l'évaluation des risques pour la santé. La littérature existante est en effet limitée, en particulier en ce qui concerne les fruits et légumes. La plupart de ces études se concentrent sur les dangers et non sur l'analyse des risques. Par ailleurs, elles portent soit sur les dangers microbiologiques, soit sur les dangers chimiques, d'où le souhait, dans cette étude, de mener une analyse des risques et de considérer les deux types de dangers sur les mêmes matrices alimentaires.

Tableau 1. Les principaux risques microbiologiques et chimiques pour les fruits et légumes frais et le poisson transformé en Côte d'Ivoire, identifiés via l'expertise collective des experts scientifiques

	Risques microbiologiques	Risques chimiques
Fruits et légumes frais	<ul style="list-style-type: none"> - Bactéries pathogènes (<i>Salmonella</i>, <i>Escherichia</i>, <i>Shigella</i>) et virus de l'hépatite (principalement en raison du manque d'hygiène et de la qualité de l'eau). Les maladies associées sont divers troubles digestifs. - Mycotoxines produites par les moisissures au niveau des plantations, du stockage, du transport, de la distribution et de la conservation des fruits et légumes. Les maladies associées sont les intoxications alimentaires, qui se manifestent par des vomissements, des crampes d'estomac, des diarrhées, des rhumes, des infections pulmonaires et respiratoires, des allergies, des infections cutanées, et peuvent également conduire au cancer sur le long terme. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pesticides, produits issus de la maturation, mycotoxines, éléments-traces métalliques (ETM).
Poisson transformé	<ul style="list-style-type: none"> - Bactéries pathogènes (<i>Escherichia</i>, <i>Clostridium</i>, <i>Staphylococcus</i>, <i>Bacillus</i>), liées aux conditions d'hygiène des utilisateurs (retrait des viscères, lavage des mains, ustensiles contaminés, contamination croisée, etc.) et des sites de traitement. - Spores de moisissures sur les produits secs et neurotoxines. Les maladies associées sont des troubles digestifs et des intoxications pouvant conduire au décès. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (benzo(a)pyrène [BaP], benzo(a)anthracène [BaA], chrysène, benzo(k)fluoranthène [BkF]), ETM (éléments-traces métalliques) et résidus de médicaments vétérinaires. Ces dangers sont généralement présents à des niveaux inférieurs à la valeur réglementaire, ce qui ne présente pas de risque réel pour les consommateurs. - Utilisation abusive d'essences de bois (comme <i>Hevea brasiliensis</i>) impropres au séchage et au fumage (la combustion du latex présent même dans le bois sec est responsable de plusieurs intoxications). Les problèmes sanitaires touchent à la fois les opérateurs qui réalisent la transformation (écoulement nasal bénin avec toux ou maux de tête, vomissements, asphyxie, perte de conscience) et les consommateurs qui ingèrent les particules cancérogènes déposées sur les produits fumés.

Source : comité d'experts scientifiques organisé par le CSRS, avril 2023.

Analyses microbiologiques

Les analyses microbiologiques portaient sur les flores d'altération (flore aérobie mésophile [FAM], coliformes totaux (CT), coliformes thermotolérants (CTH), anaérobies sulfite-réductrices (ASR), levures et moisissures [LM]) et la détection de micro-organismes pathogènes (*E. coli*, *S. aureus*, *C. perfringens*, *Salmonella*), soit 9 germes au

total⁸. Les résultats montrent que **tous les échantillons de fruits étaient contaminés par la plupart des germes dénombrés**, c'est-à-dire les FAM, CT, CTH et LM, qui affichaient des charges élevées. Ces niveaux ne sont pas conformes à la norme canadienne. La FAM allait de $2,2 \times 10^7$ UFC/g pour l'orange à $6,9 \times 10^7$ UFC/g pour la mangue. **Les échantillons de mangues étaient ceux qui présentaient le plus de coliformes totaux** ($3,6 \times 10^6$ UFC/g). La charge la plus élevée en coliformes thermotolérants a été observée dans les échantillons d'avocats (1×10^6 UFC/g) et les charges moyennes de FAM et de coliformes totaux étaient plus élevées sur les échantillons d'Adjamé (respectivement $2,7 \times 10^7$ UFC/g et $1,6 \times 10^6$ UFC/g), comparativement aux deux autres communes. S'il est vrai qu'*E. coli*, *S. aureus* coagulase positive et les ASR n'ont pas été trouvés dans les échantillons d'avocats, de bananes ou d'oranges, ils étaient en revanche présents dans tous les échantillons de mangues d'Abobo et dans 33,3 % des échantillons de mangues de Yopougon. L'absence de *Salmonella* a également été notée. Globalement, **la qualité microbiologique des échantillons de fruits a été jugée insatisfaisante**.

En ce qui concerne les légumes, une FAM, des coliformes totaux, des coliformes thermotolérants et des levures et moisissures ont été détectés dans tous les échantillons d'aubergines, de gombos et de tomates. Parmi les échantillons d'oignons, 71,1 % étaient contaminés par des coliformes totaux, tandis que 48,9 % étaient contaminés par des coliformes thermotolérants. Les **échantillons de gombos présentaient la plus forte contamination** par les FAM ($9,3 \times 10^8$ UFC/g), coliformes totaux ($1,9 \times 10^8$ UFC/g), coliformes thermotolérants ($2,8 \times 10^6$ UFC/g) et levures et moisissures ($3,7 \times 10^7$ UFC/g). En outre, *E. coli* a été trouvé dans 13,3 % des échantillons de gombos, avec une charge moyenne variant entre $1,4 \times 10^5$ UFC/g et $1,2 \times 10^5$ UFC/g. *Staphylococcus aureus* coagulase positive a été identifiée dans respectivement 11,1 %, 26,7 % et 28,9 % des échantillons d'aubergines, de tomates et d'oignons (charge moyenne de $2,4 \times 10^4$ UFC/g, $3,2 \times 10^4$ UFC/g et $2,5 \times 10^2$ UFC/g). Parallèlement, aucune ASR ni *Salmonella* n'a été trouvée dans les échantillons de légumes. **La qualité microbiologique des échantillons de légumes frais était insatisfaisante** dans les trois communes.

Dans le cas du poisson, tous les **échantillons de sardines fumées** contenaient des FAM (charge moyenne de $2,1 \times 10^6$ UFC/g), contre 95,6 % des échantillons de carpes, 93,3 % des échantillons de maquereau fumé et 62,2 % des échantillons de thon frit, qui affichaient des charges moyennes de respectivement $1,8 \times 10^6$ UFC/g, 2×10^6 UFC/g et $2,7 \times 10^5$ UFC/g. Les échantillons de poissons étaient également contaminés par des coliformes totaux, des coliformes thermotolérants et des levures et moisissures. Ces contaminants étaient très présents dans les échantillons de sardines fumées (charges moyennes de respectivement $3,3 \times 10^5$ UFC/g, $7,5 \times 10^4$ UFC/g et $3,8 \times 10^4$ UFC/g) et dans les échantillons de maquereau fumé (charges moyennes de $3,5 \times 10^5$ UFC/g, $2,1 \times 10^4$ UFC/g et $1,2 \times 10^5$ UFC/g). Ces charges **ne respectaient pas les critères microbiologiques** définis dans l'arrêté MSP 250/1988 et l'arrêté 0882/2023 MIRAH/CAB en Côte d'Ivoire. En outre, *E. coli* et *S. aureus* coagulase positive ont été davantage identifiées dans les échantillons de sardines fumées (73,3 % des échantillons dans les deux cas) et de maquereaux fumés (respectivement 44,4 % et 75,6 % des échantillons). Leurs charges n'étaient pas non plus conformes aux critères microbiologiques de l'arrêté MSP 250/1988. Bien que l'absence de *Salmonella* ait été constatée dans tous les échantillons de poisson analysés, compte tenu de la non-conformité des autres flores vis-à-vis de l'arrêté MSP 250/1988, **la qualité microbiologique des échantillons de poissons analysés a été jugée insatisfaisante**.

⁸ Une charge élevée de FAM dans les produits alimentaires indique un manque de bonnes pratiques en matière d'hygiène. Les coliformes totaux et thermotolérants indiquent une contamination fécale. Leur présence dans les produits alimentaires peut s'accompagner de pathogènes dangereux pour les consommateurs. Une teneur très élevée en levure contribue à la détérioration des aliments. Les moisissures sont des agents de biodégradation actifs et des producteurs de toxines dangereuses, résistantes à la chaleur, qui provoquent une altération organoleptique et des modifications chimiques du produit.

Analyses chimiques

Les résultats des analyses chimiques au niveau des fruits et légumes montrent que respectivement 33,3 %, 22,2 % et 66,7 % des **avocats, aubergines et gombos contiennent du mercure**, à des niveaux moyens de respectivement $0,53 \pm 0,03 \mu\text{g/kg}$, $0,7 \pm 0,1 \mu\text{g/kg}$ et $0,67 \mu\text{g/kg}$. Néanmoins, ces niveaux sont **inférieurs à la limite** autorisée par le règlement (UE) 2023/915 de la Commission européenne en ce qui concerne les limites maximales de résidus (LMR). Pour les poissons, tous les échantillons contenaient du mercure. **Le thon frit présentait la plus forte concentration moyenne de mercure**, à $0,17 \text{ mg/kg}$, mais reste en dessous de la limite autorisée par le règlement (UE) 2023/915. **De l'arsenic a été détecté dans 11,1 % des échantillons de sardines fumées, à une concentration très élevée** ($2,69 \text{ mg/kg}$), dépassant la limite fixée dans le Codex 193-1995.

13 résidus de pesticides ont été détectés dans des échantillons de fruits et légumes frais : deltaméthrine, hexazinone, fonofos, chlorpyrifos méthyl, isazofos, parathion, propargite, fluquinconazole, bifenthrine, fipronil, lambda-cyhalothrine, cyperméthrine et butoxyde de pipéronyle. Des traces de **chlorpyrifos méthyl ont été détectées dans tous les échantillons d'oignons** et dans 33,3 % des échantillons de mangues. **La deltaméthrine a été détectée dans tous les échantillons d'oignons** et dans respectivement 44,4 % et 55,6 % des échantillons d'avocats et de gombos à des niveaux ($0,007 \pm 0,002 \text{ mg/kg}$) inférieurs aux critères de la base de données des pesticides de l'Union européenne. La bifenthrine, le fipronil et la lambda-cyhalothrine n'ont été identifiés que dans des légumes, à savoir l'aubergine, le gombo et la tomate. Les **concentrations les plus élevées ont été trouvées dans le gombo** ($0,046 \text{ mg/kg}$ pour la bifenthrine, $0,014 \text{ mg/kg}$ pour le fipronil et $0,049 \text{ mg/kg}$ pour la lambda-cyhalothrine). L'hexazinone et le fonofos ont été identifiés dans 55,5 % et 11,1 % des échantillons d'avocats à des concentrations très faibles. La présence de propargite, de fluquinconazole, d'isazofos et de parathion n'a été détectée dans les échantillons d'orange qu'à de très faibles concentrations ($0,005 \text{ mg/kg}$). **Tous les pesticides analysés sur les fruits et légumes présentaient des niveaux mesurés inférieurs aux limites maximales** fixées dans la base de données de l'Union européenne, **à l'exception du fipronil dans le gombo**, qui dépassait de loin la limite maximale autorisée.

Deux types de résidus de pesticides ont été détectés dans les poissons. La deltaméthrine a été trouvée dans 77,8 % des échantillons de sardines fumées (à des concentrations allant de $0,021 \text{ mg/kg}$ à $0,18 \text{ mg/kg}$) et dans 33,3 % des échantillons de maquereaux fumés (la concentration la plus élevée était de $0,071 \text{ mg/kg}$). L'éthofenprox a été détecté dans 66,7 % des échantillons de sardines fumées à de faibles concentrations (en moyenne $0,007 \text{ mg/kg}$). La **concentration moyenne de deltaméthrine dans la sardine et le maquereau fumés dépassait les limites maximales** autorisées par le Codex Alimentarius CXM 2-2023. En outre, des **HAP ont été détectés dans la plupart des échantillons de poissons**. Les concentrations les plus élevées ont été trouvées dans les échantillons de **sardine fumée et de thon frit** (respectivement $461,4 \mu\text{g/kg}$ et $181,75 \mu\text{g/kg}$). Ces concentrations dépassaient largement les limites maximales autorisées ($12 \mu\text{g/kg}$) dans l'arrêté MIRA/CAB 0882/2023 et le règlement (UE) n° 835/2011.

Évaluation des risques et revue de la littérature

Les résultats de l'évaluation des risques ont révélé l'existence de dangers microbiens et chimiques. Cependant, **le risque sanitaire associé à la consommation d'aliments fortement contaminés par des microbes reste faible, car le taux d'échantillons contaminés par des *E. coli* et *S. aureus* pathogènes est faible. D'après les estimations de la fréquence et des quantités consommées par la population ivoirienne d'Abidjan, la probabilité de consommer les aliments les plus contaminés par des dangers chimiques provenant des marchés ciblés est également généralement faible** (quotient de danger < 1) (voir données et calculs à l'annexe 3).

Les résultats des analyses de laboratoire **concordent avec les études menées précédemment** en Côte d'Ivoire. Par exemple, Toe (2018) a recueilli 552 échantillons de salades de légumes et de salades de crudités prêtes à consommer, servies dans la restauration collective, et a constaté que la qualité microbiologique était

insatisfaisante dans 42,7 % des salades de légumes et 61,7 % des salades de crudités. Des pathovars d'*E. coli* ont été détectés dans 17,1 % des légumes et 35,3 % des salades de légumes, tandis que *Salmonella* a été détectée dans 8,5 % des légumes et 2,6 % des salades de légumes. Wognin *et al.* (2022) ont constaté une contamination bactériologique des laitues vendues à Abidjan bien supérieure aux valeurs limites fixées par l'Association française de normalisation (AFNOR), qui ont été prises comme références. Traoré (2021) a détecté des ETM dans des légumes (choux, laitues, tomates, oignons et feuilles d'oignon) collectés dans la ville de Daloa ; la présence d'arsenic, de mercure et de zinc dans ces aliments était plus élevée que les niveaux tolérés. Yapo *et al.* (2021) ont détecté huit pesticides associés à la consommation de produits maraîchers dans le département de Korhogo (chlorpyrifos éthyl, cyhalotrine, cyperméthrine, ortho-phénylphénol, parathion, spirodiclofène, thiaméthoxame et zoxamide), mais à de faibles concentrations.

En ce qui concerne les poissons, Koua *et al.* (2022) ont mené une enquête semi-structurée auprès de fumeurs, de vendeurs et de consommateurs de poisson fumé. Cette enquête a révélé l'ignorance et le non-respect des bonnes pratiques en matière d'hygiène ; la moitié des fumeurs ignoraient les risques associés à l'utilisation du bois d'hévéa pour le fumage. Une analyse microbiologique de 75 échantillons a montré que 56 % des prélèvements étaient contaminés par *Pseudomonas aeruginosa*, 68 % par *E. coli* et 84 % par *S. aureus*, tandis qu'aucune souche de *Salmonella* n'a été détectée. Monney *et al.* (2020) ont trouvé du cadmium, du plomb et du mercure dans le thon, la sardine et le maquereau, frais ou fumés, dans la région d'Abidjan. Le taux de mercure dans le maquereau et dans les sardines diminuait significativement après leur exposition à la fumée, mais le maquereau présentait alors davantage de cadmium et de plomb. Dans l'étude de Montet *et al.* (2017), les échantillons de poissons présentaient une forte contamination microbienne, notamment par *E. coli*, *staphylococci*, *Clostridium perfringens* et *Salmonella*. Le poisson frais présentait les taux de non-conformité les plus élevés en ce qui concerne les normes de qualité de l'OMS, non-conformité que le traitement thermique (par exemple, le poisson braisé) ne résolvait pas. Dagnogo *et al.* (2022) ont évalué l'exposition des consommateurs aux HAP et le risque sanitaire lié à la consommation de quatre espèces de poissons braisés. Les huit molécules de HAP analysées ont été trouvées à des concentrations différentes, en sachant que le maquereau était le plus contaminé à la fois en nombre et en concentration. Cependant, tous les quotients de danger étaient inférieurs à 1, ce qui indique un faible risque pour la santé des consommateurs. Aké-Assi *et al.* (2010) ont rapporté que les niveaux de HAP sont plus élevés dans le poisson gras fumé par rapport au poisson frais. Ils ont également signalé que 95 % des échantillons de sardines fraîches et fumées analysés présentaient des concentrations de benzo-a-pyrène supérieures à la valeur maximale fixée par la réglementation ivoirienne. Le quotient de danger reste faible (Aké-Assi *et al.*, 2018), mais il faut savoir que cette molécule est cancérigène (Miessan, 2024).

Caractéristiques de la production, du transport, de la transformation et de la distribution

Les résultats en matière de contaminations microbiologiques et chimiques reflètent les conditions dans lesquelles les fruits et légumes frais et le poisson sont produits, stockés, transportés, transformés et distribués. Une charge élevée en FAM, CT, CTH et LM dans les échantillons de fruits et légumes pourrait s'expliquer par une **exposition de ces aliments à l'air libre, à la poussière, dans un environnement insalubre qui contient probablement des excréments d'animaux**. Quand on sait que le traitement thermique détruit les germes, leur présence dans le thon frit indique une **recontamination** après la cuisson, ou une contamination croisée, ce qui met en évidence des problèmes de conservation. La contamination du poisson fumé indique un **manque de bonnes pratiques en matière d'hygiène**. Elle peut également être due à la présence d'excréments et d'insectes dans l'environnement où ces produits sont vendus. Alors que les produits destinés à l'exportation sont soumis à des procédures sanitaires strictes, ceux vendus sur le marché intérieur sont généralement confrontés à de nombreuses difficultés pour contrôler les sources de contamination tout au long de la filière alimentaire. Toutefois, la situation varie en fonction des chaînes logistiques.

Les bananes douces sont principalement cultivées pour l'exportation dans des **plantations industrielles appartenant à des multinationales**, qui appliquent un contrôle sanitaire et phytosanitaire strict. Les fruits qui ne peuvent pas être exportés (en raison d'altérations, par exemple) sont vendus sur le marché intérieur, mais selon les mêmes méthodes de production. Dans la **filière mangue**, les **petits producteurs individuels** et les coopératives qui constituent 95 % du secteur ne respectent pas tous les bonnes pratiques agricoles. Comme pour les bananes douces, les mangues initialement destinées à l'exportation, mais finalement vendues sur le marché intérieur, sont cultivées selon des procédures sanitaires. Il est toutefois arrivé ces dernières années que des mangues provenant de plantations industrielles soient rejetées pour non-conformité aux exigences des pays importateurs (Kaoumé et Agnini, 2022)⁹. Dans les phases après la production, les fruits vendus sur le marché intérieur sont gérés (emballés, transportés, stockés, vendus) dans de mauvaises conditions d'hygiène. Ils ne sont pas ou peu lavés et peuvent être contaminés par l'emballage (notamment par des résidus de ciment ou des substances inconnues). Aucun contrôle officiel n'est effectué, ni avant l'entrée sur le marché, ni pendant la commercialisation, puisqu'il n'existe aucune norme de qualité à appliquer pour le marché national.

La plupart des légumes sont produits dans des systèmes de culture conventionnels utilisant des intrants chimiques. La littérature concernant la sécurité sanitaire des légumes en Côte d'Ivoire met en évidence l'utilisation excessive ou abusive des pesticides dans la production, problème qui est par ailleurs observé dans de nombreux pays en développement, où les producteurs dépendent fortement des pesticides chimiques pour lutter contre les ravageurs (De Bon *et al.*, 2014). Mambe-Ani *et al.* (2019) ont interrogé 243 maraîchers dans les zones périurbaines d'Abidjan. Leur enquête a montré que 100 % des producteurs de ces zones utilisaient régulièrement 43 pesticides chimiques. Les résultats indiquent que les groupes chimiques les plus représentés sont les pyréthroïdes, les dithiocarbamates, les composés organophosphorés et les aminophosphonates. Par ailleurs, les ingrédients les plus actifs sont le glyphosate, la cyperméthrine et le mancozèbe. Des pratiques dangereuses ou frauduleuses telles que l'utilisation de substances non homologuées (selon le guide phytosanitaire ivoirien) ou le non-respect de la fréquence d'application et des doses recommandées ont été signalées (92 % des producteurs interrogés). En ce qui concerne le chlorpyrifos-éthyl et l'intervalle de 45 jours avant la récolte, aucun producteur ne respectait ce délai. Dans certains cas, l'utilisation de molécules initialement destinées aux cultures de coton a été observée. Kpan Kpan *et al.* (2019) ont également mis en lumière les doses excessives, le non-respect du délai avant la récolte et le non-respect des fréquences de traitement. Enfin, l'utilisation d'eau contaminée et l'élimination des contenants de pesticides, souvent jetés dans l'environnement, restent des problématiques cruciales. Après la récolte, il semble que certains acheteurs souhaitent voir des traces de pesticides sur les légumes car, selon eux, cela prolonge la durée de conservation et prouve que le produit a été cultivé correctement. Grâce à des programmes et projets récents dans des domaines bien précis, certains producteurs adoptent des pratiques plus durables en matière de culture, principalement dans les zones périurbaines. Une fois récoltés, les légumes sont parfois lavés ou nettoyés avec du tissu, emballés dans des sacs recyclés ou des caisses en carton ou en bois, et transportés vers les marchés. Le transport peut comprendre plusieurs étapes successives : moto, taxi, bus, tricycle, camionnette ou camion. Aucune de ces méthodes de transport n'est réfrigérée et les légumes sont parfois mélangés à d'autres produits alimentaires ou non alimentaires.

En ce qui concerne le **poisson**, les processus de transformation et de commercialisation sont principalement artisanaux et nuisent souvent à la qualité microbiologique du produit. Les risques sanitaires peuvent résulter : de la contamination de l'eau par des métaux lourds ou des substances toxiques ; de mesures d'hygiène insuffisantes lors du stockage, de la transformation et de la vente, qui entraînent la propagation de pathogènes microbiens ; ou de mauvaises pratiques de transformation qui favorisent l'accumulation de composés toxiques

⁹ En 2021 par exemple, les mangues exportées par la Côte d'Ivoire ont subi 22 interceptions aux portes de l'Europe pour causes de drosophiles ; ce chiffre était de plus de 60 interceptions en 2014 et plus de 30 interceptions en 2012 et 2017 (Kouamé et Agnini, 2022).

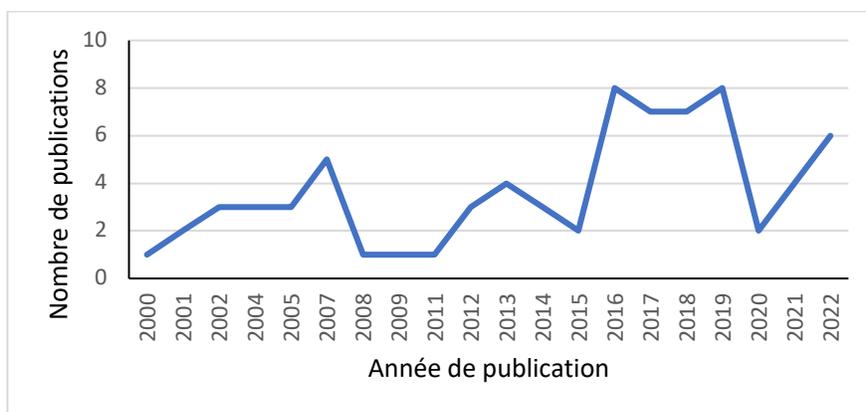
tels que les HAP. Alors que le thon, la sardine et le maquereau proviennent de la pêche artisanale et industrielle en mer nationale, la carpe est importée de Chine et transformée localement. La sardine est pêchée dans la lagune d'Abidjan, écosystème fermé qui peut augmenter les risques de contamination entre poissons et de pollutions diverses.

Enfin, bien que les fruits, les légumes et le poisson soient généralement cuits dans les plats traditionnels, comme pratique de gestion des risques sanitaires par les consommateurs, la forte augmentation de la consommation hors foyer (la plupart de la consommation alimentaire quotidienne dans les quartiers à faible revenu d'Abidjan se fait auprès de vendeurs de rue¹⁰) rend plus difficile le contrôle de la préparation des repas par les consommateurs. Les vendeurs de rue sont également difficiles à contrôler en raison de leur mobilité.

3.1.2. Risques de contamination du lait au Kenya

Le lait au Kenya a fait l'objet de nombreuses études au cours des dernières décennies. Une revue systématique de la littérature sur les risques de maladies d'origine alimentaire et les indicateurs de risques dans le lait consommé au Kenya a été réalisée et rapportée sur la base des directives PRISMA (voir l'annexe 1). Au total, 75 publications, parues entre 2000 et juin 2023, ont été examinées. Ces dernières années, le nombre de publications dans le domaine de la sécurité sanitaire du lait a augmenté dans le pays (voir la Figure 2). La qualité a été évaluée par les examinateurs 1 et 2, qui ont extrait les données, puis elle a été vérifiée par les examinateurs 3 et 4 selon le protocole de revue systématique. La plupart des études éligibles étaient de qualité moyenne plutôt que bonne. Cette qualité s'améliorait toutefois avec le temps, ce qui indique que la récente augmentation de l'intérêt pour la recherche sur la sécurité sanitaire des aliments, et la hausse du financement en la matière, portent leurs fruits. La plupart des études étaient menées à Nairobi, dans le centre du Kenya et dans la vallée du Rift. La localisation géographique des études est pertinente par rapport à la localisation du risque. En effet, ces deux provinces ont la plus forte concentration et le plus grand nombre de bovins laitiers par habitant et sont les seules zones capables de répondre à la demande locale tout en fournissant des excédents à d'autres régions du pays.

Figure 2. Nombre de publications concernant la sécurité sanitaire du lait de 2000 à 2023



Source : ILRI.

Les publications examinées ont révélé 442 résultats concernant 199 dangers biologiques, 147 indicateurs de dangers biologiques¹¹ et 96 dangers chimiques. Les dangers biologiques et les indicateurs de danger

¹⁰ Par exemple, Koffi et al. (2019) ont montré que 80 % des 547 consommateurs interrogés à Abobo et Yopougonla consomment le « garba » (thon frit avec de la semoule de manioc, ou « attiéké ») auprès de vendeurs ambulants entre 3 à 4 fois par semaine et 5 fois par semaine ou plus.

¹¹ Un indicateur de danger est la détection ou la mesure d'une quantité qui indique la présence d'agents pathogènes. Par exemple : le nombre total de bactéries dans un échantillon.

comprenaient les bactéries ou les protozoaires (96,8 % ; n = 344) et les champignons (3,2 %). *Staphylococcus* spp. étaient le danger le plus fréquemment signalé (20 % des articles). En recoupant la revue systématique de la littérature avec d'autres informations, il apparaît que les dangers les plus importants sont *Salmonella* spp, les *E. coli* toxigènes, *S. aureus*, *Shigella*, *Listeria* spp., *Campylobacter* spp. et le plomb.

Dangers signalés

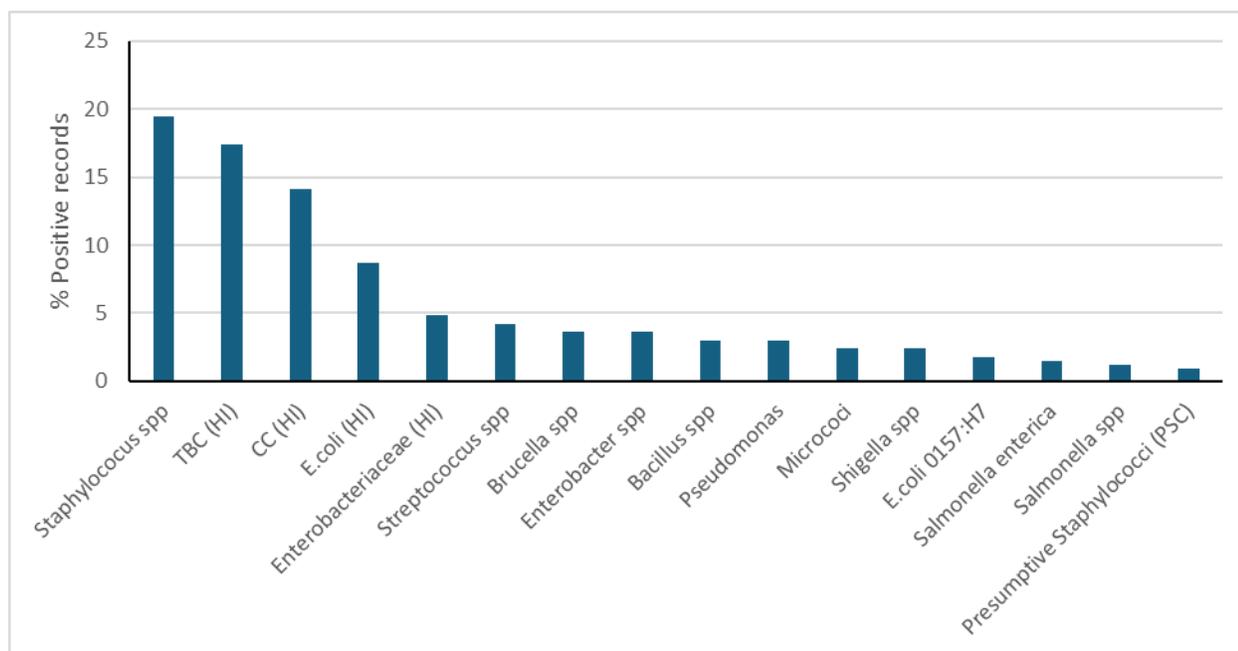
En ce qui concerne plus précisément les **dangers biologiques**, les cinq dangers les plus signalés sont, par ordre décroissant : *S. aureus*, *Pseudomonas*, *Shigella* spp, *E. coli* toxigène, *Salmonella enterica* (voir la Figure 3 et le Tableau 2). Les trois dernières sont des causes majeures de maladies d'origine alimentaire et sont signalées par le FERG au niveau mondial. *S. aureus* et *B. cereus* sont également des causes très importantes de maladies d'origine alimentaire, bien qu'elles ne soient pas incluses dans le FERG. *S. aureus* a été bien étudié et *B. cereus* était cité dans un petit nombre de comptes rendus. Dans l'ensemble, seuls 39 % des pathogènes signalés correspondaient à des maladies d'origine alimentaire connues pour leur impact significatif sur la santé ; les autres étaient des agents pathogènes mineurs ou opportunistes faciles et peu coûteux à détecter. Les virus sont des causes importantes de maladies d'origine alimentaire et sont fréquemment détectés dans le lait. Pourtant, aucune étude n'a été réalisée concernant la contamination virale. D'après notre analyse, parmi les dangers biologiques négligés les plus importants, figurent le norovirus, *Salmonella typhi*, le virus de l'hépatite A et *Cryptosporidium*. Tous ces pathogènes sont fréquemment présents dans le lait dans d'autres pays et sont responsables d'un grand nombre de maladies d'origine alimentaire, mais il n'existe aucune donnée concernant leur absence ou leur présence dans le lait au Kenya.

Seuls quatre types de **dangers chimiques** ont été identifiés dans la revue systématique de la littérature : les aflatoxines¹², les résidus d'antimicrobiens, le peroxyde d'hydrogène et le formaldéhyde. Parmi les dangers chimiques mentionnés, 54 étaient des aflatoxines. Dans une revue de Kiarie *et al.* (2016), tous les laits analysés présentaient des niveaux détectables de contamination par les aflatoxines, et 63 % des laits analysés présentaient des niveaux d'aflatoxines supérieurs à la limite de 0,05 ppb recommandée par l'UE. Les résidus d'antibiotiques étaient le deuxième danger chimique le plus fréquent (38 études). Le frelatage du lait cru et du lait pasteurisé par du peroxyde d'hydrogène a été signalé dans cinq études. À noter que le peroxyde d'hydrogène est un conservateur interdit, mais généralement inoffensif, qui a été trouvé dans plusieurs études. Une seule étude a signalé la présence de formaldéhyde, produit chimique dangereux utilisé illégalement comme conservateur.

¹² L'aflatoxine présente dans le lait est l'aflatoxine M1, composé chimique de la classe des aflatoxines qui diffère de l'aflatoxine présente dans les céréales (la B1 étant la plus toxique). Les aflatoxines sont une substance chimique synthétisée par des champignons. En matière de sécurité sanitaire des aliments, elles sont considérées comme des dangers chimiques et classées comme tels par l'EFSA, par exemple, malgré leur origine biologique, à savoir les champignons. Dans le système HACCP, l'aflatoxine est souvent considérée comme un danger biologique (bien que sa structure soit chimique) parce que ce système s'intéresse à la gestion des champignons.

Dans quelle mesure les lois et les réglementations sont-elles efficaces lorsqu'il s'agit d'améliorer la sécurité sanitaire et la qualité des aliments ?

Figure 3. Dangers bactériens et indicateurs de danger signalés dans les résultats (n = 344) au niveau du lait



Remarque : TBC (numération des bactéries totales), CC (numération des coliformes), PSEC (streptocoques / entérocoques présumés, PSC (staphylocoques présumés).

Tableau 2. Résumé des dangers bactériens rapportés dans le lait

Danger biologique	% des résultats
Staphylococcus spp.	19,5
Pseudomonas	3,0
Shigella spp.	2,4
E. coli 0157:H7	1,8
Salmonella enterica	1,5

Contamination tout au long de la chaîne de valeur

Le lait cru était le produit le plus souvent étudié et le plus susceptible d'être contaminé (70 % des échantillons de lait cru), ce qui témoigne des difficultés lorsqu'il s'agit de préserver la sécurité sanitaire des aliments sur les marchés informels. Le lait cru présentait la proportion la plus élevée de dangers bactériens ou d'indicateurs de danger (66 % des échantillons). Les bactéries peuvent contaminer le lait cru lors de la traite, lors de la manipulation par les détaillants, lors du stockage dans de mauvaises conditions et lors de la préparation avant la consommation. Selon les normes kenyanes, il est acceptable que le lait cru présente des niveaux de danger plus élevés, car il n'a pas été soumis à des processus d'élimination des dangers. Les Kenyans font généralement bouillir le lait cru avant de le consommer, ce qui peut réduire le risque de contamination. Cependant, le lait contient souvent des bactéries sporulées (par exemple, *B. cereus* et *Clostridium perfringens*) ainsi que des bactéries produisant des toxines (par exemple, *B. cereus* et *S. aureus*). Or les spores ne sont pas détruites par l'ébullition et peuvent se reproduire après que le lait a été chauffé. Les toxines bactériennes, en revanche, sont plus ou moins sensibles à la dégradation par l'ébullition. *S. aureus* et certaines toxines produites par *B. cereus* sont remarquablement stables face à la chaleur, résistant même à l'ébullition pendant plusieurs heures. À noter également que la bactérie *Staphylococcus aureus* est fréquemment présente dans le lait au Kenya ; elle est un

indicateur de la mauvaise manipulation du lait et des produits laitiers, soulignant des problèmes systémiques dans l'hygiène laitière.

L'ébullition du lait n'élimine pas toujours efficacement les pathogènes, probablement en raison d'une ébullition inadéquate ou d'une recontamination ; dans notre étude, 1,5 % du lait bouilli contenait des bactéries. Bien que ce pourcentage soit faible, si les ménages consomment du lait bouilli tous les jours (comme de nombreux ménages au Kenya), ils seront potentiellement exposés à des bactéries pathogènes cinq fois par an¹³, ce qui pourrait entraîner une charge de morbidité importante.

Parallèlement, 22 % du **lait pasteurisé dans le secteur formel** était également contaminé. Ce chiffre dénote une défaillance plus grave du contrôle qualité et de la réglementation puisque, contrairement aux acteurs informels, les entreprises officielles sont censées recourir à un contrôle qualité professionnel et faire l'objet d'inspections régulières. Le lait du secteur formel n'est pas toujours sans danger, et le lait du secteur informel n'est pas toujours insalubre (Roesel and Grace, 2015). En effet, ces produits subissent des traitements thermiques qui sont censés les rendre sans danger, et si la plupart des consommateurs font bouillir le lait cru, il est beaucoup moins probable qu'ils fassent bouillir le lait traité. Ainsi, malgré un niveau de contamination potentiellement inférieur, le risque pour la santé humaine peut être plus élevé, car ces produits sont considérés comme sans danger. La présence de dangers dans le lait qui a reçu un traitement thermique officiel peut être due à de mauvaises techniques de manipulation pendant la pasteurisation ou à des mesures de contrôle qualité insuffisantes.

Dans l'ensemble, les niveaux de contamination du lait fermenté, du lait bouilli et du yaourt étaient faibles. Une étude (Bebe, 2018) portant sur le lait des distributeurs automatiques a révélé que la prévalence du peroxyde d'hydrogène et des antibiotiques était plus élevée (8 % des échantillons) comparativement au lait provenant de récipients en plastique (4,5 % des échantillons), mais comparable au lait conditionné (6 % des échantillons).

Le lait fermenté était le deuxième produit le plus contaminé (16,6 % des échantillons de lait fermenté). La fermentation réduit les risques biologiques en augmentant l'acidité ; cependant, au Kenya, la plupart des laits sont fermentés via des méthodes traditionnelles qui n'utilisent pas de culture, et ce dans des conditions mal contrôlées, notamment sur le plan de la température et de la durée. Dans ce contexte, la fermentation est moins efficace (Kwarteng *et al.*, 2020).

Seul 0,6 % du **yaourt** était contaminé, probablement parce que la majeure partie est produite par des industries formelles et vendue à un prix relativement élevé à des consommateurs aisés. Au Kenya, comme dans la plupart des PRFI, les aliments conditionnés du secteur formel, vendus dans les supermarchés et les points de vente modernes, sont plus coûteux que les aliments équivalents vendus sur les marchés traditionnels.

Dans l'ensemble, 42 % des rapports concernant la contamination concernaient des indicateurs de danger et non des dangers. Huit des 12 contaminants biologiques les plus signalés étaient des indicateurs de danger. Le nombre de bactéries totales était la donnée la plus fréquemment utilisée, devant les coliformes. La présence de coliformes indique de mauvaises pratiques en matière d'**hygiène** dans la **manipulation** des produits alimentaires. L'utilisation d'eau non hygiénique lors de la stérilisation peut indirectement contaminer le lait (Robinson, 2005). Dans les comtés de Kiambu et de Nairobi, l'eau courante a été associée à un nombre élevé de bactéries totales et de coliformes, probablement en raison de la rareté de l'approvisionnement en eau (Mwangi *et al.*, 2000). Si les indicateurs de danger fournissent des informations utiles à propos du respect des normes, ils sont moins instructifs que les données concernant les dangers.

¹³ Les gens boivent du lait bouilli tous les jours ou 365 fois par an. S'ils en boivent tous les jours et que 1,5 % du lait est contaminé, ils boiront $365 \times 0,015$ ou 5,5 repas de lait contaminé par an.

Risque pour la santé humaine

Les aflatoxines présentes dans le lait sont associées à un risque négligeable pour la santé d'après les dernières études en date (Turna et Wu, 2021 ; Turna *et al.*, 2022). Les inquiétudes concernant les aflatoxines dans le lait au Kenya font probablement suite à une épidémie très médiatisée et mortelle d'aflatoxicose due à des produits de maïs contaminés, qui a fait 125 morts en 2004 (Lewis *et al.*, 2005). Cependant, l'étude menée par Turna et Wu (2021) dans plusieurs pays du monde a estimé l'exposition à l'aflatoxine M1 (AFM1, composé chimique de la classe des aflatoxines) par la consommation de lait, puis a évalué le risque de cancer (Turna *et al.*, 2022). Conclusion : le risque de cancer associé à l'exposition à l'AFM1 était très faible. Les évaluations quantitatives des risques associés à l'impact sanitaire des aflatoxines dans le lait au Kenya ont également conclu que le risque était négligeable par rapport à d'autres dangers (Ahlberg *et al.*, 2018 ; Sirma *et al.*, 2019).

Les résidus d'antimicrobiens dans le lait ne constituent pas un problème de maladie d'origine alimentaire. Ils représentent une grave menace pour la santé publique, en augmentant le risque d'apparition et de diffusion de la résistance aux antimicrobiens, mais ne constituent pas directement un problème de sécurité sanitaire des aliments. Il existe peu de données prouvant que les niveaux généralement trouvés dans les aliments sont directement nocifs pour la santé humaine (Grace, 2015).

La présence de **peroxyde d'hydrogène** est interdite dans le lait commercialisé au Kenya, selon les normes du bureau de normalisation du Kenya. À noter cependant que le peroxyde d'hydrogène est un conservateur relativement sûr et efficace pour le lait, au point d'être recommandé pour améliorer la sécurité sanitaire du lait issu du secteur informel.

Les dangers chimiques les plus importants et les plus fréquents dans le lait au niveau mondial, à savoir les **dioxines et les métaux lourds**, étaient absents des publications examinées. Pourtant, il est possible que les dioxines provenant des produits laitiers soient responsables de centaines, voire de dizaines de milliers de maladies humaines chaque année dans le monde (Grace *et al.*, 2016). Notre revue n'englobait aucune publication concernant les dioxines. Quatre des métaux lourds les plus importants (plomb, cadmium, mercure, arsenic) représentent une charge sanitaire mondiale de plus d'un million de maladies, plus de 56 000 décès et plus de 9 millions d'années d'espérance de vie corrigée en fonction de l'incapacité (DALY) (Gibb *et al.*, 2019). Là encore, aucune référence aux métaux lourds n'a été trouvée dans les publications examinées.

Discussion

Les dangers prioritaires qui ont été analysés sont d'ordre biologique. De nombreuses études ont été menées concernant des dangers faciles et peu coûteux à détecter, mais pas nécessairement les plus pertinents dans le cadre des maladies d'origine alimentaire. D'autres dangers ont un impact significatif sur la santé (par exemple les virus), mais sont difficiles à étudier et ont été négligés. En effet, plusieurs des dangers les plus fréquents trouvés dans le lait et les produits laitiers, tels que les aflatoxines et les résidus d'antimicrobiens, ne représentent pas un risque élevé pour la santé humaine : les aflatoxines dans le lait présentent un risque négligeable pour la santé ; les résidus d'antimicrobiens dans le lait ne constituent pas un problème de maladie d'origine alimentaire, mais indiquent un problème de santé publique. À l'inverse, plusieurs dangers importants connus dans les chaînes de valeur du lait au niveau mondial, tels que les virus, les protozoaires et les métaux lourds, n'ont pas été analysés au Kenya et sont restés négligés. La plupart des laits ne respectent pas les normes, ce qui implique un risque pour la santé et une défaillance de la réglementation.

D'un point de vue méthodologique, la plupart des études font état d'indicateurs de danger plutôt que de dangers réels. Des études sont nécessaires pour aller au-delà des dangers et évaluer les risques qui en découlent pour la santé humaine, en tenant compte des processus précédant la consommation (par exemple, l'ébullition) et de la vulnérabilité des différents consommateurs de lait. Pour comprendre le risque réel que représente un danger

pour la santé humaine, l'étalon-or est la réalisation d'une évaluation quantitative des risques. Il convient de classer par ordre de priorité les dangers associés au lait, en fonction du risque pour la santé humaine, après quoi les études futures devraient se concentrer sur les dangers hautement prioritaires. Les critères de priorisation devraient inclure la charge de morbidité, les maladies émergentes et les dangers qui ont été négligés.

En ce qui concerne les points de la chaîne de valeur et les **technologies**, les distributeurs automatiques de lait sont une innovation récente au Kenya qu'il convient d'étudier davantage, car ils semblent présenter potentiellement des risques sanitaires imprévus. Le lait informel domine le marché intérieur, mais il est associé à des problèmes sanitaires. Des solutions technologiques visant à améliorer la sécurité sanitaire et la qualité du lait sont à envisager, notamment la lactoperoxydase, l'hydrogène peroxyde, les « mazzicans » (récipient innovant pour le stockage du lait) et l'ébullition.

Une sensibilisation est nécessaire en ce qui concerne : les risques liés au lait du secteur formel (qui est considéré comme sûr alors qu'il est souvent contaminé) ; les processus d'ébullition actuels qui n'éliminent pas tous les risques ; la manipulation et la préservation du lait par les ménages ; et la manière de décontaminer le lait par une ébullition adéquate. **Une formation, des technologies et des incitations** doivent être proposées pour améliorer la sécurité sanitaire du lait, de la ferme au transport, puis aux vendeurs et aux ménages.

3.2 Cadres réglementaires

Les lois et réglementations sont un instrument politique parmi d'autres que les gouvernements utilisent généralement dans le domaine de la sécurité sanitaire des aliments. Dans de nombreux PRFI, tels que le Kenya et la Côte d'Ivoire, le cadre réglementaire est hérité de la période coloniale. Il a évolué selon des dynamiques propres à chaque contexte national, mais a également été influencé par des facteurs internationaux et régionaux. Les deux pays sont membres du Codex Alimentarius, dont ils transcrivent les normes dans leurs propres obligations. Tous deux sont également membres de l'OMC et doivent se conformer à l'accord SPS. La Côte d'Ivoire est par ailleurs membre de deux espaces d'intégration régionale, l'Union économique et monétaire ouest-africaine (UEMOA) et la Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO). À ce titre, elle doit se conformer aux lois et règlements établis à ce niveau régional¹⁴. À l'échelle du continent, les initiatives de l'Union africaine dans le cadre de la Zone de libre-échange continentale africaine (ZIECAf) sont également des moteurs de changement des cadres réglementaires nationaux.

3.2.1. Lois et réglementations en matière de fruits et légumes frais et de poisson en Côte d'Ivoire

La réglementation qui encadre la sécurité sanitaire des aliments en Côte d'Ivoire comprend des textes relatifs au paysage institutionnel, qui définissent les mandats de toutes les autorités compétentes, et des textes relatifs aux normes obligatoires (limites maximales). Le pays ne possède **pas encore de stratégie unique en matière de sécurité sanitaire des aliments** ni de réglementation alimentaire¹⁵ qui couvrirait toutes les normes et tous les règlements nationaux dans ce domaine, mais une politique nationale de sécurité sanitaire des aliments est en cours d'élaboration¹⁶. Cette politique vise à renforcer le système national de sécurité sanitaire des aliments et de contrôle qualité en mettant fortement l'accent sur l'exportation. Elle devrait ainsi permettre à la Côte d'Ivoire

¹⁴ Règlement n° 07/2007/CM/UEMOA du 6 avril 2007 relatif à la sécurité sanitaire des végétaux, des animaux et des aliments, et règlement n° 03/2010/CM/UEMOA du 21 juin 2010 portant schéma d'harmonisation des activités d'accréditation, de certification, de normalisation et de métrologie dans l'UEMOA. Ces deux règlements s'inscrivent dans le cadre du Programme Qualité 2005 mis en place dans l'UEMOA, puis étendu à la CEDEAO (règlement n° C/REG.21/11/10 du 26 novembre 2010 harmonisant le cadre structurel et les règles opérationnelles en matière de sécurité sanitaire des végétaux, des animaux et des aliments dans l'espace CEDEAO).

¹⁵ En Europe par exemple, la législation alimentaire (CE 178/2002) entrée en vigueur le 1^{er} janvier 2005 précise que toutes les denrées alimentaires consommées en Europe, qu'elles soient importées ou exportées, doivent être sans danger pour les consommateurs.

¹⁶ L'élaboration de cette politique fait partie du projet de développement des chaînes de valeur alimentaires (PDC2V).

<https://pdc2v.ci/wp-content/uploads/2024/08/AMI-POLITIQUE-SANITAIRE-DES-ALIMENTS.pdf>

d'exploiter pleinement son potentiel dans l'exportation de produits à base de fruits et légumes et d'accéder aux marchés régionaux et internationaux.

Afin d'identifier les lois et réglementations pertinentes en ce qui concerne les produits alimentaires ciblés, les personnes interrogées ont été invitées à citer tous les textes auxquels elles se réfèrent dans le cadre de leurs activités. Il en est résulté une liste d'environ 70 textes, y compris des politiques et des normes aux niveaux régional et international. La moitié de ces textes sont généraux et s'appliquent à tous les produits alimentaires ; 25 concernent les animaux et les produits d'origine animale ; et 15 concernent les produits végétaux. Ils couvrent de nombreuses questions liées à la sécurité sanitaire des aliments : biosécurité, étiquetage et information des consommateurs, lutte contre la fraude, additifs alimentaires, promotion de la qualité, etc. Les textes décrivent les différents contrôles et sanctions, les bonnes pratiques en matière d'hygiène, les règles sanitaires à respecter, etc., tandis que quelques-uns fixent des limites maximales pour les contaminants microbiologiques et chimiques.

L'état des lois et réglementations diffère selon les produits alimentaires. Pour les produits à base de poisson, une récente loi sur les services vétérinaires (loi n° 2020-995 du 30 décembre 2020 portant code de la santé publique vétérinaire) comprend des dispositions relatives à la sécurité sanitaire des aliments d'origine animale. Ces dispositions délimitent les responsabilités des opérateurs économiques et de l'administration, ainsi que les mandats des agents de l'État en matière de contrôles et d'inspections dans les services vétérinaires sanitaires. Les arrêtés relatifs aux normes microbiologiques et chimiques pour les produits de la pêche ont également été récemment mis à jour (arrêté n° 025/MIRAH/CAB du 30 septembre 2020). Il n'existe pas de loi similaire établissant des normes obligatoires pour les contaminants microbiologiques et chimiques au niveau des fruits et légumes frais. Le décret le plus récent qui présente des normes obligatoires pour une liste bien précise de produits alimentaires (décret n°2016-1152 du 28 décembre 2016 modifié par le décret n°2020-389 du 15 avril 2020) n'inclut pas les fruits et légumes frais. À noter par ailleurs que la plupart de ces normes renvoient à des obligations spécifiques du Codex Alimentarius. Seuls les poissons et les préparations à base de fruits et légumes sont inclus dans la liste.

L'absence de décret fixant des normes sanitaires obligatoires pour les fruits et légumes frais ne signifie toutefois pas qu'il n'existe aucune norme. En tant que membre de l'OMC, la Côte d'Ivoire respecte l'accord SPS qui recommande aux États membres d'utiliser les normes internationales telles que le Codex Alimentarius comme référence en l'absence de normes nationales spécifiques. Cependant, il s'agit d'une recommandation générale, alors que le décret n° 2016-1152 précise les normes spécifiques du Codex à utiliser pour les denrées alimentaires qu'il couvre. L'organe national de normalisation, Côte d'Ivoire normalisation (CODINORM), a établi des normes ivoiriennes en plus de celles du Codex Alimentarius pour les fruits et légumes frais, mais ces normes reposent sur le volontariat et n'ont pas été rendues obligatoires par les lois et réglementations¹⁷. En bref, les normes obligatoires existantes ne couvrent pas les fruits et légumes frais, et les normes existantes pour ces produits ne sont pas obligatoires. Comme nous l'avons vu dans la section précédente, des normes internationales ou des réglementations d'autres pays ont été utilisées pour évaluer les contaminations microbiologiques et chimiques au niveau des fruits et légumes frais. Selon les personnes interrogées au ministère de l'Agriculture, des études sont en cours pour fixer des normes pour les fruits et légumes frais vendus sur le marché intérieur.

La situation actuelle présente une **asymétrie dans le contrôle qualité** entre les fruits et légumes frais consommés dans le pays et ceux destinés à l'exportation. Alors que les fruits et légumes frais exportés doivent se conformer aux réglementations des pays importateurs (principalement la réglementation de l'UE), il n'existe aucun contrôle

¹⁷ Sur les 535 normes répertoriées dans le catalogue CODINORM 2022 (dans des domaines très variés), 62 sont indiquées comme obligatoires. Parmi elles, aucune ne couvre les denrées alimentaires ciblées. La même observation peut être faite à propos du catalogue CODINORM 2024.

des produits avant leur mise sur le marché intérieur. Les contrôles phytosanitaires sont limités aux frontières et sont uniquement visuels. Ce n'est qu'en cas d'intoxication alimentaire que des échantillons sont prélevés sur les marchés locaux et analysés pour en identifier la cause. En revanche, les entreprises exportatrices de fruits et légumes frais sont responsables du contrôle qualité sur leurs produits. À cette fin, elles disposent généralement de systèmes de qualité internes et financent des analyses de laboratoire sur des échantillons de leur cargaison afin d'éviter tout refus en cas d'analyses positives effectuées par les douanes de l'UE.

Comme le suggère la cartographie institutionnelle ci-dessous, **le cadre réglementaire autour de la sécurité sanitaire des aliments englobe un large éventail d'acteurs**, depuis la définition de l'agenda politique dans ce domaine jusqu'à la formulation des lois et réglementations et leur mise en œuvre. Ces acteurs peuvent être regroupés en **six catégories** en fonction de leurs activités : 1) les autorités compétentes (c'est-à-dire les autorités gouvernementales responsables de la mise en œuvre des mesures de protection des consommateurs) (en vert clair) ; 2) les structures de contrôle et de normalisation (en vert foncé) ; 3) les laboratoires et les centres de recherche (en jaune) ; 4) les associations de consommateurs (en violet) ; 5) les acteurs du commerce alimentaire (producteurs, transformateurs, distributeurs) (en orange) ; et 6) les organisations soutenant le système agroalimentaire, y compris les partenaires de développement et les donateurs (en bleu).

du Contrôle de la qualité (DMRFCQ), supervise les **contrôles dans les supermarchés et les marchés humides** ;

- le ministère de la Santé, de l'Hygiène publique et de la Couverture maladie universelle est responsable de l'**inspection des sites** en cas d'intoxication alimentaire. Il inspecte également les structures privées et délivre des **certificats de santé** à toutes les structures ouvertes au public (restaurants, supermarchés, hôtels, etc.) ;
- le ministère de l'Éducation nationale et de l'Alphabétisation (MENA), notamment à travers sa Direction des Cantines scolaires, fait partie du système de sécurité sanitaire des aliments à travers la **formation** du personnel des cantines scolaires en ce qui concerne les bonnes pratiques en matière d'hygiène.

Les services d'hygiène des autorités locales jouent également un rôle dans le contrôle de la sécurité sanitaire des aliments. Les agents municipaux sont responsables des **contrôles visuels de l'hygiène** dans tous les lieux publics et dans les entreprises accueillant du public (par exemple les restaurants, les marchés ouverts, etc.) qui relèvent de leur juridiction. Les représentants de la commune de Yopougon ont précisé qu'ils contrôlent et délivrent des **certificats de bonnes pratiques en matière d'hygiène** ainsi que des certificats de localisation aux établissements de restauration collective.

En ce qui concerne les organismes de normalisation, **CODINORM**, sous la tutelle du ministère du Commerce, de l'Industrie et de la Promotion des PME, est l'organe national chargé d'élaborer de nouvelles normes ivoiriennes (ou de les mettre à jour), normes qui peuvent être rendues obligatoires par des textes légaux. CODINORM a également pour mandat d'aider les opérateurs économiques et les laboratoires à se conformer aux normes et à obtenir une certification. La formation aux normes peut être organisée pour les opérateurs économiques formels et informels. Le **Comité national du Codex Alimentarius de Côte d'Ivoire** (CNCA-CI) a un rôle consultatif auprès du gouvernement, auquel il fournit des conseils sur les projets de normes du Codex Alimentarius. Le président du CNCA-CI est conseiller auprès du Comité africain du Codex et participe aux activités de la Commission du Codex Alimentarius.

Les centres de recherche et les laboratoires, outre leur participation aux discussions techniques de CODINORM, jouent un rôle essentiel en attirant l'attention des responsables politiques sur la sécurité sanitaire des aliments, via une documentation des problèmes dans ce domaine et une évaluation de la qualité des produits alimentaires. Certains laboratoires sont affiliés à des ministères et soutiennent le mandat des autorités compétentes¹⁸. Les entretiens ont révélé que tous les centres de recherche et laboratoires effectuent des analyses de laboratoire classiques et avancées, à l'exception de certains, tels que le Centre de recherches océanologiques (CRO) et le Centre national de recherche agronomique (CNRA), qui ne disposent pas des infrastructures nécessaires pour effectuer des analyses de laboratoire avancées.

Les associations de consommateurs qui sont membres de CODINORM disposent d'un siège statutaire pour faire entendre la voix des consommateurs. Les deux réseaux d'associations de consommateurs interrogés (la Fédération Nationale des Associations de Consommateurs de Côte d'Ivoire [FAC-CI] et la Fédération des Associations de Consommateurs Actifs de Côte d'Ivoire [FACACI], disent défendre les droits des consommateurs et protéger leurs intérêts. Ils ont également un rôle à jouer dans la diffusion des droits et des devoirs des consommateurs dans tous les domaines, y compris la sécurité sanitaire des aliments.

Les opérateurs du secteur alimentaire, de la production à la transformation, au transport, au stockage et à la distribution, sont censés connaître les lois et réglementations, et les appliquer. Les lois et réglementations sont

¹⁸ Le Laboratoire National d'Appui au Développement Agricole (LANADA) est affilié au ministère de l'Agriculture et du Développement rural. Le Laboratoire National d'Essais de Qualité, de Métrologie et d'Analyses (LANEMA) est affilié au ministère du Commerce, de l'Industrie et de la Promotion des PME. Le Laboratoire National de Santé Publique (LNSP) est affilié au ministère de la Santé et de l'Hygiène publique.

efficaces uniquement si ces opérateurs les respectent. Certains sont membres de CODINORM et peuvent potentiellement influencer l'élaboration de normes rendues obligatoires par la suite. Parmi les quatre opérateurs économiques interrogés, trois étaient de grandes entreprises membres de CODINORM : la Société de Culture Bananière (SCB), la Société Ivoirienne de Promotion de Supermarchés (PROSUMA) et Nestlé. Le quatrième était un petit opérateur économique, non membre de CODINORM : l'Union Nationale des Sociétés Coopératives des Mareyeuses et Actrices de la Filière Halieutique de Côte d'Ivoire (UNSCOMAFHA).

Les structures publiques qui soutiennent les exploitants du secteur alimentaire sont membres de CODINORM. L'Agence Nationale d'Appui au Développement Rural (ANADER), organe public qui fournit des services d'accompagnement, participe aux activités de normalisation. L'ANADER forme également les producteurs aux bonnes pratiques agricoles, notamment à l'utilisation adéquate des pesticides. Les programmes nationaux soutenus par les **partenaires de développement**, tels que le Programme d'Appui au Développement des Filières Agricoles (PADFA), jouent également un rôle essentiel dans le renforcement des capacités des producteurs en matière d'application des bonnes pratiques phytosanitaires. Enfin, les ONG jouent un rôle clé dans le soutien aux opérateurs économiques du secteur informel.

CODINORM est le principal **forum où les normes sont élaborées**. Ce processus de normalisation est **inclusif**, puisque les organismes de recherche, les laboratoires, les associations de consommateurs et les entreprises membres de CODINORM¹⁹ peuvent y participer. La création de CODINORM en 1992 en tant qu'association à but non lucratif reconnue d'utilité publique visait en effet à pallier les inconvénients d'un système antérieur qui était géré de manière centralisée par un service du ministère du Commerce, déconnecté des réalités auxquelles étaient confrontés les opérateurs économiques (CODINORM, 2024). Toutes les parties prenantes sont invitées à participer, aux côtés des experts, aux sous-comités techniques de CODINORM sur les projets de normes ivoiriennes (Avant-Projets de Norme Ivoirienne, APNI) avant enquête publique.

Le **Conseil National pour la Nutrition, l'Alimentation et le Développement de la Petite Enfance** (CONNAPE) est un autre forum intersectoriel et multilatéral axé sur la nutrition et traitant également de la sécurité sanitaire des aliments. Le Plan National Multisectoriel de Nutrition 2016-2020 (République de Côte d'Ivoire, 2016) évoqué au sein du Comité Technique du CONNAPE inclut la sécurité sanitaire des aliments parmi ses sept résultats stratégiques. Le document d'orientation rappelle que la nutrition et la sécurité sanitaire des aliments sont étroitement liées. Il vise également trois effets : un système intégré d'évaluation et de gestion des risques, y compris la traçabilité des produits alimentaires ; une meilleure gestion des risques en renforçant le système de surveillance épidémiologique pour y inclure les maladies d'origine alimentaire ; la formation et la sensibilisation de tous les acteurs (producteurs, transformateurs, distributeurs, consommateurs) aux bonnes pratiques en matière d'hygiène. Le document mentionne la nécessité de renforcer le cadre réglementaire autour de la sécurité sanitaire des aliments et le CONNAPE plaide pour une mise en œuvre efficace des textes existants.

3.2.2. Lois et réglementations relatives à la sécurité sanitaire du lait au Kenya

Le Kenya dispose d'un ensemble complet de politiques, lois, réglementations et institutions relatives à la sécurité sanitaire du lait, instruments qui ont été affinés au fil des décennies et qui sont régulièrement mis à jour (Kang'ethe, 2020). Sont concernées les politiques consacrées à la sécurité sanitaire des aliments et au commerce international, mais aussi les politiques sectorielles dans le domaine du lait qui comprennent des dispositions relatives à la qualité et à la sécurité sanitaire de cet aliment. Les problématiques qui dominent actuellement sont liées aux *réglementations de l'industrie laitière* adoptées en 2021, ainsi qu'au *projet de loi 2024 sur l'industrie laitière* et au *projet de loi 2023 sur la sécurité sanitaire des denrées alimentaires et des aliments pour animaux*.

¹⁹ CODINORM comptait 306 entreprises membres en date du 8 novembre 2024 : [CODINORM : Accueil](#).

Politiques

Trois politiques nationales reflètent les efforts du gouvernement pour améliorer la sécurité sanitaire des aliments. La *Politique nationale de sécurité alimentaire et nutritionnelle (2011)* vise à accroître la quantité et la qualité des denrées alimentaires produites dans le pays afin de garantir la sécurité alimentaire, y compris sur le plan sanitaire. La *Politique nationale de sécurité sanitaire des aliments (2013)* vise à mettre à jour la législation alimentaire et les exigences en matière de sécurité sanitaire des aliments, tout en améliorant la surveillance des questions de sécurité sanitaire des aliments, la traçabilité des produits de la ferme à l'assiette, les capacités des laboratoires, l'analyse des risques, l'application de la loi et les partenariats public-privé. L'objectif de la *Politique nationale de développement laitier (2013)* est d'améliorer les moyens de subsistance des acteurs du secteur, d'améliorer la lutte contre les maladies animales ainsi que la qualité et la sécurité sanitaire des aliments pour animaux, et de formaliser et mettre en place des infrastructures de base pour le secteur. Cette politique définit l'objectif stratégique qui consiste à transformer le pays en exportateur d'animaux et de produits laitiers, objectif qui nécessite un alignement sur les normes internationales en matière de sécurité sanitaire du lait. Le *Grand plan national du Kenya pour les produits laitiers* a des objectifs similaires, puisqu'il veut développer l'économie laitière en une industrie orientée vers l'exportation. Pour ce faire, ce grand plan propose de restructurer la production et d'améliorer le respect des lois nationales par ce secteur.

Textes légaux

Les principales lois qui organisent la sécurité sanitaire des aliments en relation avec la production laitière et les produits laitiers sont les suivantes...

- Ministère de la Santé

La loi *Public Health Act, Cap 242, (promulguée en 1921 et modifiée pour la dernière fois en 2017)* habilite le ministère de la Santé à traiter les questions liées à l'alimentation (en dehors de l'eau et des médicaments destinés à la préparation des aliments). Le ministère de la Santé est en particulier habilité à inspecter les animaux destinés à la consommation humaine, les locaux de production d'aliments d'origine animale ; et à interdire la vente, l'importation et l'exportation d'aliments impropres à la consommation humaine. Cette loi est complétée par la loi *Food, Drugs and Chemical Substances Act, Cap 254 (promulguée en 1965 et modifiée pour la dernière fois en 2002)*, qui a établi un Conseil de la santé publique, dont le mandat est de fixer des normes pour la préparation, le stockage et la vente des aliments, et qui est habilité à interdire les aliments dangereux et à faire respecter les normes prescrites. Le projet de loi *Kenya Food and Drugs Authority Bill, 2019 (en cours d'adoption)* propose la création d'une autorité kényane des aliments et des médicaments afin d'améliorer et d'intégrer la surveillance, la réglementation, le contrôle, l'application des lois et la sensibilisation au respect des normes sanitaires associées aux aliments.

- Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche

En ce qui concerne les cultures, la loi *Plant Protection Act, Cap 324 (promulguée en 1937, modifiée pour la dernière fois en 1971)* confère au ministère de l'Agriculture le pouvoir d'établir des règles pour prévenir et contrôler les parasites et les maladies des plantes, d'inspecter, de désinfecter, de détruire et de détenir les plantes infectées, et de poursuivre les contrevenants. Elle est renforcée par la loi *Kenya Plant Health Inspectorate Service Act, 2011 (promulguée en 2012, modifiée pour la dernière fois en 2016)*, concernant le service d'inspection sanitaire des végétaux, la loi *Crops Act, 2013 (promulguée en 2013, modifiée pour la dernière fois en 2016)*, concernant les cultures, et la loi *Agricultural and Food Authority Act, 2013 (promulguée en 2013, modifiée pour la dernière fois en 2016)*, concernant une autorité agricole et alimentaire. La loi *National Cereals and Produce Board Act, Cap 338 (promulguée en 1985, modifiée pour la dernière fois en 2006)* crée le *National Cereals and Produce Board* (Conseil national des céréales et produits), dont le mandat est d'établir et d'appliquer

les meilleures pratiques en matière de transformation et de commerce du maïs et du blé, ce qui est important pour la qualité de l'alimentation animale et donc pour la sécurité sanitaire des produits d'origine animale. La loi *Fertilisers and Animal Foodstuffs Act, Cap 345* (promulguée en 1962, modifiée pour la dernière fois en 2015) réglemente l'importation et la production d'engrais et d'aliments pour animaux.

Pour ce qui est des produits d'origine animale, la loi *Dairy Industry Act, Cap 336* (promulguée en 1958, modifiée pour la dernière fois en 2006) vise à améliorer la qualité et l'efficacité de l'industrie laitière, par le biais de réglementations fixant des normes de qualité des produits et contrôlant leur conformité, ainsi que par la prescription de pratiques en matière de manipulation, de transport et de stockage. Les lois relatives à la viande *Kenya Meat Commission Act, Cap 363* (promulguée en 1967, modifiée pour la dernière fois en 2006) et *Meat Control Act, Cap 356* (promulguée en 1972, modifiée pour la dernière fois en 2007) réglementent les abattoirs et la viande. La loi relative aux maladies animales *Animal Diseases Act, Cap 364* (promulguée en 1965, modifiée pour la dernière fois en 2012) réglemente l'importation d'animaux infectés. La loi relative aux produits agricoles *Agricultural Produce (Exports) Act, Cap 319* (promulguée en 1921, modifiée pour la dernière fois en 1964) réglemente l'exportation des produits animaux non conformes. Elle offre la possibilité de restreindre voire d'interdire l'exportation, de saisir et de détruire les produits. Par ailleurs, elle rend obligatoire l'enregistrement et prévoit l'inspection éventuelle des abattoirs et des laiteries. Le projet de loi *Livestock and Livestock Products Marketing Board Bill 2019* (en cours d'adoption) vise à inciter l'application de normes et de meilleures pratiques dans la production et la transformation du bétail.

- Ministère du Commerce

La loi *Standards Act Cap 496* (promulguée en 1973, modifiée pour la dernière fois en 2004) a créé le Kenya Bureau of Standards (bureau de normalisation du Kenya), qui promeut la normalisation, prévoit des analyses des produits et donne le pouvoir d'examiner, d'analyser et d'échantillonner les produits, mais aussi d'inspecter les processus et les locaux de production. La loi *Trade Description Act, Cap 505* (modifiée pour la dernière fois en 2003) interdit les fausses descriptions commerciales et les fausses indications de prix, nomme des inspecteurs et leur donne le pouvoir d'inspecter les locaux et de saisir les marchandises et les documents.

Réformes et débats récents

Les règlements *2021 Dairy Industry Regulations* relatifs à l'industrie laitière, établis en vertu de la loi *Dairy Industry Act, 2006*, constituent un ensemble important de règlements visant à structurer les chaînes de valeur du lait et des produits laitiers. Ils imposent la **formalisation** de tous les opérateurs économiques des chaînes de valeur, des producteurs aux transformateurs, négociants et vendeurs, par le biais d'un enregistrement (pour les producteurs), de licences, de permis et du paiement de redevances (pour les négociants, vendeurs, transformateurs, installations de refroidissement), mais aussi d'instruments de traçabilité. Le lait doit être **pasteurisé et réfrigéré** tout au long des chaînes de valeur. Les producteurs doivent recevoir un prix minimum garanti pour leur lait. La délivrance des permis et l'application de la réglementation sont principalement confiées au conseil laitier du Kenya (*Kenya Dairy Board, KDB*), qui est une entité parapublique.

Le projet de loi sur l'industrie laitière *Dairy Industry Bill, 2024* est en cours de discussion. Son approche est similaire à celle du Règlement 2021 relatif à l'industrie laitière, qui préconise une formalisation accrue de la chaîne de valeur du lait. Ses principales propositions consistent à garantir aux producteurs un prix minimum et des délais de paiement maximum par les transformateurs de lait. Ce projet prévoit par ailleurs l'introduction de **systèmes de prix obligatoires en fonction de la qualité**, la transformation du KDB en une autorité laitière qui fixerait ces prix minimums, et la décentralisation de l'octroi des licences (mais pas de l'enregistrement des entreprises laitières, qui resterait centralisé).

3.3 Les acteurs des filières alimentaires ciblées

3.3.1. Les filières de fruits et légumes frais et de poisson en Côte d'Ivoire

Les acteurs ne présentent pas les mêmes caractéristiques d'une filière alimentaire à l'autre. La **filière des fruits** est mise en avant pour l'exportation depuis les années 1950. Le **banane douce** est le premier fruit exporté par la Côte d'Ivoire, le pays étant le premier producteur et exportateur africain de ce fruit, dont 80 % des exportations sont destinées aux marchés européens (CNE, 2015-2019 ; Kouamé et Agnini, 2022). Les exploitations bananières peuvent être de petite surface (5 à 20 ha), de taille moyenne (100 ha, plus ou moins modernes) et de grande taille (500 ha en moyenne), mais 83 % de la production nationale provient de **grandes exploitations très intensives** (Kouamé et Agnini, 2022). L'obligation de se conformer à la réglementation européenne en matière de sécurité sanitaire des aliments conduit les producteurs à respecter des procédures strictes pendant la récolte, le transport, le calibrage, le conditionnement et le stockage avant l'expédition et l'exportation. Le traitement des bananes douces avant la récolte vise principalement à prévenir les maladies fongiques (taches foliaires noires causées par *Mycosphaerella musicola* ou *M. fijiensis* et flétrissement fusarien dû à *Fusarium oxysporum*). Après la récolte, la prévention consiste à laver les fruits à l'aide de fongicides ou de chlore avant leur conditionnement. Les traitements post-récolte des bananes douces utilisent également l'éthylène et l'acide gibbérélique pour ralentir la maturation. Or ces substances peuvent laisser des résidus dans les fruits si elles ne sont pas utilisées correctement. Cependant, la majorité des producteurs de bananes douces sont **certifiés vis-à-vis de normes de développement durable ou de culture biologique**, les certifications les plus courantes étant Globalgap, Rain Forest, Tesco Nature's Choice et « Organic » (Kouamé et Agnini, 2022).

La mangue a été introduite dans les régions du nord de la Côte d'Ivoire plus récemment, mais elle est maintenant le 3^e fruit exporté après la banane et l'ananas (Kouamé et Agnini, 2022). La production de mangues (variété Kent) est également majoritairement exportée vers le marché européen (95 % des mangues exportées), la Côte d'Ivoire étant le premier exportateur africain vers l'Europe. La production est assurée par des **petites exploitations** de moins de 5 ha, et seulement quelques exploitations industrielles. Dans les vergers de manguiers, l'utilisation d'engrais et de pesticides est rare et les interventions phytosanitaires se limitent souvent à la lutte contre les mouches des fruits *Bactocera dorsalis* et *Bactocera invadens*. Les mangues destinées à l'exportation subissent plusieurs étapes supplémentaires, notamment le tri, le nettoyage et le lavage, le calibrage, le conditionnement, l'entreposage frigorifique, etc. Des fongicides sont parfois utilisés dans le processus de lavage. Certains vergers ont pu obtenir des certifications privées auprès de Globalgap ou Rain Forest Alliance. La propagation des mouches des fruits est un fléau majeur, jusqu'à 80 % de la production étant impropre à la vente (Kouamé et Agnini, 2022). Les fruits rejetés du secteur de l'exportation parce qu'ils sont immatures, abîmés ou piqués par des insectes peuvent être vendus aux côtés des mangues tombées au sol, sur les marchés nationaux ou régionaux. D'après les estimations de Bancal *et al.* (2024), 35 % des **mangues initialement destinées à l'exportation sont vendues sur le marché intérieur** (fraîches ou transformées). Les conditions sanitaires appliquées aux mangues relocalisées sont très différentes des mangues exportées. Les fruits sont généralement emballés dans des boîtes en carton recyclé ou des caisses en bois et collectés par des grossistes pour être expédiés sur les marchés locaux sans avoir recours à des techniques de conservation adaptées : pas de traçabilité, pas de contrôle de la température ou des parasites, transport et stockage peu hygiéniques et manipulation brutale (Kouamé et Agnini, 2022 ; Bancal *et al.*, 2024).

Les légumes sont principalement cultivés par des **petits producteurs**, individuels ou en groupe (coopératives, ONG) pour le marché intérieur. Les systèmes de culture sont **conventionnels** et comprennent l'utilisation d'intrants chimiques (engrais et pesticides).

Le poisson est un produit d'exportation important vers l'Europe (par exemple le thon en boîte), mais les poissons transformés ciblés dans cette étude sont principalement produits pour le marché intérieur par des **petits**

opérateurs commerciaux du secteur informel (en majorité des **femmes**), qui utilisent des **méthodes artisanales**. Les risques sanitaires de ces aliments peuvent résulter : de la contamination de l'eau par des métaux lourds ou des substances toxiques ; de mesures d'hygiène insuffisantes lors du stockage, de la transformation et de la vente, qui entraînent la propagation de pathogènes microbiens ; ou de mauvaises pratiques de transformation qui favorisent l'accumulation de composés toxiques tels que les HAP. Une partie du poisson fumé est destinée à l'exportation et des lots ont déjà été rejetés en raison de la présence de HAP.

À l'exception de certains fruits d'exportation, les filières alimentaires ciblées en Côte d'Ivoire sont principalement composées de petits opérateurs économiques informels qui ont du mal à utiliser des pratiques garantissant la sécurité sanitaire des aliments pour les consommateurs. Ces acteurs pourraient potentiellement être intéressés par des lois et réglementations en matière de sécurité sanitaire des aliments, mais ils évoluent généralement en marge des activités de normalisation. Le processus de normalisation au sein de CODINORM est **inclusif**, ce qui signifie qu'une grande diversité d'acteurs non étatiques (secteur privé, groupements de producteurs, associations de consommateurs, etc.) sont invités à participer aux discussions au sein des comités techniques. Certains acteurs du secteur privé ne sont toutefois pas en mesure de participer et les normes reflètent principalement les intérêts de ceux qui sont impliqués. Les personnes interrogées soulignent toutes que dans le secteur privé, ce sont principalement les intérêts des entreprises formelles qui sont représentés, tandis que les **opérateurs informels sont peu pris en considération**. En effet, les grandes entreprises officielles (par exemple Nestlé, Cargill cocoa SARL, OLAM, le groupe Coca-cola, la Société de Culture Bananière - SCB, le distributeur ivoirien Prosuma, etc.) ont les capacités nécessaires pour participer activement aux activités de CODINORM. Ces acteurs interviennent d'ailleurs généralement à toutes les étapes de l'élaboration des normes (projets de normes, séances de travail en sous-comités techniques, enquêtes publiques, adoption des normes en sous-comités techniques et en comités) avant leur approbation et leur publication au Journal officiel. Ils peuvent ainsi potentiellement influencer les normes rendues obligatoires par la suite et parfois demander à CODINORM d'élaborer de nouvelles normes. Inversement, les opérateurs informels ne sont, par définition, pas enregistrés et ne sont donc pas invités à participer aux activités de CODINORM. Ils doivent malgré tout se conformer aux lois et règlements et faire l'objet de contrôles dans les pays où ils exercent leurs activités.

3.3.2. Lait et produits laitiers au Kenya

Au Kenya, le secteur du lait se caractérise par de nombreux acteurs qui ne sont pas bien organisés ni coordonnés. Cela signifie qu'il n'existe pas d'entité représentative globale qui pourrait jouer un rôle majeur en influençant les lois et réglementations en matière de sécurité sanitaire des aliments, en plaidant pour que les questions sanitaires soient inscrites à l'ordre du jour politique, ou pour plus ou moins de réglementations, et en contribuant fortement à l'élaboration de ces dernières. À vrai dire, les catégories d'acteurs sont très diverses et leur pouvoir d'influence sur les lois et règlements est déséquilibré.

Le secteur laitier au Kenya

Le secteur des produits laitiers continue de se développer grâce à l'augmentation de la demande de la part des consommateurs. Les producteurs laitiers sont confrontés au vieillissement de la main-d'œuvre, à la diminution des terres, à la difficulté d'obtenir une main-d'œuvre agricole fiable et au manque de technologie et d'expertise. Les consommateurs se préoccupent de plus en plus de la sécurité sanitaire du lait et des aliments en général. Il est toutefois difficile d'obtenir des données précises pour le Kenya, où les estimations des paramètres importants (par exemple, la consommation de lait, l'utilisation des intrants) varient considérablement.

La majeure partie du lait au Kenya est produite par des **petits exploitants agricoles**. Les producteurs préfèrent souvent vendre par l'intermédiaire de plusieurs filières (coopérative, entreprise privée, négociant informel) afin de maximiser les avantages liés à chacun. Ils sont principalement des indépendants qui ne font pas partie

Dans quelle mesure les lois et les réglementations sont-elles efficaces lorsqu'il s'agit d'améliorer la sécurité sanitaire et la qualité des aliments ?

d'associations ou qui ne sont pas liés par des contrats formels auprès de fournisseurs ou d'acheteurs. Ils sont peu sensibilisés aux lois et réglementations, qu'ils respectent peu.

La majeure partie du lait au Kenya passe par les **marchés informels** (70-80 %), qui, par définition, ne respectent pas entièrement les lois et réglementations. Les acteurs informels proposent un modèle commercial plus attrayant qui comprend : a) un prix plus élevé pour les producteurs ; b) un prix moins élevé pour les consommateurs ; c) un paiement rapide pour les producteurs ; et d) l'octroi d'un crédit aux producteurs. Les coopératives et transformateurs s'approvisionnent souvent via des courtiers. Il existe par ailleurs un **secteur de négociants semi-formels** qui n'appliquent pas toutes les réglementations, mais en respecte parfois certaines. Certains de ces acteurs sont membres de la Dairy Traders Association (association du commerce laitier).

Quelques grands transformateurs dominent le marché, créant une situation d'oligopole. Ils sont de ce fait plus faciles à contrôler et à réglementer. Cette industrie dispose d'un système de traçabilité (dans une certaine mesure). Elle fonctionne cependant à environ 50 % de sa capacité, ce qui témoigne d'un manque de compétitivité. **Les fabricants d'aliments pour animaux** fonctionnent également en deçà de leurs capacités.

Il n'y a souvent **pas de transition claire entre les secteurs formel et informel**. C'est pourquoi la description du respect des lois et réglementations s'articule autour de trois notions : formel, semi-formel et informel (AGRA, 2019).

Tableau 3. Caractéristiques des acteurs formels, semi-formels et informels dans le secteur laitier au Kenya

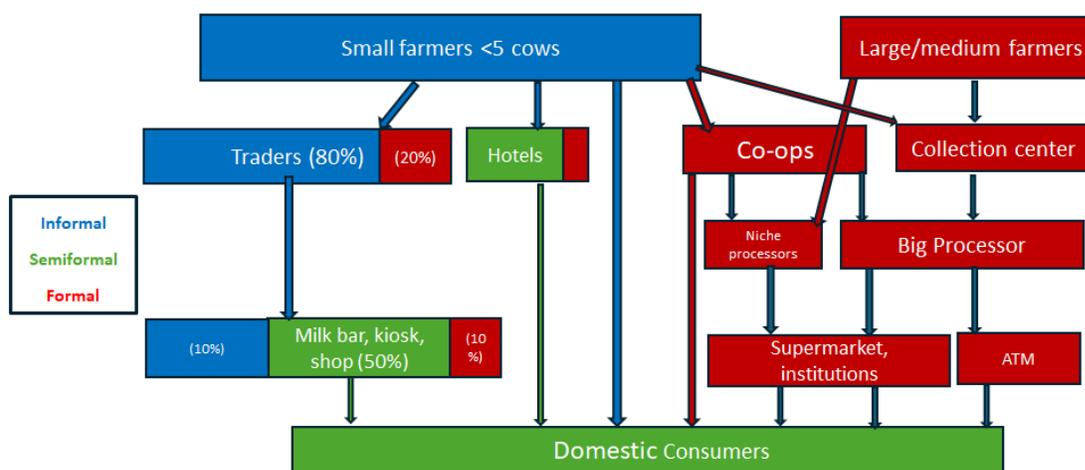
Secteur alimentaire	Caractéristiques	Acteurs (exemples)
Formel	Les acteurs formels paient des impôts, sont plus grands, respectent le droit du travail, sont enregistrés ou autorisés, ont une gestion d'entreprise moderne, font l'objet d'inspections plus fréquentes, ont accès à des services financiers et autres, ont un grand pouvoir d'influence.	Grands et moyens producteurs ; transformateurs ; coopératives ; groupes de producteurs enregistrés ; distributeurs automatiques de lait ; négociants en produits laitiers enregistrés ; bars à lait agréés. 20 % des négociants en produits laitiers, moins de 5 % des bars à lait, moins de 10 % des hôtels qui respectent toutes les réglementations.
Semi-formel	Les acteurs formels paient parfois les autorités locales, ne paient pas d'impôts, ne respectent pas le droit du travail, utilisent un peu une gestion moderne, et sont généralement considérés comme des opérateurs légaux. Ils vendent et achètent aux secteurs informel et formel.	Consommateurs ; de nombreux bars à lait ; de nombreux petits commerces ; de nombreux petits producteurs ; de nombreux restaurants et cantines. La plupart des petites entreprises permanentes et établies, qui ne peuvent pas se soustraire aux autorités.
Informel	Acteurs traditionnels, presque jamais inspectés, ils échappent aux contrôles, paient parfois des frais. Relation conflictuelle avec les autorités.	La plupart des petits producteurs ; les commerçants non enregistrés ; les vendeurs à la sauvette ; les kiosques temporaires. Des acteurs mobiles, de passage, qui peuvent échapper aux autorités ou qui sont si marginaux et nombreux qu'il est difficile de les surveiller.

Source : AGRA, 2019 et ILRI.

La majeure partie du lait est produite par des petits agriculteurs dans les hauts plateaux du Kenya et dans les zones urbaines et périurbaines. Bien que souvent membres de coopératives, ces petits producteurs vendent la majeure partie de leur lait à des négociants qui offrent un meilleur prix que les coopératives. La proportion de lait traitée par le secteur formel n'est pas connue avec précision et il existe des mesures incitatives qui empêchent la communication d'informations exactes. Le soutien officiel au secteur formel conduit à un récit optimiste dans lequel la plupart des attitudes à l'égard du secteur formel sont extrêmement positives, alors que

c'est l'inverse pour le secteur informel. Cela s'observe nettement dans les articles de presse, qui sont en grande majorité positifs. D'après les meilleures estimations, environ 10 % de tout le lait produit au Kenya et 20 à 30 % du lait commercialisé sont gérés par le secteur formel, qui est également mieux équipé pour échapper en grande partie au respect des lois et des réglementations (Vernooij *et al.*, 2023).

Figure 5. Filières laitières informelle (vert), semi-formelle (bleu) et formelle (rouge) au Kenya



Source : ILRI.

Les grands groupes de parties prenantes

Les parties prenantes ont été identifiées, ainsi que leur intérêt relatif et leur influence sur la sécurité sanitaire du lait, y compris les lois et réglementations. Les groupes d'acteurs ont été, comme dans le graphique précédent, classés en fonction de leur niveau d'informalité, et selon qu'ils participent directement à la production, à la transformation et à la vente des produits (acteurs primaires), ou qu'ils soutiennent ou régulent ces étapes (acteurs secondaires). Les résultats peuvent être résumés comme suit.

Parties prenantes ayant le plus de pouvoir et d'intérêt dans la sécurité sanitaire du lait :

- grands transformateurs - seuls quatre ou cinq grands transformateurs traitent plus de 80 % du lait dans le secteur formel. Si le lait est perçu comme dangereux, leur activité est menacée. Les grands transformateurs ont de bonnes relations avec le gouvernement et sont en capacité de faire du lobbying ;
- régulateurs centraux - en fin de compte responsables de la sécurité sanitaire du lait. Rôle majeur dans la mise en place de normes et l'interaction avec les organisations internationales qui jouent un rôle dans les normes et la sécurité sanitaire (Communauté de l'Afrique de l'Est, Union africaine, Organisation mondiale de la santé animale, OMC).

Parties prenantes disposant d'un grand pouvoir et d'un grand intérêt dans la sécurité sanitaire du lait :

- acteurs de la santé publique - les maladies transmises par le lait constituent un problème majeur de santé publique ;
- coopératives - intérêt élevé parce que la mauvaise qualité du lait a un impact sur l'activité, mais, en raison de leur structure, elles sont moins influencées par les résultats que les grands transformateurs. Elles possèdent un certain pouvoir d'influence, même s'il est moindre que celui des grands transformateurs privés ; elles sont soutenues par le gouvernement.

Dans quelle mesure les lois et les réglementations sont-elles efficaces lorsqu'il s'agit d'améliorer la sécurité sanitaire et la qualité des aliments ?

Parties prenantes ayant un intérêt élevé, mais un pouvoir moindre :

- petits producteurs - produisent 80 % du lait, mais ont peu de pouvoir ;
- distributeurs automatiques de lait - intérêt élevé, mais moins de pouvoir, car moins nombreux et pas organisés ;
- négociants informels - intérêt élevé, mais moins de pouvoir en raison de leur statut informel.

Cette description met en évidence **un décalage important entre d'une part les acteurs ayant des volumes agrégés ou collectifs élevés, mais une faible influence sur la sécurité sanitaire du lait, et d'autre part ceux qui ont moins de volume (agrégé), de grandes ambitions et une grande influence**. Les acteurs du secteur informel, en particulier les petits producteurs et les négociants du marché informel, ont peu de pouvoir d'influence, mais un grand intérêt dans la sécurité sanitaire du lait, puisque leurs moyens de subsistance dépendent fortement des ventes de lait. Or si les clients cessent d'acheter ou si le gouvernement réprime leurs pratiques, ils seront fortement touchés. Ces acteurs représentent 80 % du lait produit et sont donc essentiels à la sécurité sanitaire de cet aliment. Le secteur formel est puissant et dispose de bonnes relations politiques, il a un grand intérêt dans la sécurité sanitaire du lait et pousse à la formalisation et à la pasteurisation. Certaines parties prenantes dotées d'un grand pouvoir ont un intérêt moindre dans la sécurité sanitaire du lait, car il s'agit là pour eux d'un enjeu parmi d'autres ou parce qu'elles ne sont pas tenues de rendre des comptes (régulateurs locaux).

Tableau 4. Intérêt et influence des parties prenantes primaires dans la sécurité sanitaire du lait en fonction de leurs caractéristiques formelles, semi-formelles et informelles

	Intérêt	Influence	Part du lait	Nombre de parties prenantes
Petits producteurs (1-5 vaches)	Élevé	Faible	80 %	2 millions
Producteurs moyens-grands	Élevé	Faible	20 %	Plusieurs centaines
Coopératives laitières	Élevé	Élevée	10 %	Plusieurs centaines
Centres de collecte de lait	Élevé	Faible	10 %	Plusieurs centaines
Négociants	Élevé	Faible	70 %	Voir ci-dessous
Vente directe aux hôtels, consommateurs	Faible	Faible	10 %	Voir ci-dessous
Grands transformateurs de lait	Élevé	Élevée	15 %	4 grands acteurs
Petits transformateurs et produits à valeur ajoutée	Élevé	Faible	5 %	Des dizaines
Négociants affiliés à l'association des négociants en produits laitiers (DTA)	Élevé	Moyenne	20 %	6 000
Négociants non affiliés à la DTA	Élevé	Faible	80 %	24 000
Supermarchés, hôtels, institutions	Faible	Moyenne	15 %	Plusieurs milliers
Distributeurs automatiques de lait	Élevé	Faible	5 %	Plusieurs centaines
Bars à lait, kiosques, petits commerces (duka)	Moyen	Faible	80 %	100 000
Consommateurs (kenyans)	Moyen	Faible	99 %	50 millions
Exportateurs	Moyen	Moyenne	1 %	

Source : ILRI. Remarque : les parties prenantes primaires sont les acteurs qui participent directement à la production, à la transformation et à la distribution du lait.

Remarque : le code couleur est vert pour les parties prenantes informelles, rouge pour les parties prenantes formelles et bleu pour les parties prenantes semi-formelles.

Dans quelle mesure les lois et les réglementations sont-elles efficaces lorsqu'il s'agit d'améliorer la sécurité sanitaire et la qualité des aliments ?

Tableau 5. Intérêt et influence des parties prenantes secondaires dans la sécurité sanitaire du lait en fonction de leurs caractéristiques formelles, semi-formelles et informelles

	Réglementation	Intérêt	Influence
Génétique (insémination artificielle)	Oui	Moyen	Moyenne
Génétique (taureaux locaux)	Non	Moyen	Moyenne
Fabricants d'aliments pour animaux (40 % informels - non enregistrés)	Les acteurs formels sont soumis à une réglementation	Moyen	Faible
Professionnels de la santé animale (vétérinaires, accompagnement)	Oui	Moyen	Moyenne
Professionnels de la santé animale (vétérinaires agricoles - seuls 50 % d'entre eux sont agréés)	Faible	Moyen/élevé	Moyenne/élevée
Prestataires de services (vendeurs de médicaments dans le secteur informel)	Non	Moyen	Faible
Organes gouvernementaux (par exemple, Kenya Dairy Board, Kenya Veterinary Service)	Oui	Faible	Élevée
ONG (par exemple Technoserve, Heifer, Farm Input Promotions-Africa)	Oui	Moyen	Moyenne
Recherche et université	Oui	Faible	Moyenne
Médias	Oui	Faible	Faible

Source : ILRI.

Remarque : le code couleur est vert pour les parties prenantes informelles, rouge pour les parties prenantes formelles et bleu pour les parties prenantes semi-formelles.

3.4 Obstacles à l'efficacité des lois et réglementations à travers le prisme des stratégies des acteurs

3.4.1. En Côte d'Ivoire, les capacités de l'État et les problèmes institutionnels au centre des préoccupations

Les résultats des évaluations sanitaires sur les échantillons prélevés ont montré que les lois et réglementations actuelles ne protègent pas efficacement les consommateurs contre les aliments contaminés. Les comités d'experts et les entretiens auprès d'informateurs clés ont permis d'identifier les obstacles ci-dessous en ce qui concerne l'efficacité des lois et réglementations.

Un manque d'application des lois et réglementations existantes

L'obstacle le plus fréquemment rapporté était le manque de mise en œuvre de la part des autorités compétentes chargées d'effectuer les contrôles et les inspections, en raison de **capacités humaines, financières et logistiques limitées** (par exemple, inspecteurs, équipement, capacités des laboratoires, etc.). Les contraintes humaines sont de trois ordres : le nombre insuffisant d'agents de l'État ; le manque de formation ou de renforcement des capacités ; et la mobilité des agents. S'il est vrai que la DPVCQ est responsable des contrôles phytosanitaires aux frontières, des contrôles des vendeurs informels sur les marchés et des contrôles d'hygiène sur les marchés²⁰, tous s'accordent à dire que le nombre d'agents de l'État au sein de cette direction (300) est beaucoup trop faible. Il en va de même pour le nombre d'inspecteurs de la DSV chargés de mener des inspections et contrôles sanitaires inopinés sur les produits d'origine animale²¹ et auprès des pêcheurs au port d'embarquement en particulier ; et de la DPQN pour le contrôle des industries et des petites entreprises (6 pour l'ensemble de la

²⁰ Décret n° 2021-799 du 8 décembre 2021 portant organisation du ministère d'État, ministère de l'Agriculture et du Développement rural.

²¹ Loi n° 2020-995 du 30 décembre 2020 portant Code de la santé publique vétérinaire.

commune d'Abidjan). Les certificats sanitaires pour les produits agricoles végétaux ne sont donc pas délivrés en pratique par la DPVCQ, les produits alimentaires vendus sur le marché intérieur ne sont pratiquement pas contrôlés et les échantillons ne sont pas prélevés dans le cadre des contrôles sanitaires. Par manque d'inspecteurs (5 à Abidjan) et de réactifs, l'Institut national d'hygiène publique (INHP), qui relève du ministère de la Santé et du ministère de l'Économie et des Finances, effectue des inspections des structures ouvertes au public en cas d'intoxication alimentaire et à la demande, au lieu de procéder à des inspections inopinées pour délivrer des certificats sanitaires.

Les laboratoires publics ont des capacités financières et humaines limitées, qui expliquent la lenteur des analyses. Ils manquent d'équipements modernes pour effectuer des analyses avancées telles que le dosage des métaux lourds, des polluants organiques, des résidus de pesticides, des médicaments vétérinaires, des mycotoxines et d'autres substances chimiques ; ou ils manquent de personnel qualifié pour manipuler les équipements modernes. Ils manquent également de réactifs ou de produits chimiques et d'équipements pour les missions de terrain (véhicules, thermomètres, gants, glacières, etc.).

Le **manque de communication et de diffusion des lois et règlements** par les autorités publiques auprès des opérateurs économiques, dans le cadre de l'action publique visant à développer une culture de la qualité alimentaire et des systèmes de contrôle de la qualité au sein des opérateurs économiques, a également été signalé. Pour pouvoir respecter les lois et règlements, les opérateurs économiques doivent déjà en avoir connaissance. Ce problème a été illustré par le comité d'experts avec le secteur privé : les participants des entreprises formelles ont souligné l'obsolescence des lois et des règlements, à quoi les représentants des autorités publiques ont répondu qu'il existe des versions mises à jour, mais qu'elles ne sont pas connues parce que l'information n'est pas suffisante ou n'est pas correctement transmise.

Il convient de noter que les **problématiques de mise en œuvre ne concernent pas uniquement les lois et réglementations**. Dans les PRFI, il est assez courant que les documents politiques ne soient pas appliqués ou le soient partiellement en raison d'un manque de budget. La phase de mise en œuvre dépend souvent de la volonté des partenaires de développement et de leur capacité à combler les lacunes. Cette dépendance externe est illustrée par une personne interrogée : « *La majeure partie du budget public a été utilisée pour les salaires et s'est avérée insuffisante pour les analyses, même avec les ressources supplémentaires provenant de la prestation de services. Les équipements ont souvent été financés par des projets, ce qui a créé des problèmes de maintenance une fois les projets terminés.* »

Parfois, les lois et réglementations ne sont pas efficaces parce qu'elles **n'ont pas été promulguées ou sont incomplètes**. La lenteur de la mise en œuvre a été soulignée comme étant un obstacle qui nuit au fonctionnement des entités impliquées dans la sécurité sanitaire des aliments. Par exemple, la DPQV est censée superviser le contrôle des LMR aux frontières, mais elle n'a pas encore reçu le décret lui permettant d'exercer efficacement son mandat.

L'absence de lois et de réglementations établissant des normes obligatoires pour les fruits et légumes frais

Le cadre réglementaire actuel qui établit des normes obligatoires (essentiellement issues du Codex Alimentarius) n'inclut pas les fruits et légumes frais selon des critères microbiologiques et chimiques spécifiques. Les normes canadiennes, le règlement de l'UE et le Codex Alimentarius ont été utilisés pour évaluer la qualité des échantillons prélevés. Cette absence de référence à des critères spécifiques pour les fruits et légumes frais peut être analysée comme un **problème d'agenda politique**. Les forces motrices qui définissent la feuille de route politique, par exemple les associations de consommateurs, la recherche ou les médias, disposent de ressources et d'un pouvoir limités dans le contexte de la Côte d'Ivoire. Parmi elles, les associations de consommateurs disposent de moyens limités en Côte d'Ivoire. Elles ne sont donc pas en capacité de participer efficacement à toutes les sessions organisées par CODINORM et de faire valoir les intérêts des consommateurs dans les débats.

Par ailleurs, elles sont à peine influentes pour ce qui est de demander que la question des normes obligatoires pour les fruits et légumes frais soit inscrite à l'ordre du jour politique²². La contribution des médias à la sensibilisation est également limitée (Montet *et al.*, 2017). La couverture médiatique des risques liés à la sécurité sanitaire des aliments n'est qu'occasionnelle, lorsque des intoxications alimentaires se produisent, et nous avons trouvé beaucoup plus d'articles à propos du poisson (poisson fumé) qu'à propos des fruits et légumes frais.

Les données et les recherches sur la sécurité sanitaire des fruits et légumes frais sont relativement limitées. Les représentants du ministère de l'Agriculture qui ont participé au « comité d'experts » des acteurs publics ont reconnu qu'ils manquaient de statistiques agricoles sur les fruits et légumes en général, la priorité étant accordée aux cultures de base et destinées à l'exportation. Les agents de l'Office Public des Cultures Vivrières (OPCV) manquent de moyens pour recueillir des données concernant la production agricole et les flux alimentaires et pour émettre des rapports statistiques. Il est également possible que le manque de données de recherche sur les risques émergents en matière de sécurité sanitaire des aliments, tels que ceux liés aux pesticides ou aux produits issus de la maturation, contribue à l'absence de volonté politique autour des résidus de pesticides. En ce qui concerne les résidus chimiques, les analyses de laboratoire nécessitent des compétences avancées, sont coûteuses et requièrent un équipement spécialisé.

Les grandes entreprises formelles sont principalement tournées vers l'exportation et ne semblent pas avoir d'influence sur les normes obligatoires pour le marché intérieur. Elles investissent du temps dans les activités de CODINORM et ont déjà demandé de nouvelles normes, comme cela a été rapporté pour la filière de la banane douce, mais il s'agit là de normes volontaires. Les normes sanitaires obligatoires sont généralement réclamées par les autorités compétentes. L'absence de lois et de réglementations établissant des normes obligatoires pour les fruits et légumes frais reflète également la **complexité** lorsqu'il s'agit de fixer des LMR précises et adaptées pour les acteurs du secteur informel. Comme l'a déclaré un informateur clé : « *Avec des normes trop strictes pour les limites maximales de résidus de pesticides dans les fruits et légumes frais, la population ivoirienne arrêterait tout simplement de manger des tomates.* »

Des lois et réglementations inadaptées par rapport aux capacités des opérateurs informels

Les grandes entreprises formelles possèdent généralement leurs propres systèmes de qualité, y compris des programmes de certification internationaux (Food Safety System Certification, GlobalGap, Rainforest Alliance, etc.) et des analyses de laboratoire (par exemple dans le cas de Nestlé), pour se conformer aux normes ivoiriennes et internationales. En outre, les textes réglementaires et les institutions qui viennent appuyer le secteur privé ne concernent que les opérateurs économiques formels. Selon la loi n° 2°13-866 du 23 décembre 2013 relative à la normalisation et à la promotion de la qualité, le rôle de l'État est d'accompagner les entreprises dans la compréhension et la mise en conformité vis-à-vis des normes. Le ministère du Commerce, de l'Industrie et de la Promotion des PME soutient les entreprises du secteur formel. CODINORM diffuse des normes et dispense des formations aux opérateurs économiques, principalement du secteur formel.

Dans le cas du poisson, des lois et réglementations actualisées ont été mises en place et les obstacles à leur efficacité sont davantage liés à la **difficulté pour les acteurs informels de respecter** ces normes et bonnes pratiques en matière d'hygiène. Cet état de fait soulève à nouveau la question du niveau des normes et de la mesure dans laquelle elles sont adaptées au secteur informel. Le renforcement des capacités des opérateurs du secteur informel, la formation et les technologies à faible coût sont essentiels à cet égard, mais exigent

²² Les informateurs clés ont noté qu'en France, les associations de consommateurs disposent d'une délégation légale pour demander à des collectifs d'experts de travailler sur des questions précises au sein de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES).

généralement une certaine organisation. La technique FAO-Thiaroye (FTT)²³ a été évoquée en tant que technologie peu coûteuse pour le fumage du poisson. Le cas de l'UNSCOMAFHA a également été mentionné, car elle a reçu des formations sur les bonnes pratiques en matière d'hygiène et de fumage de la part de l'État ivoirien, de la FAO et d'INADES Formation. Le taux élevé d'analphabétisme parmi les opérateurs informels a été cité parmi les problèmes pour le respect des normes, car il rend plus difficile la sensibilisation aux bonnes pratiques en matière d'hygiène. Les représentants des autorités locales soulignent également la difficulté d'organiser la sensibilisation et les contrôles auprès des vendeurs informels en raison de leur mobilité. Dans le même temps, il a été souligné que des règles sanitaires trop strictes pour les vendeurs informels ont des effets pervers et peuvent encourager les pratiques frauduleuses.

Les défis de la coordination

Le **manque de coordination** entre toutes les organisations impliquées dans les contrôles sanitaires des aliments a été fréquemment signalé comme un obstacle à l'efficacité des lois et réglementations. Le paysage institutionnel a été qualifié à plusieurs reprises de segmenté ou fragmenté, ce qui entraîne des doublons. C'est ce qu'illustre une personne interrogée au ministère de l'Agriculture : « *Chaque structure organise son propre contrôle. À l'heure actuelle, il n'y a aucune collaboration. Tout le monde procède à ses propres contrôles, ce qui signifie que la personne contrôlée se sent harcelée, car le fonctionnaire du ministère de la Santé vient dire qu'il est responsable de la santé. Il vous demande un certificat de santé. Ensuite, le ministère du Commerce dit qu'il vérifie la métrologie des équipements et des produits. Ils effectuent leur inspection et partent. (...) Là, on leur annonce que non, dans les produits qu'ils vendent, les LMR, (...) d'un point de vue phytosanitaire, ne sont pas respectées. (...) Cela crée donc des doublons.* »

La faiblesse de la **chaîne de décisions et de responsabilités** en cas d'intoxication alimentaire et de retrait du produit concerné a également été signalée. La délégation de responsabilité qui permettrait au système de réponse aux crises sanitaires d'être efficace 24 heures sur 24 n'existe pas. Il manque des lois et de réglementations qui définiraient clairement qui voit le problème au sein du gouvernement, qui reçoit les alertes et qui est responsable de la mise en œuvre d'une réponse rapide à la crise (hors hiérarchie). Une meilleure coordination entre les services existants chargés de contrôler et d'arrêter les activités problématiques permettrait d'unir les efforts. Un système efficace définirait clairement les responsabilités de chaque acteur : les décideurs qui doivent communiquer lorsqu'un danger est identifié et prévenir la propagation du problème ; les contrôleurs qui doivent réagir le plus rapidement possible après l'alerte ; les experts qui doivent conseiller les décideurs ; les opérateurs commerciaux qui doivent se conformer aux lois et réglementations en matière de sécurité sanitaire des aliments.

La nécessité d'un cadre de coordination est apparue comme une recommandation forte des comités d'experts et des entretiens. Selon un représentant du ministère de l'Agriculture, un **organe de coordination** aiderait « à clarifier les textes, à dire : "vous, votre mandat s'arrête ici, votre mandat commence ici". Cela créerait par ailleurs un véritable cadre de coopération entre les structures pour que l'opérateur économique ne se sente pas trop bousculé par les contrôles. » Le cas de l'Agence Nationale de la Sécurité Sanitaire des Aliments (ANSSA) créée en 2003 au Mali a été cité par un acteur public comme une expérience de référence dans l'UEMOA²⁴. Plus récemment, en 2017, une agence nationale de sécurité sanitaire des aliments (évoquée par un acteur public) a également été mise en place au Bénin.

²³ La technique FAO-Thiaroye est une nouvelle technologie de fumage du poisson mise au point par la FAO qui permet de produire du poisson fumé sans danger et de qualité, présentant de faibles niveaux d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

²⁴<https://maliactu.net/mali-agence-nationale-de-la-securite-sanitaire-des-aliments-anssa-une-piece-maitresse-de-la-prevention-de-plus-de-70-des-maladies/>

Le projet 3C Ivoire financé par l'UE (EuropeAid) de 2011 à 2015 avait déjà recommandé la création d'un organe de coordination. Un diagnostic détaillé du système de sécurité sanitaire des aliments a conclu à « une multiplicité de structures intervenant au niveau institutionnel et à un manque de coordination et de communication au sein des entités impliquées » (Montet *et al.*, 2017). Le nombre de structures ministérielles qui participent à l'inspection des denrées alimentaires, et qui tendent à produire des rapports de manière isolée, a été pointé comme une gestion inefficace des risques.

Le projet a mis en place un **comité national de coordination de la sécurité sanitaire des aliments** expérimental, dont le mandat était « d'évaluer l'efficacité des contrôles sanitaires, de prévenir les risques sanitaires et de coordonner les actions scientifiques, les actions nationales de sécurité sanitaire des aliments et de diffuser l'information » (Montet *et al.*, 2017). Ce comité reprenait le modèle d'une agence nationale qui reconnaît l'indépendance de l'expertise scientifique. Un **comité d'experts national** expérimental chargé de documenter les problèmes sanitaires au niveau des aliments a également été créé ; 15 experts ont été sélectionnés sur la base de leur expertise, de la pluridisciplinarité et de l'absence de conflit d'intérêts (Montet *et al.*, 2017). Le projet 3CI a clairement indiqué que le Comité national de coordination pour la sécurité sanitaire des aliments piloterait les activités des ministères, mais n'agirait pas en tant qu'organe de contrôle afin d'éviter toute substitution. Cette recommandation semble avoir été prise en compte lorsqu'un **décret ministériel de 2016 a établi la création d'une agence publique de sécurité sanitaire des aliments** pour coordonner les activités dans ce domaine (Montet *et al.*, 2017). L'inauguration officielle de cette entité a été organisée par le Fonds interprofessionnel pour la recherche et le conseil agricoles (FIRCA) le 24 janvier 2017, et le ministre de la Recherche de Côte d'Ivoire a annoncé publiquement la création de cette agence (Montet *et al.*, 2017)²⁵. Après le projet 3CI, une autre étude financée par le Fonds européen de développement et réalisée par le FIRCA avait pour objectif de mettre en place l'Agence nationale pour la sécurité sanitaire des aliments.

Pourtant, cette initiative n'a pas avancé depuis la fin de l'étude FIRCA en 2019. Le 7 juin 2023, le décret n° 2023-559 a désigné le LANADA pour faciliter l'échange d'informations, la concertation et l'harmonisation des politiques sectorielles de sécurité sanitaire des aliments (article 5), tout en prévoyant une **Sous-direction de la sécurité sanitaire des aliments chargée de coordonner l'ensemble des activités relatives à la sécurité sanitaire des aliments** (article 18 bis). Cette sous-direction est désormais communément appelée « agence publique », bien qu'elle n'ait pas l'ambition de l'organe national recommandé par le projet 3CI.

Certaines personnes interrogées ont souligné qu'il aurait fallu davantage d'informations et de communication pour mieux expliquer que l'Agence nationale de sécurité sanitaire des aliments ne se substituerait pas aux ministères dans la réalisation des contrôles sanitaires. Cependant, le **risque de concurrence** survient inévitablement lorsqu'une nouvelle entité est créée, en particulier dans des contextes de ressources publiques limitées. Tout nouvel organe nécessite un budget, du personnel, des équipements et reconfigure le paysage institutionnel en termes de prérogatives, de moyens ou même de prestige. Ce risque a été perçu par les organes d'exécution existants et peut expliquer leur résistance au projet de création d'une nouvelle entité, comme l'a indiqué un acteur public interrogé : « *C'est comme si on leur enlevait leurs prérogatives.* » Il est intéressant de noter que le principal argument justifiant la création d'une sous-direction dans une structure préexistante au lieu de créer une agence publique était que le gouvernement ne voulait pas complexifier davantage le paysage institutionnel et préférerait renforcer les entités existantes plutôt que de détourner des ressources limitées.

²⁵ Par exemple, le Plan National Multisectoriel de Nutrition 2016-2020 indique que : « Le gouvernement a entamé le processus de formalisation de l'Agence Ivoirienne de la Sécurité Sanitaire des Aliments. »

3.4.2. Au Kenya, les lois et réglementations comme outils dans une longue bataille pour l'accès au marché du lait

Comme le montre la revue systématique de la littérature, de nombreux dangers sont présents dans le lait, y compris dans le lait pasteurisé et dans les filières alimentaires formelles. Cela montre que la réglementation est peu respectée dans l'ensemble du canal alimentaire. Afin d'identifier les raisons de cette non-conformité et les pistes possibles pour l'avenir, des données ont été produites via un atelier d'experts, des groupes de discussion et des entretiens auprès d'informateurs clés.

Raisons de la faible conformité

Les problèmes sont liés à la structure de l'action publique, à la volonté des consommateurs de payer pour de la qualité et à l'histoire mouvementée de la concurrence entre les secteurs formel et informel.

Il existe de nombreuses **réglementations et politiques**, mais elles **ne sont pas totalement cohérentes**. Des efforts sont actuellement déployés pour résoudre cette difficulté : le Parlement kenyan examine un projet de loi de contrôle sanitaire sur les denrées alimentaires et les aliments pour animaux. S'il est approuvé, ce texte coordonnera les différentes agences gouvernementales impliquées dans la sécurité sanitaire des aliments en établissant un bureau du contrôleur dans ce domaine.

L'initiative la plus récente visant à améliorer la sécurité sanitaire du lait est la loi *Kenya Dairy Industry Act and Regulations, 2021*, qui régleme la filière laitière dans le pays. Globalement, **l'application** des lois et réglementations est irrégulière et rare parce que les régulateurs manquent de ressources et parce que le secteur informel comprend un très grand nombre de petites entreprises. Certaines dispositions de cette loi sur les produits laitiers sont difficiles à mettre en œuvre. Cette réglementation impose l'enregistrement des producteurs, davantage de rapports de la part des opérateurs commerciaux, le respect des exigences en matière d'hygiène, l'arrêt de la vente de lait cru par les vendeurs et les producteurs, l'adoption d'un prix minimum et une meilleure traçabilité. Elle est partiellement respectée : d'après les estimations, les fabricants d'aliments pour animaux sont ceux qui se conforment le plus aux règles d'octroi de licences (60 %), devant les vétérinaires agricoles (50 %) et les négociants en lait (30 %). Du point de vue des petites entreprises, un problème omniprésent est que **trop de licences** sont nécessaires pour faire fonctionner une entreprise. Cela entraîne des coûts excessifs, des frais de transaction et le non-respect des règles. Les producteurs, eux, n'ont pas besoin de licence.

Par ailleurs, les politiques et les réglementations sont élaborées **en l'absence de données probantes ou en contradiction avec les données** concernant la sécurité du lait pour la santé publique. Le cadre réglementaire reprend largement le modèle des pays à revenus élevés et n'intègre pas les besoins du secteur informel, pourtant majoritaire. Les opérateurs de la filière laitière réglementée ont l'impression de supporter des coûts élevés sans retirer le moindre avantage de la mise en conformité vis-à-vis de la réglementation. De nombreux **clients privilégient un prix bas** et la qualité actuelle plutôt que de payer le coût supplémentaire associé à la qualité garantie par le respect des réglementations. Parallèlement, comme l'a montré la revue de la littérature, la pasteurisation ne garantit pas la sécurité sanitaire du lait pour les clients. **La qualité du lait n'est pas récompensée**, étant donné que, comme dans de nombreux PRFI, le Kenya connaît des problèmes sanitaires et l'amélioration de la qualité va souvent de pair avec une meilleure sécurité sanitaire. Les systèmes de paiement en fonction de la qualité sont donc des incitations à améliorer la qualité et, dans le même temps, la sécurité sanitaire. Toutefois, ces programmes n'ont pas été financièrement viables. Les installations de refroidissement inadaptées et les problèmes de transport (y compris les conteneurs) entraînent une dégradation de la qualité du lait. Les acteurs informels du secteur laitier (petits producteurs, transformateurs, négociants du marché informel) n'ont pas les capacités humaines et financières nécessaires pour se conformer pleinement aux réglementations actuelles en matière de sécurité sanitaire et ne tirent aucun avantage de cette conformité, alors

qu'ils sont les plus vulnérables face aux réglementations excessives et punitives. C'est pourquoi les petites entreprises privilégient souvent des **stratégies d'évitement des contrôles** qui sont soit individuelles (corruption), soit collectives (partage d'informations concernant les patrouilles de contrôleurs, cache-cache).

Plus généralement, les **conflits d'intérêts** des parties prenantes sous-tendent certains des défis du secteur laitier. Ces conflits se situent davantage au niveau national qu'au niveau local. La plupart portent sur les revenus et sont liés au respect de la réglementation. Pour les acteurs économiques, la recherche du profit les incite à : a) désavantager les autres entreprises (concurrence déloyale) (par exemple, les transformateurs formels ont publié des publicités affirmant que le lait du secteur informel était dangereux) et ; b) éviter de se conformer aux règles. Les régulateurs font payer les services proposés, alors même que les vendeurs informels souhaitent réduire leurs coûts et réaliser des bénéfices, dans un contexte où ces vendeurs ne voient par ailleurs pas toujours un avantage direct dans les services facturés. Les producteurs et les négociants ont la mémoire longue, et les relations entre les secteurs formel et informel sont tendues depuis des décennies. Même lorsque le système réglementaire s'améliore (comme cela a été le cas récemment), il faut du temps pour regagner la confiance perdue à cause de problèmes passés.

L'avenir

La demande de lait au Kenya est importante et devrait augmenter sur le long terme. La crise du coût de la vie a peut-être réduit temporairement les ventes, mais les importations de lait ougandais ont augmenté et se sont stabilisées au cours des cinq dernières années, ce qui souligne la vigueur de la demande. Le potentiel de production du pays est important et bien plus élevé que la production actuelle. L'apparition de nouvelles marques de lait et l'utilisation croissante des distributeurs automatiques et des installations de pasteurisation dénotent une innovation et une croissance. Le lait de chèvre et le lait de chamelle apparaissent comme des marchés de niche à fort potentiel.

Au niveau institutionnel, la récente **stratégie de l'Union africaine en matière de sécurité sanitaire des aliments pour l'Afrique** fournit un excellent cadre en vue d'améliorer la sécurité sanitaire des aliments et la réglementation dans ce domaine. Cette stratégie elle doit toutefois encore être déployée à l'échelle nationale. Une meilleure coordination et communication entre les principaux organes gouvernementaux (en particulier le ministère de la Santé, le Conseil laitier du Kenya et les conseils des comtés) pourrait améliorer le respect des règles ainsi que la qualité et la sécurité sanitaire du lait. Il pourrait s'agir de combiner les frais d'exploitation dans un mécanisme de « guichet unique », de s'orienter vers une application moins punitive et plus positive des réglementations et d'augmenter le nombre d'inspecteurs formés.

Les transformateurs sont les mieux placés pour améliorer la sécurité sanitaire du lait provenant des agrégateurs et des coopératives. Or ils fonctionnent à 50 % de leurs capacités. Le renforcement de la coopération et de la **collaboration entre les secteurs informel et formel** serait judicieux d'un point de vue économique et sanitaire. Pour aider les vendeurs du secteur informel à se conformer à la réglementation, il serait envisageable de les réunir dans des groupements et de leur accorder des prêts pour l'achat de pasteurisateurs en vrac, tout en faisant appel à des ONG pour aider les négociants informels à renforcer leurs capacités et à développer leurs infrastructures.

Les coopératives et les agrégateurs sont les mieux placés pour améliorer la sécurité sanitaire du lait provenant des exploitations agricoles. La fluctuation des prix du lait et la faible rentabilité dissuadent les producteurs de poursuivre l'élevage laitier. Les coûts de production élevés et la mauvaise qualité des aliments pour animaux aggravent encore les difficultés économiques. Une meilleure stabilité du prix payé aux producteurs permettrait d'augmenter la production qui est vendue. La mise au point d'un **système de paiement en fonction de la qualité, sans coût supplémentaire**, encouragerait la production de lait de haute qualité.

Des **campagnes de formation et de sensibilisation** menées par le gouvernement seraient utiles pour informer les consommateurs et les producteurs au sujet de la sécurité sanitaire et la qualité du lait. L'utilisation d'outils numériques tels que les applications mobiles permettrait également d'améliorer les services d'accompagnement et la formation des producteurs. Parallèlement, des balances et analyseurs de lait électroniques permettraient une évaluation plus transparente et précise de la qualité du lait. Enfin, en encourageant l'utilisation de conteneurs en aluminium ou en plastique dotés d'une fermeture de sécurité, il serait possible de préserver l'intégrité du lait pendant le transport.

4 Discussion

Cette étude visait à évaluer l'efficacité des lois et réglementations pour ce qui est d'améliorer la sécurité sanitaire et la qualité des aliments dans deux pays et plusieurs filières alimentaires : le secteur laitier au Kenya, et les fruits et légumes frais et le poisson en Côte d'Ivoire. Ces deux pays présentent des difficultés similaires qui concordent avec ce que l'on trouve dans la littérature en ce qui concerne la sécurité sanitaire des aliments dans les PRFI. En outre, le cadre analytique proposé et la démarche comparative entre les filières alimentaires apportent de nouvelles perspectives dans l'analyse des obstacles et des leviers pour une législation et une réglementation efficaces.

Des lois et réglementations peu efficaces lorsqu'il s'agit d'améliorer la sécurité sanitaire et la qualité des aliments

Les deux pays disposent d'un cadre réglementaire dense qui s'est progressivement mis en place sur plusieurs dizaines d'années. Le Kenya a d'ores et déjà adopté une politique nationale de sécurité sanitaire des aliments, tandis que la Côte d'Ivoire élabore actuellement un texte de ce type. Les lois et réglementations relatives aux produits animaux en Côte d'Ivoire ont été actualisées, alors qu'il n'existe aucune loi ni réglementation applicable aux fruits et légumes frais, et en particulier aucune norme obligatoire concernant les résidus de pesticides, comme souvent dans les PRFI (Aworh, 2021).

Nous avons démontré que dans les deux pays, les **lois et réglementations actuelles en matière de sécurité sanitaire des aliments ne permettent pas de garantir efficacement la sécurité sanitaire de toutes les denrées alimentaires** visées par cette étude sur les marchés nationaux. Les analyses microbiologiques et chimiques des fruits et légumes frais et du poisson en Côte d'Ivoire ont conclu que leur qualité n'était pas satisfaisante. La revue systématique de la littérature en ce qui concerne la sécurité sanitaire du lait au Kenya montre que le lait cru vendu par les acteurs informels est davantage contaminé que le lait pasteurisé des vendeurs formels, mais que ce dernier, qui devrait être sans danger, est malgré tout souvent contaminé. Ce type de résultat a déjà été souligné en Tanzanie (Blackmore *et al.*, 2022a) et au Kenya par (Blackmore *et al.* (2015), lesquels ont rapporté que « les denrées alimentaires vendues dans le secteur informel ne sont pas nécessairement risquées, tandis que les aliments du secteur formel ne sont pas nécessairement sans danger. »

Une contamination élevée ne signifie pas que le risque pour la santé des consommateurs est élevé. À vrai dire, l'analyse des risques réalisée en Côte d'Ivoire, d'après une estimation des modes de production et de consommation des aliments ciblés, montre que le risque pour les consommateurs est faible. En ce qui concerne le lait, la littérature souligne qu'étant donné que cet aliment est généralement bouilli ou consommé rapidement, le risque de maladie pour le consommateur est faible (Blackmore *et al.*, 2022b). Cependant, dans les deux pays, le manque de données a été souligné, en particulier pour les fruits et légumes en Côte d'Ivoire. La revue systématique de la littérature montre également que la plupart des études se concentrent sur les dangers et les indicateurs de danger plutôt que sur l'évaluation des risques. Par ailleurs, la plupart des études fournissent des données sur la présence de substances présentant un risque minime pour la santé publique, alors que des agents pathogènes cruciaux sont négligés, ce qui met en évidence les lacunes de la recherche.

Au vu de ce manque de données précises, les lois et réglementations ne sont pas toujours fondées sur des données probantes. Jusqu'à présent, le cadre réglementaire a été élaboré sur le modèle des pays à revenu élevé et non d'après les situations et pratiques locales des opérateurs économiques qui évoluent pour la plupart dans le secteur informel.

Capacités des institutions publiques

- Faible capacité de l'État à faire appliquer les lois et réglementations

La **faible capacité, pour les autorités compétentes en matière de contrôles alimentaires, à faire appliquer les lois et réglementations existantes** en ce qui concerne les normes, licences et enregistrements, constitue un obstacle à l'efficacité de ces lois et règlements. Dans les deux pays, le manque de ressources pour l'application de la législation a été évoqué, dans un contexte où les filières alimentaires ciblées comprennent de nombreux petits opérateurs du secteur informel. Le **nombre insuffisant d'inspecteurs** pour contrôler l'application des lois et des règlements est un problème largement souligné dans la littérature concernant la sécurité sanitaire des aliments dans les PRFI (par exemple, (Blackmore *et al.*, 2022a; Boatemaa *et al.*, 2019; Oloo *et al.*, 2018). Certes, les lois et réglementations sont les pierres angulaires d'un système de sécurité sanitaire des aliments, mais elles n'ont aucune valeur si elles s'avèrent impossibles à appliquer et à mettre en œuvre (Hadjigeorgiou *et al.*, 2013). Une meilleure application des lois et réglementations passe donc par une augmentation des ressources publiques et des capacités de contrôle, c'est-à-dire davantage d'inspecteurs, de prélèvements d'échantillons, de capacités de laboratoire, de sanctions en cas de non-conformité, etc. Dans les contextes des PRFI, la sécurité sanitaire des aliments manque de financement par rapport à d'autres problématiques telles que l'absence d'électricité, de routes ou l'insécurité alimentaire (Oloo *et al.*, 2018). Davantage de ressources pourraient être consacrées à la sécurité sanitaire des aliments si cet enjeu figurait en bonne place dans l'agenda politique. Toutefois, la marge de manœuvre est limitée compte tenu du niveau globalement bas des budgets nationaux.

- Manque de coordination entre les institutions de contrôle alimentaire

Le manque de coordination entre les autorités compétentes en matière de contrôles alimentaires a été mis en évidence dans les deux pays. En Côte d'Ivoire, une **agence nationale de sécurité sanitaire des aliments** a été proposée il y a dix ans pour pallier ce problème, proposition qui a abouti en 2023 à la création d'une unité de coordination intersectorielle au sein du laboratoire public LANADA. Au Kenya, le projet de loi 2019 *Kenya Food and Drugs Authority Bill* proposait la création d'une **autorité kenyane en matière d'aliments et de médicaments** pour améliorer et intégrer les activités d'évaluation, de gestion et de communication des risques. Un projet de loi sur le contrôle sanitaire des denrées alimentaires et des aliments pour animaux est également envisagé pour une meilleure coordination entre les différents organes gouvernementaux et pour une cohérence des politiques.

Ce problème de coordination est fréquemment soulevé dans la littérature concernant la sécurité sanitaire des aliments. Cela se traduit par des juridictions multiples, un système de sécurité sanitaire des aliments et une gouvernance fragmentés, et un cadre réglementaire complexe (Mkhwanazi *et al.*, 2024; Oloo *et al.*, 2018). Boatemaa *et al.* (2019) soulignent les problèmes de doublons et de conflits des rôles entre les trois ministères sud-africains chargés de gérer la sécurité sanitaire des aliments (Santé, Agriculture, Commerce et Industrie), qui utilisent des cadres de gestion des risques, des méthodes d'inspection et des approches de mise en œuvre différents. Cette situation est souvent comparée à celle des pays à revenu élevé, où les agences gouvernementales (par exemple la Food and Drug Administration aux États-Unis, l'Autorité européenne de sécurité des aliments [EFSA] en Europe) élaborent et mettent en œuvre les politiques de sécurité sanitaire des

aliments, réalisent les inspections et assurent le suivi des rappels d'aliments²⁶ (Hadjigeorgiou *et al.*, 2013 ; Mkhwanai *et al.*, 2024). Il est intéressant de noter qu'en plus de mettre en place des comités d'experts semblables à ceux du Codex, l'Union africaine pilote la formation d'une Autorité africaine de sécurité sanitaire des aliments, qui devrait établir des normes pour les filières alimentaires en Afrique sur le modèle de l'EFSA (Oloo *et al.*, 2018).

Dans cette étude, nous mettons en lumière la difficulté d'appliquer de telles réformes de gouvernance, qui reconfigurent inévitablement le paysage institutionnel et ont un impact sur les intérêts des structures préexistantes. Hadjigeorgiou *et al.* (2013) rappellent que des circonstances bien précises ont permis de surmonter cette difficulté en Europe : les graves crises alimentaires des années 1990, telles que l'épidémie d'encéphalopathie spongiforme bovine (ESB), qui ont contraint l'UE et ses États membres à revoir leurs systèmes nationaux de sécurité sanitaire des aliments. Les auteurs préconisent le modèle d'une agence unique de sécurité sanitaire des aliments, ou d'une organisation similaire à l'échelle nationale, pour faciliter l'interaction, la coopération et la supervision entre les différents organismes qui participent aux contrôles alimentaires. Bien que ce modèle ne soit pas le seul (les systèmes intégrés dans lesquels les agences se voient attribuer des compétences sur certains aspects de la sécurité sanitaire des aliments sont un autre modèle, Oloo *et al.*, 2018) et bien qu'il ne soit pas facilement reproductible dans les PRFI, pour que les lois et réglementations soient efficaces, le gouvernement doit impérativement définir clairement qui est responsable de l'application des règles et des normes.

Difficultés pour les acteurs informels de se conformer aux lois et réglementations

Le **faible respect des lois et réglementations existantes par les acteurs informels** est souligné comme étant un obstacle majeur à leur efficacité. Les normes existantes ne sont souvent pas appliquées, comme le montrent les résultats de l'évaluation sanitaire des aliments dans les deux pays. De fait, le **coût de la mise en conformité** pour les acteurs du secteur informel semble être l'une des principales raisons du faible taux de respect des lois et règlements dans les deux études de cas. Au Kenya, cette étude a principalement souligné les nombreuses licences requises pour exploiter une entreprise, ou le coût de l'obtention du permis d'exploitation unifié dans le comté de Nairobi (environ 23 900 KES pour un permis valable un an). Pour les acteurs économiques, le coût de la mise en conformité est également en conflit avec la recherche de profits et le souhait de réduire les coûts de production.

S'il est vrai que la faible conformité du secteur informel remet en question l'efficacité des lois et des réglementations, **les acteurs du secteur formel respectent pour la plupart** les obligations légales et réglementaires. En Côte d'Ivoire, les opérateurs formels qui exportent des fruits et légumes frais et du poisson sont en capacité de se conformer aux lois et réglementations des pays importateurs, même s'il est déjà arrivé que des cargaisons soient rejetées. Au Kenya, il a été signalé que les opérateurs de la chaîne laitière formelle et réglementée sont ceux qui supportent le coût de la mise en conformité sans en tirer d'avantage. Cependant, le lait pasteurisé formel représente une petite part du marché (environ 30 %) alors que le lait cru du secteur informel reste très populaire ; d'où le **décalage entre réglementation et réalité**, entre d'une part les réglementations qui encouragent le lait pasteurisé (considéré comme du lait « moderne » et sans danger) et d'autre part la réalité du marché (Blackmore *et al.*, 2022b). En bref, les acteurs du secteur informel de la filière laitière ont peu de moyens pour se conformer aux lois et réglementations, mais sont les plus vulnérables face aux règlements punitifs, tandis que les acteurs du secteur formel sont en capacité de se conformer aux lois et réglementations, mais aussi de s'y soustraire.

²⁶ Tous ces rôles ne sont pas toujours regroupés dans une même entité. Par exemple, l'EFSA a conservé les fonctions d'évaluation et de communication des risques, tandis que la gestion des risques relève de la Commission européenne et du Conseil de l'Union européenne (Hadjigeorgiou *et al.*, 2013).

Cette asymétrie entre les secteurs formels et informels, ou entre les produits destinés à l'exportation et les produits nationaux en ce qui concerne le respect des règles et des normes, est mise en évidence dans la littérature. Oloo *et al.* (2018) évoquent ainsi l'existence d'opérations de sécurité sanitaire des aliments à deux niveaux entre les multinationales et les start-up locales. Dans le secteur du lait et de la viande en Éthiopie, (Nyokabi *et al.*, 2023) ont montré que l'application des normes sanitaires est plus stricte lorsque ces produits sont destinés à l'exportation que lorsqu'ils sont vendus sur le marché local. Les chaînes de valeur orientées vers l'exportation ont développé des outils d'**autorégulation** qui leur permettent de se conformer aux critères de qualité imposés par les pays importateurs (normes de manutention et de transformation, traçabilité, normes internes, techniques d'audit, etc.). Globalement, l'approche réglementaire fonctionne pour les marchés formels et l'exportation, mais pas pour les marchés informels et nationaux.

Les lois et réglementations inadaptées favorisent le secteur informel au lieu de le réduire

- Des lois et réglementations inadaptées par rapport aux capacités des acteurs du secteur informel

Comme indiqué par Blackmore *et al.* (2015) et repris dans cette étude pour le secteur laitier : « **Lorsque 5 % du lait ne répondent pas aux normes, le problème vient du lait. Lorsque 50 % ne répondent pas aux normes, le problème vient des normes.** » Outre le coût de la mise en conformité, l'une des principales raisons pour lesquelles les acteurs du secteur informel ne respectent pas les lois et les règlements est que les règles et les normes sont inadaptées par rapport à leurs capacités. La plupart des normes établies pour réglementer la qualité des produits concernent en effet les concentrations maximales de contaminants (LMR) établies au niveau international dans le but de soutenir le commerce international. Ces limites doivent être acceptables pour tous les pays, y compris les pays à revenu élevé, qui sont les plus exigeants. La stratégie de l'OMS en matière de sécurité sanitaire des aliments préconise *en premier lieu* le renforcement des lois et réglementations nationales reprenant les normes du Codex Alimentarius, et leur application par les administrations publiques (WHO, 2022).

Toutefois, ces normes internationales sont strictes, ce qui rend irréaliste leur respect dans les PRFI par les acteurs des filières alimentaires qui opèrent principalement dans le secteur informel et pour le marché intérieur. La plupart des PRFI n'ont pas élaboré de normes nationales adaptées en ce qui concerne de nombreux contaminants. De nombreux articles concernant les systèmes de sécurité sanitaire des aliments dans les PRFI observent que le niveau de contaminants sur les marchés intérieurs est élevé par rapport aux normes internationales. Ils plaident souvent en faveur de lois et règlements mieux adaptés aux situations locales ou d'une application plus rigoureuse de la part des administrations publiques. Pour atteindre ces objectifs, il conviendrait de modifier les lois et réglementations ou de renforcer les administrations chargées des contrôles. Or de telles stratégies ont rarement été adoptées.

L'élaboration de lois et de réglementations toujours plus strictes ou une meilleure application par la police se solderaient probablement **par un échec et auraient des effets pervers sur le secteur informel**. Nos conclusions concordent avec les études qui soulignent que les acteurs du secteur informel ont l'impression d'être harcelés. Dans le secteur du lait en Tanzanie, les tensions entre les régulateurs et les acteurs informels conduisent à des « **relations conflictuelles** » en raison du harcèlement, des violences physiques, de la confiscation des marchandises et des délocalisations forcées (Blackmore *et al.*, 2022a). Blackmore *et al.* (2015) soulignent par ailleurs que la criminalisation des vendeurs informels a échoué et conduit les acteurs de ce secteur à mener leurs activités « dans la clandestinité ». En outre, dans la plupart des PRFI, un cadre juridique solide est déjà en place en ce qui concerne la sécurité sanitaire des aliments. Si l'action publique en matière de sécurité sanitaire des aliments consiste uniquement à renforcer l'application de la législation, cela pourrait également augmenter indirectement les coûts économiques des produits.

La reconnaissance de l'échec de cette approche traditionnelle des lois et règlements pour ce qui est d'améliorer la sécurité sanitaire des aliments sur les marchés nationaux, et la nécessité d'éviter la **réglementation excessive**

sont au cœur de la **stratégie 2022-2036 de l'Union africaine pour l'Afrique en matière de sécurité sanitaire des aliments** : « Les gouvernements auront besoin de changer de paradigme dans la manière dont la réglementation est menée. Le modèle traditionnel qui consiste à ordonner et à contrôler n'est pas bien adapté aux marchés alimentaires informels, sur lesquels la majorité de la population s'approvisionne en Afrique » (Union africaine, 2021, pxi).

- Manque d'inclusion des acteurs du secteur informel dans l'élaboration des lois et réglementations

Le fait que les lois et réglementations soient inadaptées par rapport aux capacités des acteurs du secteur informel soulève la **question de la manière dont ces lois et réglementations sont élaborées**. Le **manque d'inclusion des acteurs des filières alimentaires informelles** dans le processus de conception des lois et règlements contribue à une déconnexion entre le niveau des règles et des normes et la capacité de ces acteurs à s'y conformer. Le plus souvent, les lois et réglementations en matière de sécurité sanitaire des aliments sont élaborées avec et pour les entreprises formelles, tandis que les acteurs informels, qui constituent la majeure partie des systèmes alimentaires dans les PRFI, sont laissés de côté. Cette observation concorde avec les conclusions d'autres études soulignant que les acteurs informels ne sont pas bien représentés dans les discussions politiques et les systèmes de sécurité sanitaire des aliments (Blackmore *et al.*, 2022a ; Oloo *et al.*, 2018)²⁷. Bien qu'il soit recommandé d'organiser des consultations avec les personnes susceptibles d'être affectées par les systèmes nationaux de sécurité sanitaire des aliments (par exemple, WHO, 2022), l'attention particulière à accorder au secteur informel fait souvent défaut. L'élaboration de la stratégie de l'Union africaine en matière de sécurité sanitaire des aliments est un pas dans cette direction. Le processus participatif adopté pour sa formulation contribue en effet à une meilleure adéquation avec les réalités de l'Afrique et du secteur informel.

Il convient également de reconnaître que les **lois et réglementations peuvent être un instrument de pouvoir** pour les opérateurs commerciaux formels afin de développer leur position sur le marché tout en délégitimant et en éliminant les opérateurs du secteur informel. Au Kenya, le marché domestique du lait fait l'objet d'une concurrence entre les acteurs des secteurs formel et informel. De précédentes études concernant le secteur laitier au Kenya ont mis en évidence l'influence des intérêts des grands opérateurs sur la réglementation, afin de réduire la concurrence et d'obtenir un meilleur accès au marché (Blackmore *et al.*, 2015). Cette observation concorde également avec d'autres études menées en Tanzanie, où le gouvernement a adopté une approche pragmatique et permissive concernant la législation sur l'octroi des licences dans le secteur laitier, mais où le secteur formel réclame une application plus stricte (Blackmore *et al.*, 2022a). La situation est différente en Côte d'Ivoire, car les opérateurs économiques formels impliqués dans les filières alimentaires ciblées sont plus intéressés par les exportations que par le marché intérieur.

Enfin, **le cadre réglementaire ne prend pas explicitement en compte tous les risques de contamination**. Le cas de la Côte d'Ivoire a montré que les risques sanitaires « nouveaux », tels que les résidus de pesticides dans les fruits et légumes frais vendus sur les marchés intérieurs, ne sont pas couverts par les textes réglementaires les plus récents. L'absence de référence à des LMR nationales ou internationales conduit souvent les laboratoires à utiliser les réglementations des pays industrialisés. Des études sur les résidus de pesticides dans les fruits et légumes au Ghana et en Égypte, qui ont utilisé la réglementation CE, ont révélé des proportions élevées d'échantillons dépassant les LMR, tandis qu'une étude similaire en Afrique du Sud, qui a utilisé la réglementation nationale, a révélé que la plupart des échantillons comportant des pesticides étaient conformes à la réglementation sud-africaine (Mutengwe *et al.*, 2016). L'absence de texte fixant des normes obligatoires

²⁷ La question de l'inclusion et de la représentation des acteurs qui ne sont pas (ou pas bien) organisés dans la gouvernance des problèmes publics ne concerne pas uniquement la sécurité sanitaire des aliments, ni les pays à faible revenu. Le même constat peut être fait pour les populations touchées par l'insécurité alimentaire et la malnutrition, dont la voix tend à être indirectement représentée par les ONG locales ou internationales.

spécifiques pour les fruits et légumes frais sur le marché intérieur peut être analysée comme une question d'agenda politique. Dans des contextes où les associations de consommateurs et les médias sont souvent faibles, il est peu probable que la demande sociale soit le principal moteur de l'agenda politique en matière de sécurité sanitaire des aliments. Cependant, on observe une augmentation de la demande des consommateurs pour des produits alimentaires de meilleure qualité et plus sûrs dans les PRFI (Oloo *et al.*, 2018). Les médias peuvent également jouer un rôle de premier plan en attirant l'attention sur les questions sanitaires, comme ce fut le cas lors de la crise de la listériose en Afrique du Sud (Boatema *et al.*, 2019). En outre, l'évaluation des risques effectuée sur des échantillons de fruits et légumes frais en Côte d'Ivoire a montré que le risque pour la santé des consommateurs était minime. L'adoption de LMR microbiologiques et chimiques pour les fruits et légumes frais doit donc se faire avec prudence.

Variations en fonction des filières alimentaires

L'importance des problématiques susmentionnées varie considérablement en fonction des caractéristiques des filières alimentaires (Tableau 6Tableau 6). D'après les études de cas présentées dans ce rapport et d'après la littérature existante, il est possible de mettre en évidence des schémas récurrents de relations entre les parties prenantes et les lois et réglementations, et donc l'efficacité de ces dernières.

Les filières alimentaires tournées vers l'exportation respectent largement les normes de sécurité sanitaire des aliments. Le coût du contrôle qualité est pris en charge par les exportateurs (autorégulation) et les pays importateurs, et le risque économique lié au respect des normes sanitaires est assumé par les exportateurs. Ces derniers respectent les obligations fixées par les pays importateurs en matière de qualité, mais aussi des normes privées plus ambitieuses sur la base du volontariat, pour satisfaire la demande des consommateurs aisés. Les pays exportateurs n'ont pas élaboré de lois et réglementations nationales en matière de sécurité sanitaire des aliments dans les filières destinées à leur propre marché intérieur.

Les filières alimentaires à vocation domestique présentent un faible niveau de conformité. La majeure partie de la production est assurée par des petits exploitants qui reçoivent peu de soutien et de formation de la part des services publics d'accompagnement. Les produits sont vendus non transformés par des négociants petits ou moyens sur les marchés informels, ou transformés selon des méthodes artisanales par des petits transformateurs. La qualité des produits est évaluée par les consommateurs finaux, qui sont sensibles à la qualité et au prix et n'ont pas les moyens de payer la qualité garantie par un système formel fondé sur des normes. Une action publique serait potentiellement nécessaire pour améliorer la santé publique, mais cette problématique n'a pas encore pris une place prépondérante dans l'agenda politique. Pour que des améliorations soient possibles, cette problématique doit devenir une question publique, mobiliser un ensemble pertinent d'autorités publiques et de parties prenantes privées, et se traduire par une approche fondée sur des systèmes alimentaires. Cette approche doit quant à elle aborder les questions sanitaires dans le cadre plus large des filières alimentaires, afin de favoriser l'évolution des modèles économiques et des accords entre les parties prenantes.

Les chaînes de valeur orientées à la fois vers le marché intérieur et vers l'exportation combinent ces caractéristiques, ce qui donne lieu à des contradictions et des relations potentiellement conflictuelles.

Dans quelle mesure les lois et les réglementations sont-elles efficaces lorsqu'il s'agit d'améliorer la sécurité sanitaire et la qualité des aliments ?

Tableau 6. Efficacité des lois et réglementations en fonction des caractéristiques des filières alimentaires ciblées

Filière alimentaire	Efficacité des lois et réglementations	Caractéristiques de la filière alimentaire	Obstacles
Fruits frais pour l'exportation	Efficaces : - capacité des pays importateurs à appliquer leurs lois et réglementations (contrôles, sanctions) - capacité des entreprises d'exportation à se conformer aux lois et règlements des pays importateurs (pertes économiques importantes en cas de rejet des marchandises)	Secteur formel Principalement des grandes exploitations de bananes douces Principalement des petites exploitations de mangues Autorégulation : système de qualité interne, normes privées, formation interne pour les producteurs	Manque d'intérêt des opérateurs d'exportation pour le marché intérieur, et donc pour les lois et réglementations nationales régissant ce marché.
Fruits et légumes frais pour le marché intérieur	Pas efficaces : - aucune obligation spécifique en matière de qualité microbiologique et chimique - manque d'application des lois et réglementations existantes	Principalement des petites exploitations Principalement des acteurs du secteur informel Mauvaise utilisation fréquente des pesticides et des produits de maturation pour les légumes et les fruits Aucun système de certification (à l'exception des initiatives limitées de PGS)	Demande croissante des consommateurs en matière de sécurité sanitaire des aliments, mais associations de consommateurs pas suffisamment fortes pour influencer l'agenda politique en faveur de lois et de réglementations spécifiques
Poisson transformé pour le marché intérieur	Pas efficaces : - manque d'application des lois et réglementations existantes - coût de la conformité - manque d'inclusion des acteurs du secteur informel	Principalement des acteurs du secteur informel Faibles capacités des petits transformateurs Mauvaises pratiques en matière d'hygiène Formation limitée (principalement dans le cadre des projets d'aide au développement)	Lois et réglementations inadaptées par rapport aux capacités des acteurs informels
Lait	Principalement efficaces pour le lait pasteurisé Principalement inefficaces pour le lait cru	Majorité d'acteurs du secteur informel sur le marché intérieur (le lait cru est très populaire) Concurrence entre les acteurs du secteur formel et du secteur informel sur le marché intérieur	Lois et réglementations inadaptées par rapport aux capacités des acteurs du secteur informel

Source : auteurs.

Limites

Cette étude présente plusieurs limites...

- Cette étude met en évidence, en ce qui concerne les lois et réglementations, les perceptions, les intérêts et les influences des différentes parties prenantes impliquées dans les filières alimentaires ciblées et dans le système de sécurité sanitaire des aliments. Toutefois, les recherches futures pourraient s'efforcer de mieux comprendre les perceptions des opérateurs économiques en ce qui concerne les questions de sécurité sanitaire des aliments et en ce qui concerne l'analyse de leurs pratiques actuelles en matière de gestion sanitaire, afin de définir potentiellement une approche plus ascendante et plus inclusive des lois et règlements.

- Cette étude a montré que le manque d'application des lois et réglementations figure parmi les principaux obstacles à leur efficacité, mais il n'a pas été possible de recueillir des informations sur la manière dont les lois et réglementations sont actuellement appliquées à travers le territoire national. Par exemple, les questions suivantes restent sans réponse : existe-t-il des disparités territoriales dans les contrôles ? Ces contrôles sont-ils principalement menés dans les grandes municipalités urbaines ? Quel est le rôle des autorités locales pour assurer une couverture territoriale des contrôles ?
- Cette étude a montré que le manque d'inclusion des acteurs du secteur informel dans la formulation des lois et réglementations est l'une des explications quant à leur efficacité limitée. Toutefois, il serait intéressant d'analyser précisément ces processus de formulation dans le cadre de futures recherches. Des études de cas portant sur des lois et règlements bien précis pourraient être analysées à l'aide d'un cadre analytique de science politique afin de décrire précisément comment les questions ont été délimitées et formulées, qui étaient les acteurs, quels étaient leurs visions et leurs intérêts, quels étaient les débats et les relations de pouvoir, et en quoi cela reflète l'économie politique des filières alimentaires.

5 Conclusion et recommandations en matière de politiques

L'adoption de règles et de normes rendues obligatoires par des lois et des réglementations, le contrôle de leur application et la mise en place de sanctions en cas de non-respect : telle est l'approche historique des gouvernements pour la gestion de la sécurité sanitaire des aliments. La persistance du fardeau des maladies d'origine alimentaire en Afrique, malgré certaines avancées, montre que les lois et réglementations ne sont pas suffisamment efficaces pour protéger la santé des consommateurs. Deux études ont été menées en Côte d'Ivoire sur les fruits et légumes frais et le poisson, et au Kenya sur le lait, afin d'évaluer l'efficacité des lois et règlements visant à améliorer la sécurité sanitaire et la qualité des aliments dans les filières alimentaires ciblées.

Dans les deux pays, les données recueillies à propos de la sécurité sanitaire des produits alimentaires ciblés ont confirmé des niveaux élevés de contamination pour plusieurs contaminants, mais le risque pour la santé restait limité ou n'a pas été suffisamment étudié. Le cas de la Côte d'Ivoire souligne la faible capacité de l'État à faire appliquer les lois et règlements, le manque de coordination entre les entités qui ont tendance à se faire concurrence, et le décalage entre les normes existantes dans le secteur du poisson et les capacités des acteurs du secteur informel. Les acteurs du secteur formel sont principalement orientés vers les marchés extérieurs et ne s'intéressent guère à des lois et réglementations plus efficaces pour le marché intérieur. Au Kenya, les résultats ont montré que les lois et réglementations ne concordent pas avec les capacités des acteurs impliqués dans le secteur laitier informel en raison du coût de la mise en conformité, écueil qui peut générer des effets pervers en encourageant l'informalité. Cette étude a confirmé l'intérêt d'utiliser un cadre analytique fondé sur l'analyse des politiques et sur l'économie politique, et de mettre en place des équipes de recherche interdisciplinaires pour étudier les questions liées aux lois et réglementations.

D'après ces résultats, cette étude recommande deux pistes d'action pour améliorer la sécurité sanitaire des aliments en Côte d'Ivoire et au Kenya, pistes qui pourraient être utiles pour d'autres PRFI.

Une nouvelle approche pour l'élaboration des lois et réglementations en matière de sécurité sanitaire des aliments

S'il est vrai que les lois et réglementations restent nécessaires pour contribuer à la sécurité sanitaire des aliments, le processus de conception doit être considérablement revu afin de garantir des textes qui soient adaptés aux réalités des différentes filières alimentaires, en particulier dans le secteur informel, et donc plus efficaces. Une démarche plus inclusive et progressive avec les acteurs du secteur informel est essentielle si nous voulons que ces derniers respectent les lois et règlements.

Il convient d'impliquer les acteurs du secteur informel dès le début du processus d'élaboration des lois et réglementations²⁸. Tous les acteurs des filières alimentaires sur les marchés informels (producteurs, négociants et vendeurs) gèrent en effet *de facto* la sécurité sanitaire des aliments (Grace, 2015), si bien que leurs stratégies de gestion des risques doivent être prises en compte. Dans le secteur du lait, plusieurs études menées en Tanzanie et au Kenya ont montré que les acteurs du marché informel se préoccupent de la sécurité sanitaire et de la qualité de leurs produits. C'est pourquoi ces études recommandent de fonder les interventions politiques sur les **pratiques indigènes** de ces acteurs pour atténuer les risques (exemple : Blackmore *et al.*, 2022a, 2022b). À noter que le fait d'accorder une légitimité au secteur informel et de reconnaître son importance, ses forces et ses difficultés (Blackmore *et al.*, 2015) constitue un **changement complet** dans la manière d'envisager les systèmes de sécurité sanitaire des aliments. La **difficulté à impliquer les acteurs du secteur informel** ne doit pas non plus être sous-estimée : opérateurs peu qualifiés, mobilité, souvent pas de représentants, peur d'être exposés et sanctionnés (Blackmore *et al.*, 2022a). Il est donc nécessaire de réfléchir à la manière d'impliquer les acteurs du secteur informel et de remédier à l'absence de voix et de représentation de ce secteur dans l'élaboration des politiques (Blackmore *et al.*, 2015).

En outre, face au taux élevé de non-conformité vis-à-vis de normes qui sont impossibles à respecter pour le secteur informel, **une approche « par paliers »** est recommandée afin d'améliorer progressivement la sécurité sanitaire des aliments. Dans le cadre d'une approche pragmatique, les futures lois et réglementations pourraient par exemple envisager la possibilité de fixer des **normes progressives** adaptées au secteur informel (Alpha et Broutin, 2009). L'élaboration d'une **réglementation destinée au secteur informel** est donc un domaine à creuser dans la recherche future (Aworh, 2021 ; Mkhwanazi *et al.*, 2024). Tel est l'objectif du projet Up-Rise, financé par l'UE, pour la gestion des risques de contamination par les mycotoxines dans les produits fermentés, qui sont principalement fournis par les acteurs du secteur informel dans les pays africains.

Utilisation d'autres instruments politiques pour améliorer la sécurité sanitaire des aliments

Même des lois et des réglementations mieux conçues ne suffiront pas à garantir la sécurité sanitaire des aliments pour les consommateurs. En effet, les lois et réglementations ne sont pas le seul outil dont disposent les décideurs politiques pour améliorer la sécurité sanitaire des aliments ; de nombreux autres instruments politiques peuvent être utilisés : incitations, mise à disposition de services publics tels que les infrastructures (installations de stockage, marchés, formations, etc.), sensibilisation et communication, etc. Une politique publique complète qui envisage la sécurité sanitaire des aliments en tant que problème public est essentielle pour l'orientation politique, la mobilisation des ressources et des instruments politiques, la coordination et le respect des lois et des réglementations (Mkhwanazi *et al.*, 2024 ; Oloo *et al.*, 2018).

Les instruments politiques ci-dessous seraient possibles pour tirer parti des **investissements publics et privés** (Stratégie « Global Gateway » de l'UE).

- **Infrastructures** : elles sont essentielles pour fournir aux acteurs des filières alimentaires un environnement meilleur et plus sûr pour leurs activités. L'amélioration des sites de transformation du poisson a été recommandée en Côte d'Ivoire, où il n'existe que quatre débarcadères pour l'ensemble du pays. Les infrastructures de marché visant à améliorer l'hygiène de base dans les marchés humides constituent un domaine d'investissement pour les autorités locales et les autres parties prenantes. Dans de nombreuses régions d'Afrique subsaharienne, les marchés de gros sont en très mauvais état, très encombrés, mal entretenus et parfois mal conçus et mal construits (Aworh, 2021). Des études ont montré que l'absence d'infrastructures adaptées, telles que l'électricité pour une bonne réfrigération, l'eau potable, l'élimination

²⁸ Cette observation est pertinente pour les processus d'élaboration des politiques en général. L'importance de consulter les parties prenantes du secteur pour garantir la conformité et l'efficacité des cadres réglementaires a également été soulignée pour les pays industrialisés (voir par exemple Garcia *et al.*, 2013 concernant la corégulation en matière de sécurité sanitaire des aliments).

des déchets et les installations de stockage, est un obstacle majeur au respect des réglementations en matière de sécurité sanitaire des aliments (Aworth, 2021 ; Boatemaa *et al.*, 2019 ; Nyokabi *et al.*, 2023). À l'inverse, de bonnes infrastructures dans les centres de conditionnement pour les traitements préparatoires avant la mise sur le marché (tri, calibrage, lavage, etc.), dans les infrastructures de stockage et de transport (par exemple, les chaînes du froid utilisant des énergies renouvelables) et dans les marchés, augmentent la sécurité sanitaire des aliments (Aworth, 2021 ; Mkhwanazi *et al.*, 2024).

- **Solutions technologiques** : de nombreuses technologies à faible coût (et à faibles émissions de carbone) se sont avérées efficaces pour améliorer la sécurité sanitaire des aliments. Par exemple, les fours FAO-Thiaroye Technique (FTT) sont recommandés pour la sécurité sanitaire du poisson fumé. L'accès à ces technologies peu coûteuses pourrait être encouragé dans les principales zones de production de poisson via la sensibilisation et la publicité. Dans le secteur du lait, il existe des solutions technologiques pour pallier l'insuffisance des installations de refroidissement et les problèmes de transport. Parmi ces solutions, figurent la lactoperoxydase, la peroxydase d'hydrogène, les mazzicans (récipient innovant pour le stockage du lait) et l'ébullition. Le principal problème est l'accès des petits opérateurs au financement pour investir dans ces technologies. La littérature indique que l'accès limité au capital pour investir dans des équipements tels que les conteneurs en aluminium, les glacières et les réfrigérateurs constitue un obstacle majeur au respect des réglementations en matière de sécurité sanitaire des aliments (par exemple, Nyokabi *et al.*, 2023). Parmi les technologies mises en avant dans la littérature, les TIC utilisées par les coopératives et les agrégateurs sont également considérées comme un levier pour améliorer la traçabilité et la sécurité sanitaire des aliments (Aworth, 2021).
- **Incitations** : dans le cas du Kenya, il a été souligné que les acteurs du secteur laitier n'étaient pas incités à améliorer la sécurité sanitaire des aliments et à tirer profit du respect des règles. Il est nécessaire de passer d'une application punitive à une application plus positive des réglementations avec, par exemple, un système de paiement en fonction de la qualité, sans coût supplémentaire.
- **Formation** : la littérature souligne la nécessité d'une formation sur mesure qui, pour être efficace, doit refléter le contexte social, culturel et économique local afin d'inciter au respect des règles (Nyokabi *et al.*, 2023), et qui doit reconnaître la complexité des voies par lesquelles les réglementations ont un impact (Blackmore *et al.*, 2022a ; Boatemaa *et al.*, 2019). La formation doit cibler les acteurs du secteur informel, qui ont le plus besoin de renforcer leurs capacités en matière de bonnes pratiques agricoles et hygiéniques. La formation permettra non seulement d'améliorer leurs pratiques et la sécurité sanitaire de leurs produits, mais contribuera également à leur donner une voix plus forte et à mieux les prendre en compte dans le système de sécurité sanitaire des aliments (Boatemaa *et al.*, 2019).

De nombreuses modalités de formation sont possibles : développement de la formation professionnelle, formation des formateurs, guides sur les bonnes pratiques en matière d'hygiène, sur la réponse aux crises pour sensibiliser tous les acteurs des filières alimentaires, etc. Un exemple de formation dans le secteur laitier est le programme de formation et de certification mis en œuvre par la KDB pour faciliter l'octroi progressif de licences et la formalisation des acteurs informels (Blackmore *et al.*, 2015). La Commission européenne soutient quant à elle le programme « Better Training for Safer Food » (BTSF), qui propose des formations concernant divers aspects liés à la sécurité sanitaire des aliments et qui englobe un réseau de points de contact nationaux dans plus de 80 pays non membres de l'UE. Les services publics d'accompagnement pourraient également jouer un rôle majeur dans l'amélioration de la qualité de production dans l'ensemble du pays. Ces services ont été fortement affaiblis depuis la vague de plans d'ajustement structurel des années 1980-1990, mais des initiatives proposent d'utiliser des outils numériques afin de pallier le manque de personnel (par exemple, une ligne d'assistance téléphonique) et de modifier les programmes de formation afin de les axer davantage sur l'agroécologie et la nutrition.

- **Soutien à la structuration des acteurs des filières alimentaires** : des acteurs du secteur informel mieux organisés (par exemple, coopératives agricoles, associations, etc.) pourraient plus facilement bénéficier de formations et de prêts pour investir dans des équipements et des technologies, et influencer les lois et réglementations. Le renforcement des associations de consommateurs est également un moyen de rendre plus audibles les préoccupations des consommateurs en matière de sécurité sanitaire des aliments, de sensibiliser les consommateurs et de leur donner un rôle plus important dans les systèmes de sécurité sanitaire des aliments (par exemple, Oloo *et al.*, 2018).
- **Sensibilisation et information** : tous les acteurs des filières alimentaires impliqués dans la production, le stockage, le transport, la transformation, la distribution et la consommation doivent être sensibilisés aux risques sanitaires associés à leurs pratiques. Des campagnes nationales de sensibilisation à la sécurité sanitaire des aliments sont généralement recommandées. En Côte d'Ivoire, il a par exemple été recommandé de lancer, sur tous les médias, une campagne contre l'utilisation du bois de caoutchouc pour fumer les produits à base de poisson. L'information du grand public et l'amélioration des programmes de l'enseignement supérieur peuvent également contribuer à mieux sensibiliser les consommateurs et à augmenter l'expertise en matière de sécurité sanitaire des aliments.

Dans l'ensemble, les recommandations proposées préconisent **un nouveau cadre pour la sécurité sanitaire des aliments dans les PRFI, cadre qui s'articulerait autour du secteur informel et du marché intérieur**. Jusqu'à présent, les lois et réglementations ont été conçues pour faciliter le commerce international, et une assistance technique importante a été fournie aux opérateurs formels de l'exportation pour les aider à se conformer à des normes internationales strictes. Or les retombées de cette approche sur le secteur informel ont été limitées. S'il est vrai que ces normes strictes sont pertinentes pour les chaînes de valeur de l'exportation sur le marché mondial, une approche progressive (par paliers) pourrait être pertinente pour les marchés intérieurs et le commerce régional, en partant du niveau existant de sécurité sanitaire des aliments et en augmentant progressivement les obligations. Des programmes spécifiques d'assistance technique devraient être orientés vers le secteur informel (WHO, 2022), qui nécessite le plus une amélioration de la qualité de production, de la manipulation, du transport et de la vente des produits. Les acteurs intermédiaires travaillant avec le secteur informel (par exemple, associations, ONG) sont des points d'entrée essentiels pour garantir une approche plus inclusive et participative au niveau des futures lois et réglementations.

Références

- African Union. 2021. Food Safety Strategy for Africa 2022 – 2036.
- AGRA. 2019. Africa Agriculture Status Report: The Hidden Middle: A Quiet Revolution in the Private Sector Driving Agricultural Transformation (Issue 7). Nairobi, Kenya: Alliance for a Green Revolution in Africa (AGRA).
- Ahbeauriet Ahmed Ouattara, Koffi Marcellin Yao, Kakou Charles Kinimo, Albert Trokourey. 2020. Assessment and bioaccumulation of arsenic and trace metals in two commercial fish species collected from three rivers of Côte d'Ivoire and health risks, *Microchemical Journal*, Volume 154, 2020, 104604, ISSN 0026-265X, <https://doi.org/10.1016/j.microc.2020.104604>.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0026265X19328413>.
- Ahlberg, S., Grace, D., Kiarie, G., Kirino, Y. and Lindahl, J. 2018. A risk assessment of aflatoxin M1 exposure in low-and mid-income dairy consumers in Kenya. *Toxins* 10(9): 348.
- Alpha, A. et Broutin, C. 2009. Normes de qualité pour les produits agroalimentaires en Afrique de l'Ouest. Agence Française de Développement. Département de la Recherche. 230 pages.
- Aké-Assi, Y. D. 2018. Evaluation of the risks of exposure to benzo(a)pyrene contaminating fish smoked in traditional high consumption ovens in the Abidjan area: the case of species of the genus *Sardinella*. Thesis. University of Nangui Abrogoua (Côte d'Ivoire), 273 p.
- Aké A. Y., Biégo, G. H. M. ; Koffi, K. M. ; Kouamé, P. ; Achi, L. ; Bonfoh, B. 2010. Validation de la méthode de détermination du Benzo (a) Pyrène dans des poissons frais et fumés vendus et consommés en Côte d'Ivoire. *Revue Africaine de Santé et de Productions Animales*, 8 (S).53-58
- Aworh, O. Charles. 2021. « Food Safety Issues in Fresh Produce Supply Chain with Particular Reference to Sub-Saharan Africa ». *Food Control* 123:107737. doi: 10.1016/j.foodcont.2020.107737.
- Bancal, Victoria, Koffi, Konan Jean Mathias, Faye, Emile, *et al.* 2024. Assessing postharvest losses in Sub-Saharan food systems: The case of Ivorian mango.
- Bancal, Victoria et Tano, Kablan. 2019. Etude sur les modalités de réduction des pertes après récolte dans les filières maraichères (tomate, aubergine, gombo, piment, chou) en Côte d'Ivoire. Projet PRO2M. 2019.
- Bebe, B.O. 2018. Milk Vending Machine Innovation for Retailing Milk: operation costs, consumer perceived risks and milk quality in Kenyan markets. in: Proceedings of the Animal Production Society of Kenya 2018 Scientific Symposium held on 4th to 6th April 2018, Theme: Sustainable Livestock Innovation and Technology: Roadmap to Improved Food and Nutrition Security. Sportsman Arms Hotel, Nanyuki.
- Blackmore, Emma, Silvia Alonso, et Delia Grace. 2015. « Legitimising informal markets: a case study of the dairy sector in Kenya ». *Briefing*.
- Blackmore, Emma, Alejandro Guarin, Charity Kinyua, William Vorley, Delia Grace, et Silvia Alonso. 2022a. « The Governance of Quality and Safety in Tanzania's Informal Milk Markets ». *Frontiers in Sustainable Food Systems* 6:971961. doi: 10.3389/fsufs.2022.971961.
- Blackmore, Emma, Alejandro Guarin, William Vorley, Silvia Alonso, et Delia Grace. 2022b. « Kenya's Informal Milk Markets and the Regulation–Reality Gap ». *Development Policy Review* 40(3):e12581. doi: 10.1111/dpr.12581.

- Boatema, Sandra, McKenna Barney, Scott Drimie, Julia Harper, Lise Korsten, et Laura Pereira. 2019. « Awakening from the Listeriosis Crisis: Food Safety Challenges, Practices and Governance in the Food Retail Sector in South Africa ». *Food Control* 104:333-42. doi: 10.1016/j.foodcont.2019.05.009.
- CNE (Conseil National des exportations), Stratégie National d'exportation 2015-2019, Stratégie sectorielle fruits tropicaux, https://cne.ci/wp-content/uploads/2023/06/5_Cote-dIvoire-Fruits-tropicaux.pdf
- CODINORM, 2024. Catalogue des normes ivoiriennes. Edition 2024.
- Dagnogo, K., Coulibaly, A., Kallo, V., Doumbia, M., Dongo, A.C., Boka, O.M., Djinou, H.P.A, Biego, G.H.M, Dembele, A. 2022. Risque sanitaire lié à la contamination en Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) de quatre espèces de poisson braisées et consommées dans le District d'Abidjan, Côte d'Ivoire. *Journal of Applied Biosciences*, 174 : 18056 – 18068.
- Dosso, M, Koffi, A, Glou Bi, I, Traoré, A, Avadí, A. 2023. Analyse fonctionnelle de la filière maraîchère périurbaine en Côte d'Ivoire (2021-2022). Rapport du WP2 – Diagnostique et évaluation du projet MARIGO. CIRAD et ESA/INP-HB, Yamoussoukro, Côte d'Ivoire. 102 pp + Annexes
- Dosso, Moussa, Nandjui, Jacob, et Avadi, Angel. 2024. Understanding the Ivorian market vegetables production: Is the agroecological transition the right strategy?. *Agricultural Systems*, 2024, vol. 218, p. 103971.
- Doumbia M, Kwadjo KE. 2009. Pratiques d'utilisation et de gestion des pesticides par les maraîchers en Côte d'Ivoire : Cas de la ville d'Abidjan et deux de ses banlieues (Dabou et Anyama). *J. Appl. Biosci.*, 18: 992 – 1002. <http://www.biosciences.elewa.org>
- FAO. 2023. *FAO Strategic Priorities for Food Safety within the FAO Strategic Framework 2022-2031*. Rome.
- FAO, et WHO. 2023. *General Principles of Food Hygiene*. FAO; WHO; doi: 10.4060/cc6125en.
- Garcia Martinez, Marian, Paul Verbruggen, et Andrew Fearne. 2013. « Risk-Based Approaches to Food Safety Regulation: What Role for Co-Regulation? » *Journal of Risk Research* 16(9):1101-21. doi: 10.1080/13669877.2012.743157.
- Gibb, H. J., Barchowsky, A., Bellinger, D., Bolger, P. M., Carrington, C., Havelaar, A. H., Oberoi, S., Zang, Y., O'Leary, K., & Devleeschauwer, B. 2019. Estimates of the 2015 global and regional disease burden from four foodborne metals - arsenic, cadmium, lead and methylmercury. *Environmental research*, 174, 188–194.
- Gong, Y. Y. 2002. « Dietary aflatoxin exposure and impaired growth in young children from Benin and Togo: cross sectional study ». *BMJ* 325(7354):20-21. doi: 10.1136/bmj.325.7354.20.
- Grace, Delia. 2015. « Food Safety in Low and Middle Income Countries ». *International Journal of Environmental Research and Public Health* 12(9):10490-507. doi: 10.3390/ijerph120910490.
- Grace, D., Lindahl, J., Kang'ethe, E. and Harvey, J. 2016. Detecting and preventing contamination of dairy cattle feed. In: Belzen, N. van (ed), *Achieving sustainable production of milk. Volume 2: Safety, quality and sustainability*. Cambridge, UK: Burleigh Dodds Science Publishing Limited.
- Grace, Delia. 2023. « Burden of Foodborne Disease in Low-Income and Middle-Income Countries and Opportunities for Scaling Food Safety Interventions ». *Food Security* 15(6):1475-88. doi: 10.1007/s12571-023-01391-3.
- Grace, Delia, Bassirou Bonfoh, Barbara Häslér, et Hung Nguyen-Viet. 2024. « Editorial: Food Safety in Low- and Middle-Income Countries ». *Frontiers in Sustainable Food Systems* 8:1358897. doi: 10.3389/fsufs.2024.1358897.

- Hadjigeorgiou, Andreas, Elpidoforos S. Soteriades, Anastasios Philalithis, Anna Psaroulaki, Yiannis Tselentis, et Achilleas Gikas. 2013. « National Food Safety Systems in the European Union: A Comparative Survey ». *International Journal of Food Studies* 2(1). doi: 10.7455/ijfs/2.1.2013.a8.
- Havelaar, Arie H., Martyn D. Kirk, Paul R. Torgerson, Herman J. Gibb, Tine Hald, Robin J. Lake, Nicolas Praet, David C. Bellinger, Nilanthi R. De Silva, Neyla Gargouri, Niko Speybroeck, Amy Cawthorne, Colin Mathers, Claudia Stein, Frederick J. Angulo, Brecht Devleeschauwer, et on behalf of World Health Organization Foodborne Disease Burden Epidemiology Reference Group. 2015. « World Health Organization Global Estimates and Regional Comparisons of the Burden of Foodborne Disease in 2010 » édité par L. Von Seidlein. *PLOS Medicine* 12(12):e1001923. doi: 10.1371/journal.pmed.1001923.
- HLPE. 2017. *Nutrition and food systems. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security, Rome.*
- Hubert De Bon, Huat J, Parrot L, Sinzogan A, Martin T, Malézieux E, Vayssières JF. 2014. Pesticide risks from fruit and vegetable pest management by small farmers in sub-Saharan Africa. A review. *Agron. Sust. Dev.*, 34(4): 723–736. DOI: 10.1007/s13593-014-0216-7
- Jaffee, Steven, Spencer Henson, Laurian Unnevehr, Delia Grace, et Emilie Cassou. 2019. *The Safe Food Imperative: Accelerating Progress in Low-And Middleincome Countries.* World Bank Group.
- Kang'ethe E, Mutua F, Roesel K, Grace D. 2020. *National Food Safety Architecture in Kenya*, ILRI.
- Keatinge, J. D. H., R. Y. Yang, J. d'A. Hughes, W. J. Easdown, et R. Holmer. 2011. « The Importance of Vegetables in Ensuring Both Food and Nutritional Security in Attainment of the Millennium Development Goals ». *Food Security* 3(4):491-501. doi: 10.1007/s12571-011-0150-3.
- Kiarie, G; Dominguez-Salas, P; Kang'ethe, S; Grace, D; Lindahl, J. (2016) Aflatoxin exposure among young children in urban low-income areas of Nairobi and association with child growth. *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*, 16 (3).
- Kpan Kpan, K.G., Yao, B.L., Diemeleou, A.C., N'guettia, K.R., Traoré, K.S., Dembélé, A. 2019. Pratiques phytosanitaires en agriculture périurbaine et contamination des denrées par les pesticides : cas des maraîchers de Port-Bouët (Abidjan). *J. Anim.Plant Sci.* 41, 6847–6863. <https://doi.org/10.35759/janmplsci.v41-1.11>
- Koffi, F.K., Monin, A.J., N'Cho, C.M., N'Cho, J.A., Djetouan, K.J., Kouakou, N.D., Amoikon, K.E., 2019. Étude préliminaire du profil sociodémographique des consommateurs d'aliments de rue en Côte d'Ivoire : cas du garba. *Médecine et Santé Tropicales.* 29 : 385-391. doi : 10.1684/mst.2019.0900
- Kouamé Lucien K., Agnini Kpangni Kracou. 2022. Analyse sanitaire et phytosanitaire des filières fruitières en Côte d'Ivoire. Cas de la mangue, l'ananas et la banane. Programme Hortifresh en Afrique de l'ouest. Mars 2022
- Koua, Atobla & Desiré, Kouamé & Donatien, Benié & Dadie, Adjehi & Sébastien, Niamké. 2022. Qualité Microbiologique Des Poissons Fumés Traditionnellement Et Vendus Sur Des Marchés A Abidjan, Côte d'Ivoire. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies.* 34. 249. 10.52155/ijpsat.v34.2.4596.
- Kwarteng-Owusu J, Akabanda F, Agyei D, Jespersen L. Microbial Safety of Milk Production and Fermented Dairy Products in Africa. *Microorganisms.* 2020 May 17;8(5):752. doi: 10.3390/microorganisms8050752. PMID: 32429521; PMCID: PMC7285323.
- Lançon F. et Boyer A. 2019. Contribution des systèmes de distribution alimentaire à la sécurité alimentaire des villes : étude de cas sur l'agglomération d'Abidjan (Côte d'Ivoire). Paris : AFD, 83 p. (Rapports Techniques / AFD,

49) <https://www.afd.fr/fr/ressources/contribution-des-systemes-de-distribution-alimentaire-la-securite-alimentaire-des-villes-etude-de-cas-sur-lagglomeration-dabidjan-cote-divoire>

Le Moli, Ginevra, Jorge E. Viñuales, Gian Luca Burci, Adam Strobeyko, et Suerie Moon. 2022. « The Deep Prevention of Future Pandemics Through a One Health Approach: What Role for a Pandemic Instrument? »

Lewis, L., 2005. Aflatoxin contamination of commercial maize products during an outbreak of acute aflatoxicosis in eastern and central Kenya. *Environmental Health Perspectives*, 113(12), 1763–1767.

Liguori, Julia, Ursula Trübswasser, Rebecca Pradeilles, Agnès Le Port, Edwige Landais, Elise F. Talsma, Mark Lundy, Christophe Béné, Nicolas Bricas, Amos Laar, Marie Josèphe Amiot, Inge D. Brouwer, et Michelle Holdsworth. 2022. « How Do Food Safety Concerns Affect Consumer Behaviors and Diets in Low- and Middle-Income Countries? A Systematic Review ». *Global Food Security* 32:100606. doi: 10.1016/j.gfs.2021.100606.

Mambe-Ani, Perpétue, Ouattara, Koffi Nouho, Elleingand, Fattoh Eric, *et al.* 2019. Assessment of the impact of pesticide use in urban and periurban agriculture in Abidjan, Côte d'Ivoire. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 2019, vol. 13, no 6, p. 2824-2837.

Mason, R.P., Coulibaly, M., Hansen, G., Inman, H., Myer, P.K., Yao, K.M. 2022. An examination of mercury levels in the coastal environment and fish of Cote d'Ivoire, *Chemosphere*, Volume 300, 2022, 134609, ISSN 0045-6535, <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.134609>.
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004565352201102X>)

Miessan AP, Aké-Assi YAD, Offianan André Touré, Gnamien Willy Taunin Gooré Bi (2024). Seasonal variation in contamination of fish flesh of smoked and dried *Chrysichthys nigrodigitatus* (Lacépède, 1803) with polycyclic aromatic hydrocarbons in the locality of Guessabo (Ivory Coast). *European Scientific Journal*, 20(18) : 1857-7431.

MINADER, 2017. PRO-PLANTEUR : Etude des opportunités de marché des cultures vivrières. Rapport final, décembre 2017.

Mkhwanazi, Ntombizethu Simphiwe, Camilla Adelle, et Lise Korsten. 2024. « Food Safety Governance in South Africa ». 13(1).

Monney UY, Diaby V, Assi Ake Y, Sanogo I, Yapou AF et Djama JA, 2020. Évaluation de la teneur en cadmium, plomb et mercure avant et après fumage chez trois espèces de poisson à forte consommation dans la zone d'Abidjan, Côte d'Ivoire. *Revue Ivoirienne des Sciences et Technologie*, 36 : 253-266.

Montet, Didier, Akaki David, Moretti Christine, Brabet Catherine, Manizan Ama Lethicia, Elleingand Eric, Baud Guillaume, Mens Frédéric, Yao Benjamin, Michel Thomas, Assidjo Emmanuel, Aw Sadat, Akmel Clément, Hubert Assin, Durand Noel, Alter Pascaline, Berthiot Laurent, Métayer Isabelle, et Tape Thierry. 2017. « The Success Story of the Implementation of the National Food Safety Agency in Ivory Coast ». *Egyptian Journal of Basic and Applied Sciences* 4(4):366-71. doi: 10.1016/j.ejbas.2017.07.004.

Montet, Didier, Jamal Eddine Hazm, Abdelouahab Ouadia, Abdellah Chichi, Mame Samba Mbaye, Michel Bakar Diop, Paul Mobinzo, Apollinaire Biloso, Isaac Diansambu, Joël Scher, Marie-Louise Scippo, et Maria-Teresa Barreto Crespo. 2019. « Contribution of the Methodology of Collective Expertise to the Mitigation of Food Safety Hazards in Low- or Medium-Income Countries ». *Food Control* 99:84-88. doi: 10.1016/j.foodcont.2018.12.009.

Mutie, I., Kuboka, M., Mutua, F., Cook, E., Grace, D., Alpha, A., Hobeika, A. 2024. Foodborne hazards in milk consumed in Kenya: A Systematic Literature Review (SLR). Poster presented at the 8th World One Health Congress, 20-23 September 2024, Cape Town, South Africa.

- Mutengwe, Mbulaheni T., Lizyben Chidamba, et Lise Korsten. 2016. « Monitoring Pesticide Residues in Fruits and Vegetables at Two of the Biggest Fresh Produce Markets in Africa ». *Journal of Food Protection* 79(11):1938-45. doi: 10.4315/0362-028X.JFP-16-190.
- Mwangi, A., Arimi, S.M., Mbugua, S., Kang'ethe, E.K., Omore, A.O. and McDermott, J.J. 2000. Assurance of marketed milk quality in Kenya. Paper presented at the Faculty of Veterinary Medicine Biennial Scientific Conference, 30– 31 August 2000, University of Nairobi, Kenya. Nairobi, Kenya: ILRI.
- N'Doua ADYS, Mamn A, Koffi KM, 2024.Détermination du Niveau de Contamination en Éléments traces métalliques (Arsenic, Cadmium, Mercure et Plomb) de Quatre Espèces de Poissons Consommées par les Familles de Pêcheurs de Jacqueville. *European Scientific Journal*, 20(3) : 54-69.
- Nyokabi, Ndungu S., Johanna F. Lindahl, Lisette T. Phelan, Stefan Berg, Gizachew Gemechu, Adane Mihret, James L. N. Wood, et Henrietta L. Moore. 2023. « Exploring the Composition and Structure of Milk and Meat Value Chains, Food Safety Risks and Governance in the Addis Ababa and Oromia Regions of Ethiopia ». *Frontiers in Sustainable Food Systems* 7:1085390. doi: 10.3389/fsufs.2023.1085390.
- Oloo, Benard, Lanoi Daisy, et Ruth Oniang'o. 2018. « Food Safety Legislation in Some Developing Countries ». in *Food Safety - Some Global Trends*, édité par Y. El-Samragy. InTech.
- PADFA, 2022. Description et analyse des chaînes de valeurs de la filière maraîchère (oignon, gombo, piment, tomate, aubergine): Rapport final, 124p.
- Rasheed, Hifza, Ya Xu, Martin E. Kimanya, Xiaoxi Pan, Zhihua Li, Xiaobo Zou, Candida P. Shirima, Melvin Holmes, Michael N. Routledge, et Yun Yun Gong. 2021. « Estimating the Health Burden of Aflatoxin Attributable Stunting among Children in Low Income Countries of Africa ». *Scientific Reports* 11(1):1619. doi: 10.1038/s41598-020-80356-4.
- République de Côte d'Ivoire, 2016. Plan National Multisectoriel de Nutrition.
- Robinson, R.K. 2005. Dairy microbiology handbook: The microbiology of milk and milk products. John Wiley & Sons.
- Roesel, Kristina, et Delia Grace, éd. 2015. *Food Safety and Informal Markets: Animal Products in Sub-Saharan Africa*. London: Routledge.
- Schreinemachers, Pepijn, Emmy B. Simmons, et Marco C. S. Wopereis. 2018. « Tapping the Economic and Nutritional Power of Vegetables ». *Global Food Security* 16:36-45. doi: 10.1016/j.gfs.2017.09.005.
- Sirma, A.J., Makita, K., Grace, D., Senerwa, D. and Lindahl, J.F., 2019. Aflatoxin exposure from milk in rural Kenya and the contribution to the risk of liver cancer. *Toxins* 11(8): 469.
- Tano B, Abo K, Dembélé A, Fondio L. 2012. Systèmes de production et pratiques à risque en agriculture urbaine : cas du maraîchage dans la ville de Yamoussoukro. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 5(6): 2317-2329. DOI:10.4314/ijbcs.v5i6.12
- Toe, E. 2018. Évaluation des facteurs de risques de bio contamination par *Salmonella* et *Escherichia coli* virulents de la chaîne alimentaire des légumes à Abidjan (Côte d'Ivoire). Ingénierie des aliments. Université Nangui Abrogoua (Côte d'Ivoire). 231 pages.
- Traore, K.D. 2021. Évaluation des risques sanitaires liés à l'ingestion des ETM (As, Cd, Cr, Hg, Ni, Pb, Zn) contenus dans les cultures maraichères de la ville de Daloa (Côte d'Ivoire). Master, Université Jean Lorougnon Guede.

Turna, N.S. and Wu, F. 2021. Aflatoxin M1 in milk: A global occurrence, intake, & exposure assessment, Trends in Food Science & Technology, Volume 110

Turna, N.S., Havelaar, A., Adesogan, A. and Wu, F. 2022. Aflatoxin M1 in milk does not contribute substantially to global liver cancer incidence. Am J Clin Nutr 2022;115:1473–1480. doi: <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqac033>.

Vernooij, Vera, Sietze R. Vellema, et Todd A. Crane. 2023. « Beyond the Formal-Informal Dichotomy: Towards Accommodating Diverse Milk-Collection Practices in the Economic Middle of Kenya's Dairy Sector ». *The Journal of Development Studies* 59(9):1337-53. doi: 10.1080/00220388.2023.2204178.

WHO. 2015. *WHO Estimates of the Global Burden of Foodborne Diseases: Foodborne Disease Burden Epidemiology Reference Group 2007-2015*. Geneva: World Health Organization.

WHO. 2022. *WHO global strategy for food safety 2022–2030: towards stronger food safety systems and global cooperation*. Geneva.

Wognin AS, Ouattara MB, Assi-Clair BJ et Koffi-Nevry R, 2022. Evaluation des niveaux de contamination bactériologique de la laitue selon les sites de production et de vente dans les sites de maraîchage d'Abidjan et zone-périurbaine et al., Int. J. Biol. Chem. Sci. 16(4): 1580-1592

Yapo RI, Ohou-Yao MJ, Ligban R, Kouame P, Mambo V et Bonfoh B, 2021. Niveau de contamination et risques sanitaires liés à la consommation des produits maraîchers à Korhogo, Côte d'Ivoire. Int. J. Biol. Chem. Sci. 15(5) : 2185-2198.

Annexe 1. Méthodologie utilisée pour la revue systématique de la littérature concernant l'évaluation de la contamination microbiologique et chimique du lait au Kenya

Un article en cours de finalisation avant soumission à une publication est résumé ci-dessous.

Le lait de vache est l'un des produits alimentaires les plus consommés. En raison de sa riche valeur nutritionnelle, le lait constitue un bon support pour la croissance microbienne. La contamination peut intervenir lors de la manipulation, de la transformation ou du stockage (Ongarora et Karwimbo, 2019). Des études ont démontré que la consommation de lait améliore la nutrition et la croissance des enfants (Mosites et al., 2017) (Dror et Allen, 2011). Toutefois, le lait peut également contenir des dangers, c'est-à-dire des substances biologiques, chimiques ou physiques susceptibles de provoquer des maladies d'origine alimentaire.

Un danger est une substance présente dans les denrées alimentaires qui peut être nocive. Les dangers présents dans les aliments au Kenya et dans les pays voisins ont également été récapitulés par (Mutua et al., 2021). Les espèces les plus courantes dans la littérature sont *Campylobacter* spp, *E. coli*, *S. aureus* et *Salmonella* spp. Toutes ces espèces ont été signalées dans le lait.

La revue systématique consiste en une recherche approfondie parmi toutes les données disponibles à propos d'un sujet donné. Cette méthode est considérée comme une bonne source de données en raison de sa transparence, de sa précision et de sa reproductibilité. Une revue systématique de la littérature a été entreprise pour identifier les données actuelles concernant la présence de dangers dans le lait au Kenya entre l'année 2000 et juin 2023, en sachant que l'objectif était de trouver des solutions potentielles pour améliorer la sécurité sanitaire et la qualité du lait.

MÉTHODOLOGIE

Un protocole de revue a été élaboré pour guider l'activité (annexe 1). Ce protocole utilisait les éléments de référence à privilégier dans les revues systématiques et les méta-analyses. Des articles avec comité de lecture publiés entre 2000 et juin 2023 ont été identifiés ; ces articles provenaient d'études menées au Kenya, publiées en anglais et portant sur le lait. Des recherches ont été effectuées dans cinq bases de données : PubMed, Google Scholar, CAB Direct, Web of Science et Africa Journal Online (AJOL).

Tous les résultats de ces recherches ont été compilés dans Mendeley. Le fichier ainsi obtenu a été exporté vers le logiciel Rayyan QCRI. Rayyan QCRI (<https://rayyan.qcri.org/>) est une application web et mobile qui facilite la sélection des articles dans le processus de revue systématique de la littérature (Ouzzani et al., 2016). Les titres et les résumés des publications ont ensuite été examinés par rapport aux critères d'inclusion et d'exclusion établis dans le protocole de l'étude. Sur la base de ces critères, la sélection a été effectuée indépendamment par les examinateurs 1 et 2, tandis que les désaccords éventuels ont été traités par les examinateurs 3 et 4. L'analyse complète des articles a également été effectuée dans le logiciel Rayyan. L'extraction des données et l'évaluation de la qualité ont été menées simultanément.

RÉSULTATS

Soixante-quinze (75) publications ont permis une extraction de données. Les études incluses ont donné un total de 440 résultats sur les dangers individuels (80 % des études faisaient état de plusieurs dangers).

La revue de la littérature a révélé des dangers biologiques (n = 344 mentions) et chimiques (n = 96) parmi les 440 résultats inclus dans la revue de la littérature. Le nombre total de dangers biologiques mentionnés (n = 344)

comprenait : des bactéries (96,8 %) et des champignons (3,2 %). Pour la contamination bactérienne (n = 333 analyses positives), le nombre total de bactéries (17,4 %), les coliformes (14 %), *Staphylococcus* spp. (10,5 %), *Staphylococcus aureus* (9,9 %) et *E. coli* (8,7 %) étaient les principaux pathogènes observés. Les dangers chimiques trouvés (n = 96) comprenaient des aflatoxines (55 %) et des résidus d'antimicrobiens (38 %).

DISCUSSION

Le lait cru présentait la proportion la plus élevée de dangers bactériens ou d'indicateurs de danger (66 % des échantillons). Les bactéries peuvent contaminer le lait cru lors de la traite, lors de la manipulation par les détaillants, lors du stockage dans de mauvaises conditions et lors de la préparation avant la consommation. 22 % du lait pasteurisé dans le secteur formel étaient également contaminés, ce qui indique une défaillance plus grave du contrôle qualité et de la réglementation.

Seuls quatre types de dangers chimiques ont été identifiés dans la revue systématique de la littérature : les aflatoxines, les résidus d'antimicrobiens, le peroxyde d'hydrogène et le formaldéhyde. Le lait est très facilement frelaté dans le monde entier, et encore plus dans les pays en développement et sous-développés en raison de l'absence de contrôle adéquat et d'application correcte de la loi. Outre les questions déontologiques et économiques, ce problème pose également des risques pour la santé. Parmi les raisons possibles, on peut citer l'écart entre l'offre et la demande, la nature périssable du lait, le faible pouvoir d'achat des consommateurs et l'absence d'analyses de détection adaptées (Reddy et al., 2017) (Kamthania et al., 2014).

CONCLUSION

Cette revue a mis en évidence la présence de plusieurs dangers dans le lait et les produits laitiers, qui sont pourtant importants pour la santé publique au Kenya. Il convient impérativement d'améliorer la qualité du lait. La plupart des laits ne respectent pas les normes, ce qui implique un risque pour la santé et une défaillance de la réglementation.

RÉFÉRENCES

- Dror, D. K., et Allen, L. H. (2011). The importance of milk and other animal-source foods for children in low-income countries. *FOOD AND NUTRITION BULLETIN*, 32(3), 227–243. <https://doi.org/10.1177/156482651103200307>
- Higgins, J. P. T., Altman, D. G., Gøtzsche, P. C., Jüni, P., Moher, D., Oxman, A. D., Savović, J., Schulz, K. F., Weeks, L., & Sterne, J. A. C. (2011). The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ (Online)*, 343(7829). <https://doi.org/10.1136/bmj.d5928>
- Mosites, E., Aol, G., Otiang, E., Bigogo, G., Munyua, P., Montgomery, J. M., Neuhausser, M. L., Palmer, G. H., & Thumbi, S. M. (2017). Child height gain is associated with consumption of animal-source foods in livestock-owning households in Western Kenya. *Public Health Nutrition*, 20(2), 336–345. <https://doi.org/10.1017/s136898001600210x>
- Mutua, F., Masanja, H., Chacha, J., Kangethe, E., Kuboka, M., & Grace, D. (2021). *A rapid review of foodborne disease hazards in East Africa*. (p. vii + 27 pp.). International Livestock Research Institute (ILRI).
- Ongarora, D., & Karwimbo, B. (2019). Quality of Dairy Milk Obtained from Automated Dispensing Machines in Nairobi County, Kenya. In *East and Central African Journal of Pharmaceutical Sciences* (Vol. 22). www.mapcustomizer.com

Ouzzani, M., Hammady, H., Fedorowicz, Z., & Elmagarmid, A. (2016). Rayyan-a web and mobile app for systematic reviews. *Systematic Reviews*, 5(1). <https://doi.org/10.1186/s13643-016-0384-4>

Annexe 1. Protocole de revue de la littérature

Aspect du protocole	Description détaillée
Justification	Cette étude porte sur la présence de dangers dans le lait au Kenya. Elle vise à : 1) identifier les dangers ; 2) identifier toute autre lacune importante dans les données probantes concernant la qualité et la sécurité sanitaire du lait.
Objectif	Identifier les dangers biologiques et chimiques associés à la consommation de lait au Kenya (en fonction de la prévalence dans le lait, de l'incidence et de la charge sanitaire chez l'homme).
Questions de l'étude	<ul style="list-style-type: none"> • Quels dangers (biologiques/chimiques) ont été identifiés dans le lait consommé au Kenya ? • Quelle est la prévalence (% de produits contaminés) et la concentration des dangers dans le lait consommé au Kenya ? • Quelle est la répartition géographique des études faisant état de ces dangers ? (C'est-à-dire : où, dans le pays, les études ont-elles été menées ?) • Quelle est l'incidence des maladies transmises par le lait au Kenya (nombre annuel de cas cliniques, nombre annuel de décès résultant de dangers associés au lait) ? • Quel type de chaîne logistique les données concernent-elles ? • Quelle est la charge sanitaire associée aux dangers présents dans le lait au Kenya (DALY, % de cas symptomatiques, gravité, mortalité, hospitalisation, durée de la maladie, séquelles à long terme) ? • Quel est le schéma de consommation des produits laitiers ? • Les données présentent-elles des tendances temporelles ou saisonnières ?
Mots clés	Lait, sécurité sanitaire du lait, danger, maladie, d'origine alimentaire, risque, Kenya
Population	Tout le lait consommé au Kenya
Intervention	N/A
Contrôle	N/A
Résultat	<ul style="list-style-type: none"> • Prévalence (% de produits contaminés) et concentration des dangers • Incidence (nombre annuel de cas cliniques, nombre annuel de décès résultant de dangers associés au lait) • Charge de morbidité (DALY ; % de cas symptomatiques ; gravité ; mortalité ; hospitalisation ; durée de la maladie ; séquelles à long terme) • Dresser une liste hiérarchisée des dangers présents dans le lait au Kenya
Contexte	Kenya
Enregistrement du protocole	Le protocole a été enregistré sur la plateforme INPLASY, numéro d'enregistrement INPLASY2023120076.
Critères d'éligibilité	<p><u>Critères d'inclusion</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Type d'études : études d'observation, analyse de données secondaires, revues (de la littérature) • Calendrier : études publiées entre 2000 et juin 2023.

<p>Critères d'éligibilité</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Langue : anglais <p><u>Critères d'exclusion</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Études qui n'examinaient pas les dangers biologiques ou chimiques associés au lait • Études réalisées en dehors de la période établie (2000 - juin 2023) • Population située en dehors du Kenya • Études expérimentales en laboratoire • Études sur la résistance aux antimicrobiens • Études ne fournissant pas d'informations sur la présence, la prévalence, l'incidence ou la charge sanitaire des dangers associés au lait (c'est-à-dire études examinant la prévalence des dangers au niveau de la production primaire sur des cibles qui ne sont pas des denrées alimentaires en tant que telles : matières fécales des animaux, sérologie des animaux ou présence sur des vecteurs)
<p>Sources des données</p>	<p>Bases de données en ligne : PubMed, CABI, Web of Science, African Journals Online et Google Scholar</p>
<p>Recherche</p>	<p>Un tableau récapitulatif de l'étude et des résultats de la recherche est fourni (voir annexe 1-5).</p>
<p>Sélection des études</p>	<p>Études primaires et secondaires, revues (littérature)</p>
<p>Processus de collecte des données</p>	<p>TITRE/RÉSUMÉ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Téléchargement des titres/résumés et suppression des doublons. • Double vérification indépendante du titre/résumé (critères d'inclusion/exclusion) (examineurs 1 et 2). Sélection effectuée à l'aide du logiciel Rayyan QCRI https://rayyan.qcri.org/welcome. Cet outil permet également d'identifier et de supprimer les doublons. • Discussion pour parvenir à un accord (examineurs 1 et 2) ou examen des articles jugés pertinents par un seul examinateur (examineurs 3 et 4). • Sélection des articles jugés pertinents par au moins deux des examinateurs. • Les examinateurs 3 et 4 surveillent l'ensemble du processus d'analyse sur Rayyan. <p>PUBLICATIONS COMPLÈTES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Téléchargement des publications complètes (examineur 1). • Double examen des articles dans leur intégralité (critères d'inclusion/exclusion) (examineurs 1 et 2) à l'aide du logiciel Rayyan QCRI. • Toute discordance dans la classification doit être examinée par les examinateurs 3 et 4. • 5 % des publications incluses et exclues seront examinées par les examinateurs 3 et 4. • Un seul examen des articles dans leur intégralité (critères de qualité) par les examinateurs 1 et 2. <p>EXTRACTION DES DONNÉES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Examineur 1. • Fichier d'extraction de données standardisé. • Pré-vérification du modèle par les deux examinateurs (5-10 % des publications) et comparaison des données extraites.

Dans quelle mesure les lois et les réglementations sont-elles efficaces lorsqu'il s'agit d'améliorer la sécurité sanitaire et la qualité des aliments ?

	<ul style="list-style-type: none"> Extraction de données uniques et regroupement des données dans une seule base de données. Validation des données de l'examineur 1, par l'examineur 3 (vérification des données dans 10-15 % des articles, sélectionnés au hasard).
Évaluation du biais	Utilisation de la méthode Cochrane pour l'évaluation du biais : http://handbook.cochrane.org/chapter_8/8_assessing_risk_of_bias_in_included_studies.htm

Annexe 2 : syntaxes de recherche

Mots clés / syntaxes dans PubMed	Date d'extraction	Occurrences
Lait ET (sécurité sanitaire OU qualité OU d'origine OU lié OU associé OU maladie OU pathogène OU toxicité* OU microbe* OU virus* OU parasite* OU toxine OU toxique OU métabolite OU chimique OR intoxica* OU contaminat* OU pesticide OU danger OU bactérie* OU protoz*) ET Kenya* PAS « lait maternel »	07/09/2023	363

Syntaxe de Google Scholar	Date d'extraction	Occurrences
Kenya ET sécurité sanitaire du lait OU maladie OU pathogène OU toxicité OU microbe OU virus OU parasite OU toxine OU toxique OU métabolite OU chimique OU intoxication OU bactérie OU danger -maternel -humain	07/09/2023	17 300

CAB Direct	Date d'extraction	Occurrences
Lait ET (sécurité sanitaire OU qualité OU d'origine OU lié OU associé OU maladie OU pathogène OU toxicité* OU microbe* OU virus* OU parasite* OU toxine OU toxique OU métabolite OU chimique OR intoxica* OU contaminat* OU pesticide OU danger OU bactérie* OU protoz*) ET Kenya* PAS « lait maternel » PAS « lait humain »	07/09/2023	1 417

Web of Science	Date d'extraction	Occurrences
Lait ET (sécurité sanitaire OU qualité OU d'origine OU lié OU associé OU maladie OU pathogène OU toxicité* OU microbe* OU virus* OU parasite* OU toxine OU toxique OU métabolite OU chimique OR intoxica* OU contaminat* OU pesticide OU danger OU bactérie* OU protoz*) ET Kenya* PAS « lait maternel »	07/09/2023	635

Dans quelle mesure les lois et les réglementations sont-elles efficaces lorsqu'il s'agit d'améliorer la sécurité sanitaire et la qualité des aliments ?

Annexe 2. Méthodologie pour l'évaluation de la contamination microbiologique et chimique dans les produits alimentaires ciblés en Côte d'Ivoire

L'échantillonnage des produits alimentaires ciblés pour les analyses de laboratoire a été organisé sur le terrain de février à juin 2024. Au total, 540 échantillons de fruits, de légumes et de poissons ont été prélevés sur les différents sites identifiés à l'aide de la méthode du règlement CE 333/2007 au cours de cette période. Des échantillons des fruits frais (avocat, banane, mangue, orange) et des légumes frais (aubergine, gombo, oignon, tomate) les plus consommés ont été prélevés sur un marché de gros dans chacune des communes de Yopougon, Abobo et Adjamé. Une mission exploratoire effectuée en juin 2023 a indiqué qu'il était nécessaire de se concentrer sur les marchés de gros plutôt que sur les marchés de détail.

Les variétés les plus couramment consommées parmi les différents fruits et légumes ont été échantillonnées auprès de trois vendeurs par marché, à raison d'une variété par vendeur. Les vendeurs ont été choisis au hasard et interrogés à l'aide d'un formulaire d'enquête pendant la période de travail sur le terrain. En outre, cinq échantillons ont été prélevés chez chacun des trois vendeurs sélectionnés par commune. Des échantillons étaient prélevés auprès d'un vendeur chaque semaine. Ainsi, 15 échantillons ont été prélevés par produit et par commune, soit un total de 360 échantillons de fruits et légumes (tableaux 1 et 2).

Pour les poissons les plus couramment transformés (thon frit, carpe braisée, maquereau fumé et sardines fumées), des échantillons ont été prélevés sur les mêmes marchés auprès de trois vendeurs différents par commune. Les échantillons ont été prélevés 5 fois chez le même fournisseur à une semaine d'intervalle. Par conséquent, 15 échantillons ont été prélevés par type de poisson et par commune. Au total, 180 échantillons de poissons ont été prélevés chez les vendeurs (tableaux 1 et 2).

Les différents échantillons ont été prélevés dans les conditions de vente des vendeurs. Ainsi, 500 g d'échantillons de fruits et légumes frais et de poissons (fumés, braisés, frits) ont d'abord été prélevés et placés dans des sacs Stomacher stériles. Ces échantillons ont été étiquetés et placés dans un sac plastique stérile Stomacher, puis rapidement transportés : au laboratoire de microbiologie du Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire, dans des glacières contenant des plaques Carboglass pour l'analyse microbiologique des fruits et légumes ; et au laboratoire de microbiologie du Centre de Recherche Océanologique (CRO) en Côte d'Ivoire pour l'analyse microbiologique des poissons. Environ 1 kg de ces échantillons de fruits et légumes frais et de poissons ont également été prélevés, emballés dans du papier aluminium, étiquetés et transportés dans des glacières vers le laboratoire ENVAL en Côte d'Ivoire, pour analyse chimique (pesticides, éléments-traces métalliques, hydrocarbures aromatiques polycycliques). Toutes les analyses de laboratoire ont donc été effectuées en Côte d'Ivoire, dans des laboratoires différents selon leur domaine d'expertise, par l'équipe du CSRS dans les laboratoires du CSRS et de la CRO. Les analyses d'ENVAL ont été sous-traitées.

Tous les détails de chaque échantillon, y compris le nom du vendeur, le lieu où l'échantillon a été prélevé, la provenance ou l'origine du produit, la date à laquelle les produits ont été reçus par le vendeur, le temps nécessaire pour vendre tous les produits et les supports utilisés, le cas échéant, ont été systématiquement consignés lors de la collecte des échantillons.

Dans quelle mesure les lois et les réglementations sont-elles efficaces lorsqu'il s'agit d'améliorer la sécurité sanitaire et la qualité des aliments ?

Tableau 7. Plan d'échantillonnage

Type d'échantillon	Communes	Points de collecte	Fréquence d'échantillonnage	Nbre d'échantillons / produits	Nbre total d'échantillonnages
Fruits et légumes					
8 produits : - mangue - banane - avocat - orange - tomate - gombo - aubergine - oignon	3 communes : - Yopougon - Abobo - Adjamé	3 vendeurs / produit	1/ semaine x 5 semaines	45 échantillons / fruit ou légume	360
Poisson					
4 produits : - carpe braisée - maquereau fumé - sardine fumée - thon frit (« garba »)	3 communes : - Yopougon - Abobo - Adjamé	3 vendeurs / produit	1/ semaine x 5 semaines	45 échantillons / poisson	180
Total	3 communes	36 points de collecte	5 dates de collecte	45/ produit	540

Type de produit	Nom vernaculaire / variété	Nom scientifique	Famille	Nbre d'échantillons collectés
Fruits et légumes				360
Mangue	<i>Mangue Kent</i>	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	23
	<i>Mangue fibreuse (Assabonou)</i>			22
Banane	<i>Banane douce « Cavendish géante »</i>	<i>Musa acuminata</i>	Musaceae	23
	<i>Banane Conakry</i>			22
Avocat	<i>Avocat long</i>	<i>Persea americana Mill.</i>	Lauraceae	22
	<i>Avocat rond</i>			23
Orange	<i>Orange de Côte d'Ivoire</i>	<i>Citrus sinensis</i>	Rutacées	45
Tomate	<i>Tomate à salade</i>	<i>Solanum lycopersicum</i>	Solanaceae	23
	<i>Tomate traditionnelle</i>			22

Dans quelle mesure les lois et les réglementations sont-elles efficaces lorsqu'il s'agit d'améliorer la sécurité sanitaire et la qualité des aliments ?

Gombo	<i>Gombo dioula</i>	<i>Abelmoschus caillei</i> <i>type dioula</i>	Malvaceae	22
	<i>Gombo baoulé</i>	<i>Abelmoschus esculentus</i> <i>type baoulé</i>		23
Aubergine	<i>Aubergine krogbô</i>	<i>Solanum macrocarpon</i>	<i>Solanaceae</i>	22
	<i>Aubergine N'drowa</i>			23
Oignon	<i>Oignon blanc local</i>	<i>Allium cepa</i>	<u>Liliaceae</u>	23
	<i>Oignon violet local</i>			22
Poisson transformé				180
Carpe braisée	Carpe	<i>Cyprinus carpio</i>	Cyprinidés	45
Maquereau fumé	Maquereau	<i>Scomber scombrus</i>	Scombridae	45
Sardine fumée	Sardine	<i>Sardinella</i>	Clupéidés	45
Thon frit « garba »	Thon (faux thon)	<i>Thunnus thynnus</i>	Scombridae	45

Annexe 3. Méthodologie pour les estimations utilisées dans l'évaluation des risques

La nomenclature du Codex Alimentarius (Commission du Codex Alimentarius, 2007) décompose l'évaluation des risques en quatre étapes analytiques :

- identification des dangers,
- caractérisation des dangers,
- évaluation de l'exposition,
- et caractérisation des risques.

L'évaluation des risques indique les risques associés à la consommation de denrées alimentaires bien précises et doit être effectuée indépendamment de la gestion des risques, de manière complète, objective et transparente et en s'appuyant sur les données scientifiques disponibles. Les résultats de l'évaluation des risques peuvent être exprimés sous les formes suivantes :

- une indication des incertitudes inhérentes ;
- des expressions qualitatives du risque ;
- une évaluation quantitative des risques.

Dans cette étude, l'**évaluation des risques d'exposition aux dangers microbiens** a été réalisée en respectant deux étapes du Codex Alimentarius : l'identification des dangers et l'évaluation de l'exposition. Il s'est avéré impossible de caractériser de manière exhaustive le risque associé à la consommation de fruits, de légumes et de poisson, en raison du manque de données sur les effets dose-réponse. Le danger envisagé dans cette étude correspond aux germes contaminants qui ont provoqué des intoxications alimentaires en Côte d'Ivoire et qui ont été isolés dans nos échantillons de fruits et légumes frais et de poisson transformé. Ces germes sont *Staphylococcus aureus* coagulase positive et *Escherichia coli*. L'évaluation de l'exposition correspond à l'ingestion probable d'un danger microbien par la consommation de fruits et légumes frais ou de poisson transformé. Elle consistait ici à déterminer la probabilité de consommer ces aliments contaminés par *E. coli* et *S. aureus* coagulase positive. Cette probabilité a été calculée en multipliant la proportion de personnes consommant les denrées alimentaires telles quelles (Pc) par la proportion de denrées alimentaires recueillies au niveau du point de vente qui dépassaient les limites d'acceptabilité (Pv).

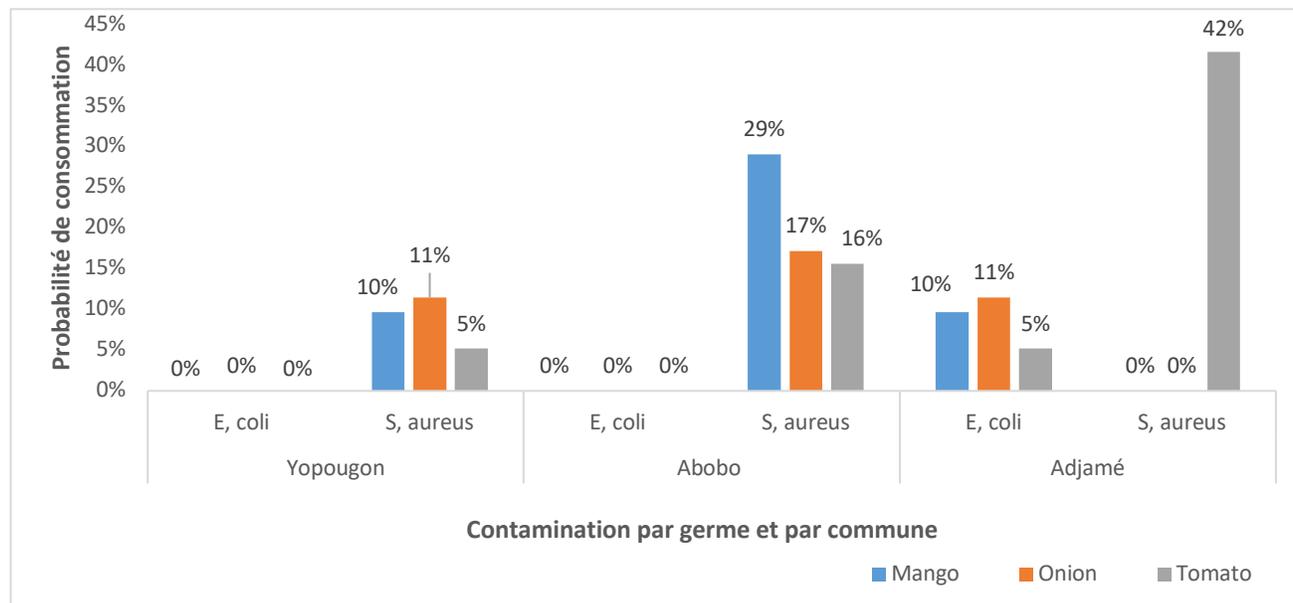
$$P = P_c \times P_v$$

L'évaluation de l'exposition aux dangers microbiens portait sur la consommation de mangues, d'oignons, de tomates et de poissons uniquement, étant donné que la population consomme ces aliments avec la peau. En effet, des micro-organismes ont été trouvés à la surface (peau) des denrées alimentaires sélectionnées. Pour les fruits tels que les bananes douces, les oranges et les avocats, qui ne sont pas consommés tels quels, il n'était pas pertinent d'évaluer l'exposition des consommateurs aux dangers microbiens. De même, les aubergines et les gombos n'étant pas consommés crus, l'évaluation des risques ne concernait pas ces produits. Ces analyses ont permis d'exprimer les proportions d'échantillons de mangues, d'oignons, de tomates et de poisson qui dépassaient les limites d'acceptabilité pour *E. coli* et *S. aureus* coagulase positive. Quant aux proportions de personnes consommant les fruits et légumes utilisés, elles proviennent des données d'enquête de l'Institut National de la Statistique (INS, 2022)¹.

¹ Enquête Harmonisée sur les Conditions de Vie des Ménages 2018-2019. Banque mondiale, Groupe de données sur le développement. <https://doi.org/10.48529/8WH3-BF40>.

Dans quelle mesure les lois et les réglementations sont-elles efficaces lorsqu'il s'agit d'améliorer la sécurité sanitaire et la qualité des aliments ?

Le graphique ci-dessous montre les probabilités de consommer des tomates, des oignons et des mangues contaminés par *E. coli* et *S. aureus* coagulase positive sur les marchés de gros de Yopougon, Abobo et Adjamé. Ces probabilités sont nulles pour *E. coli* sur les marchés de Yopougon et d'Abobo, alors qu'elles sont comprises entre 5 et 11 % pour le marché d'Adjamé. La probabilité de consommer des fruits et légumes contaminés par *S. aureus* coagulase positive varie également en fonction de l'endroit où les échantillons ont été prélevés et de la denrée alimentaire elle-même. Ces probabilités sont nulles pour les mangues et les oignons du marché d'Adjamé, mais de 42 % pour les tomates du même marché. La probabilité de consommer des mangues contaminées par *S. aureus* coagulase positive sur le marché d'Abobo est également relativement élevée (29 %).



L'évaluation des risques d'exposition aux dangers chimiques reprenait les étapes d'identification et de caractérisation du danger à l'aide des résultats des analyses toxicologiques et des informations recueillies dans la littérature concernant les contaminants chimiques identifiés. Ces données ont également permis d'évaluer l'exposition aux risques et de caractériser ces derniers. La dose journalière d'exposition (DJE) correspond à la dose d'une substance reçue par l'organisme en fonction du poids d'un individu adulte (70 kg) et du nombre de jours dans une vie. La DJE pour les substances ingérées est obtenue selon la formule suivante :

$$DJE = \frac{Q_i \times C_i}{P}$$

DJE : dose journalière d'exposition (mg/kg/jour)

C_i : concentration de la substance ingérée dans la matrice i, exprimée en mg/kg ou mg/L

Q_i : quantité de fruits ingérés par jour par un adulte, exprimée en kg/j

P : masse corporelle d'un adulte (70 kg)

F : fréquence d'exposition = 1

En caractérisant le risque associé à un danger chimique, il est possible de calculer le risque sanitaire auquel les consommateurs sont exposés. Les données bibliographiques sont utilisées pour mieux évaluer le danger et les effets nocifs sur la santé des consommateurs. La caractérisation du risque que les contaminants représentent pour la santé humaine dépend fortement de leurs effets toxicologiques. Pour les substances ayant un effet sans seuil, le risque est évalué en divisant la DJE estimée de chaque contaminant par la dose journalière admissible (DJA), ce qui donne le ratio de danger (RD).

$$RD = \frac{DJE}{DJA}$$

Pour les substances qui s'accompagnent d'un seuil, le risque pour la santé humaine est déterminé en divisant la DJE de chaque contaminant par la valeur toxicologique de référence (VTR). Le ratio de danger est déterminé comme suit :

$$RD = \frac{DJE}{VTR}$$

- RD < 1 signifie qu'en théorie, la population exposée ne court aucun risque, c'est-à-dire que cette population exposée n'est pas susceptible de développer les effets sanitaires étudiés.
- RD > 1 signifie que l'effet toxique est possible, mais qu'il est impossible de prédire la probabilité de cet événement.

Pour le calcul de l'évaluation des risques, deux molécules de pesticides ont été sélectionnées, à savoir celles qui ont été trouvées à des niveaux dépassant les LMR dans les échantillons : la deltaméthrine (pyréthroïdes) dans le poisson et le fipronil (triazole) dans le gombo. En ce qui concerne les éléments-traces métalliques, seule la molécule d'arsenic a été retrouvée dans les sardines fumées, à une concentration dépassant la limite maximale. Pour évaluer l'exposition des consommateurs à ces dangers chimiques dans les échantillons de gombos frais et de poisson fumé, une consommation journalière de 20 g/j de gombo frais (MEMINADERPV, INS) et de 56 g/j de maquereau fumé et de sardine fumée (N'Doua, 2024 ; Aké-Assi, 2018) a été utilisée afin de calculer les doses journalières de fipronil et de deltaméthrine ingérées par voie orale. Le poids moyen d'un adulte était de 70 kg. L'évaluation de l'exposition des consommateurs prenait en compte les doses journalières de pesticides (fipronil et deltaméthrine) et les éléments-traces métalliques (arsenic) ingérés. Pour la deltaméthrine et le fipronil, des doses journalières admissibles (DJA) de 10 µg/kg pc/j et de 0,0002 mg/kg pc/j étaient définies respectivement par le Codex 2023 et l'Union européenne en 2018. Les rapports entre les doses journalières estimées et les doses journalières acceptables pour ces différentes molécules étaient inférieurs à 1 (tableau). Le quotient de danger associé au fipronil dans le gombo était de 0,2 et celui associé à la deltaméthrine dans le maquereau fumé et les sardines fumées était respectivement de 0,0026 et 0,0088. Ces valeurs montrent que la consommation de gombos, de maquereaux fumés et de sardines fumées contaminés par ces molécules ne semble pas présenter de risques pour la santé des consommateurs.

En ce qui concerne l'arsenic, qui est un métalloïde retrouvé dans les sardines fumées, l'INERIS a établi des valeurs toxicologiques de référence (VTR) pour l'exposition chronique et les risques de cancer associés (États-Unis, Canada) ; la valeur de 1,5 g/kg/jour est proposée pour les effets cancérogènes. Le quotient de danger associé à l'arsenic dans les sardines fumées était nettement inférieur à 1, puisqu'il était de 0,0014. Ce résultat montre que

Dans quelle mesure les lois et les réglementations sont-elles efficaces lorsqu'il s'agit d'améliorer la sécurité sanitaire et la qualité des aliments ?

la consommation de sardines fumées contaminées par l'arsenic ne présente pas de risque pour la santé des consommateurs.

Caractérisation des dangers									
Matrice	Contaminant	Molécules	LMR (mg/kg)	Quantité consommée (kg/j)	[C _a] (mg/kg)	AJE (mg/j)	F	DJE (mg/kg/j)	QD
Gombo	Pesticides	Fipronil	0,005	0,02	0,014	0,00028	1	0,000004	0,02
Maquereau fumé		Deltaméthrine	30	0,056*	33	1,848	1	14,94	0,0026
Sardine fumée		Deltaméthrine	30	0,056*	110	6,16	1	0,088	0,0088
Sardine fumée	Éléments traces métalliques	Arsenic	0,1	0,056*	2,69	0,15	1	0,002	0,0014

Risque < 1

C_a : concentration de fipronil dans les échantillons, AJE : apport journalier, LMR : limite maximale de résidus, DJE : dose journalière d'exposition, QD : quotient de danger, F : fréquence (1)

