cirad
LA RECHERCHE AGRONOMIQUE POUR LE DÉVELOPPEMENT

SafeVeg

Sécurité microbiologique : un défi clé pour la durabilité du système alimentaire des fruits et légumes en Afrique de l'Ouest

Djibril ABOUBAKAR SOUNA
Serge Egide Paulin MENSAH
Laurencia Toulsoumdé SONGRE-OUATTARA
Aissata TRAORE
Fatoumata TOURE
Olivier LAHAMY
Brice Messan OHIN
Abdou Rachidi FRANCISCO
Boni Barthélémy YAROU
Antoine DE TROIJ
Kiswendsida Abdou Muller COMPAORE
Vianney Windpouiré TARPAGA

INERA
IER
PROSLABS MICROBIO CONSULTING
IRSAT

© Août 2025

Sécurité microbiologique : un défi clé pour la durabilité du système alimentaire des fruits et légumes en Afrique de l'Ouest

Djibril ABOUBAKAR SOUNA
Serge Egide Paulin MENSAH
Laurencia Toulsoumdé SONGRE-OUATTARA
Aissata TRAORE
Fatoumata TOURE
Olivier LAHAMY
Brice Messan OHIN
Abdou Rachidi FRANCISCO
Boni Barthélémy YAROU
Antoine DE TROIJ
Kiswendsida Abdou Muller COMPAORE
Vianney Windpouiré TARPAGA

Citation

Aboubakar Souna D., Mensah E. P. S., Songre-Ouattara T. L., Traore A., Toure F., Lahamy O., Ohin M. B., Francisco A. R., Yarou B. B., De Troij A.., Compaore K. A. M., Tarpaga W. V., 2025. Sécurité microbiologique: un défi clé pour la durabilité du système alimentaire des fruits et légumes en Afrique de l'Ouest.Cirad & Projet SafeVeg. N° 17403, du 29/08/2025. Bibliothèque Nationale du Bénin. ISBN: 978-99982-2-905-1. 17 p.

© Août 2025

Table des matières

Résumé 3

Introduction 4

Questions de recherche 4

Méthodologie 5

Principaux résultats 7

Analyse 11

Recommandations 13

Conclusion 14

Références 15

Résumé

En Afrique de l'Ouest (AO), le maraîchage reste l'une des principales activités pourvoyeuses d'emplois pour les femmes et les jeunes en zone urbaine et périurbaine. Il contribue considérablement à la sécurité alimentaire. De nos jours, la sécurité sanitaire des fruits et légumes devient de plus en plus une préoccupation majeure des consommateurs, surtout en zones urbaines et périurbaines. Souvent, la prise en compte de ces questionnements se limite aux produits manufacturés, ou exportés. La présente étude réalisée par le Cirad et ses partenaires dans le cadre du projet DeSIRA SafeVeg a exploré la qualité microbiologique de quelques légumes produits en zones urbaines et périurbaines en Afrique de l'Ouest. Toutes les analyses ont été faites en se référant aux normes ISO et normes Françaises. Les résultats ont révélé que l'innocuité des légumes n'est pas chaque fois garantie et les microorganismes pathogènes détectés y sont présents depuis le champ.

Une série de mesures a été proposée pour améliorer la sécurité sanitaire et la qualité des légumes produits, transformés et commercialisés AO. Il serait important d'améliorer l'accès à des intrants de qualité et d'encourager les bonnes pratiques de compostage ; d'assurer l'hygiène de l'eau, du matériel, et des périmètres de production ; de former et de conseiller les acteurs à toutes les étapes : production, récolte, transformation, stockage, transport ; de mettre en place des normes et des systèmes de contrôle pour garantir la qualité sanitaire des légumes ; de créer des opportunités de commercialisation de légumes sains ; et de communiquer en langues locales sur les bonnes pratiques de production, de transport, de conservation, de manipulation, de transformation, de commercialisation et de cuisson des légumes.

Introduction

Les légumes constituent une part essentielle du régime alimentaire des êtres humains. Ils contribuent pour une part non négligeable, non seulement à l'amélioration de l'équilibre alimentaire et de la santé, mais aussi à la prévention des maladies chroniques (Maffei et al., 2016).

L'explosion démographique a accru la demande en légumes dans les centres urbains. Pour mieux faire face à cette demande et répondre aux attentes des populations de plus en plus croissantes en Afrique de l'Ouest, une multitude de zones maraîchères se sont développées dans les zones urbaines et périurbaines, favorisant ainsi la création d'emploi et le développement de chaînes de valeur. Cependant, confrontés à de nombreux obstacles, dont le changement climatique, la baisse de fertilité des sols, la pression des bioagresseurs, la non-disponibilité des intrants homologués et des semences adaptées aux conditions de production, les acteurs font usage de différentes pratiques agricoles qui impactent la qualité des légumes. Malheureusement, force est de constater que la qualité de ces légumes demeure douteuse quant au risque sanitaire et à leur impact sur la santé publique. Il s'avère donc nécessaire de porter un regard analytique sur la qualité microbiologique de ces légumes depuis le champ, en vue de mieux protéger la santé des consommateurs.

SafeVeg est un projet financé par l'Union européenne (à travers l'initiative DeSIRA) et l'ambassade des Pays-Bas. Son principal objectif est d'améliorer la résilience des filières maraichères face aux changements climatiques et de diminuer l'utilisation d'intrants de synthèse (pesticides et engrais minéraux) et les pertes en post-récolte. Dans le cadre de ce projet, le CIRAD, responsable de la composante 3 (Production de légumes sains et pratiques post-récolte climato-résilientes) a contribué à une étude exploratoire de la qualité microbiologique des légumes prêts pour la vente à bord champs par les producteurs. Cette étude a recherché la présence d'agents pathogènes microbiologiques sur des légumes récoltés et mis en vente à bord champs par les producteurs en zones urbaines et périurbaines dans trois pays d'Afrique de l'Ouest.

Questions de recherche

- Quels sont les différents types de germes pathogènes et leurs niveaux de contamination dans les légumes cultivés en Afrique de l'Ouest ?
- Comment encourager la disponibilité de légumes sains en Afrique de l'Ouest ?

© Djibril ABOUBAKAR SOUNA / CIRAD

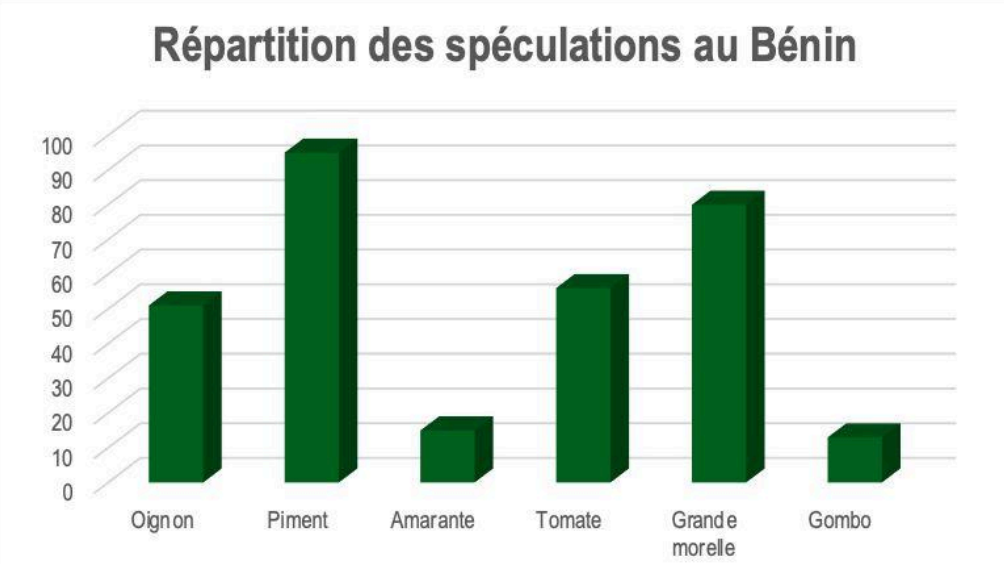
Méthodologie

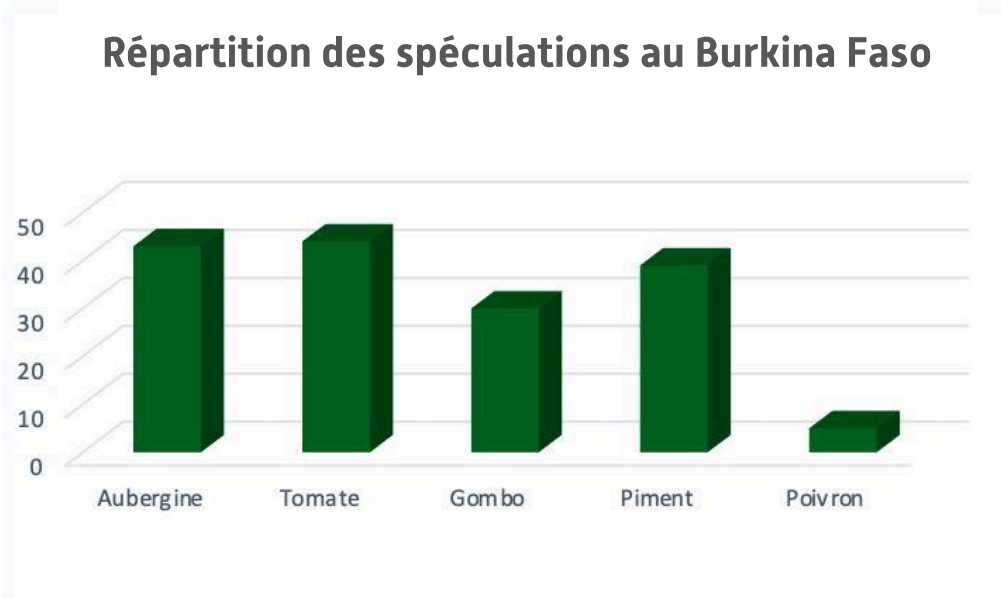
Une collaboration a été mise en place avec des chercheurs des institutions nationales de recherche agronomique et des laboratoires d'analyses. Les protocoles d'échantillonnage des légumes ont été élaborés. En fonction des pays, des échantillons de légumes (piment, aubergine, tomate, poivron, gombo, amarante, grande morelle et oignon) ont été prélevés à bord champs et envoyés au laboratoire pour des analyses. Des analyses microbiologiques en référence aux normes ISO et normes Françaises ont été effectuées sur ces légumes en vue d'évaluer la flore d'altération que sont les levures et moisissures, ainsi que les flores pathogènes que sont les Salmonelles et *Escherichia coli* et *Listeria monocytogenes* (uniquement au Mali).

Collecte d'échantillons

Au Burkina Faso, 161 échantillons composés de cinq types de produits végétaux (tomate, gombo, piment, aubergine, poivron) ont été collectés dans les régions du Centre et des Hauts Bassins. Au Bénin, 310 échantillons composés de six types de produits végétaux (tomate, gombo, piment, oignon, grande morelle et amarante) ont été collectés dans les villes du Sud et du Nord du pays. Au Mali, 144 échantillons composés de neuf types de produits végétaux (tomate, gombo, piment, aubergine africaine, aubergine européenne, poivron, oignon, échalote et pomme de terre) ont été collectés dans les régions de Kati, Sikasso, Bougouni et Koutiala. Tous les échantillons prélevés ont été placés dans des emballages en sachets stériles munis d'un système de fermeture à zip. Ces échantillons ont été acheminés au laboratoire dans des conditions qui ne modifient pas leur intégrité, puis analysés au plus tard dans les 24 heures.

© Djibril ABOUBAKAR SOUNA / CIRAD





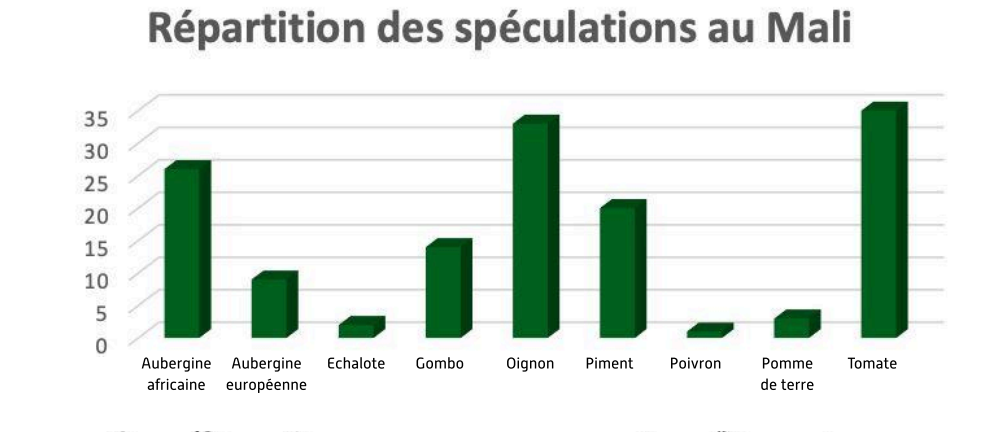


Figure 1 Répartition des spéculations au Bénin, au Burkina Faso et au Mali

Méthodes d'analyses microbiologiques

La recherche et le dénombrement des microorganismes ont été conduits suivant les méthodes microbiologiques standardisées. Les germes totaux aérobies à 30°C ont été dénombrés selon la norme ISO 4833-1 : 2013 ; les coliformes présumés ont été dénombrés au Mali avec la méthode NF V08-050 AVRIL 2009; les coliformes totaux ont été dénombrés selon la norme ISO 4832 :2006 au Bénin et au Burkina Faso ; les coliformes thermotolérants ont été déterminés selon la norme ISO 9308-1 :2014 ; les levures et moisissures ont été déterminés selon la norme ISO 21527 :2008 (au Bénin et Burkina Faso) et la méthode AFNOR, NF V08-059 au Mali; *Listeria monocytogenes* a été recherché avec la norme ISO 11290-2:2017 au Mali; les *Escherichia coli* β glucuronidase positive selon la norme ISO 16649-2 :2001 et la recherche de présumés Salmonella spp a été réalisée selon la norme ISO 6579 :2017 et la confirmation biochimique à l'aide de la galerie Api20E.

Principaux résultats

Une diversité d'agents pathogènes microbiologiques a été répertoriée sur les légumes échantillonnés. Parmi ceux détectés, nous pouvons citer : les *Salmonella* spp, les entérobactéries, *Escherichia coli* et les levures et moisissures. Suivant les pays, la présence de ces derniers varie en fonction du légume et des régions de production.

Photo 1 Levures sur un échantillon

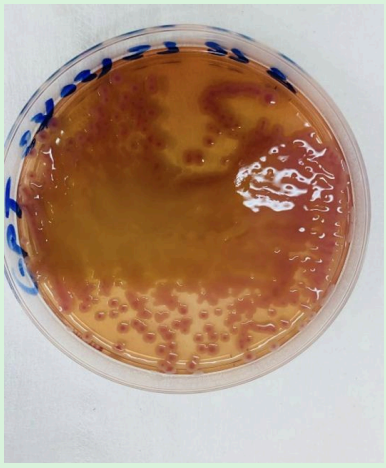


Photo 2 *Salmonella* spp sur un échantillon

Photo 3 Moisissures sur un échantillon

Les résultats des analyses microbiologiques sont présentés à travers les graphiques suivants :

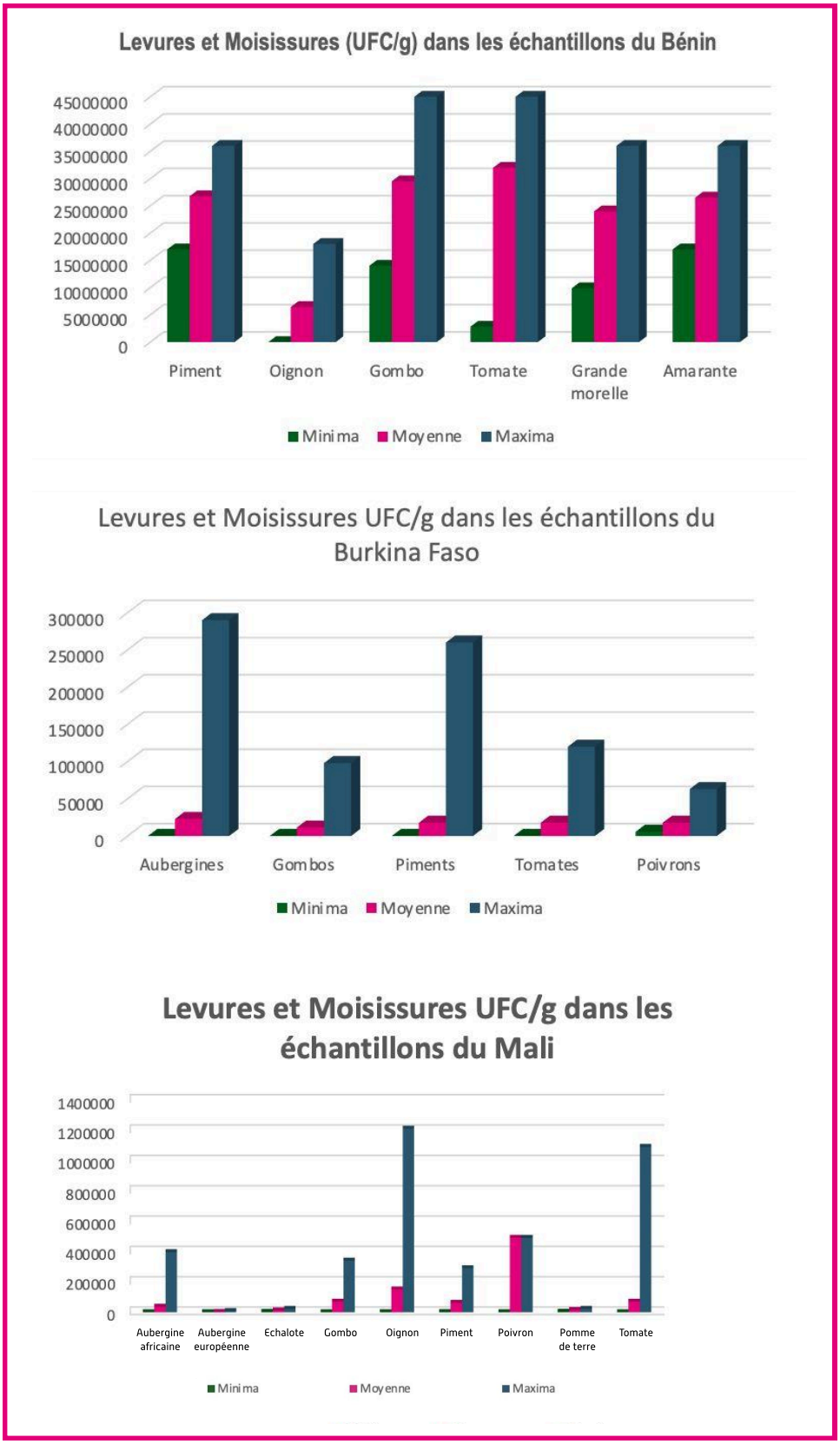
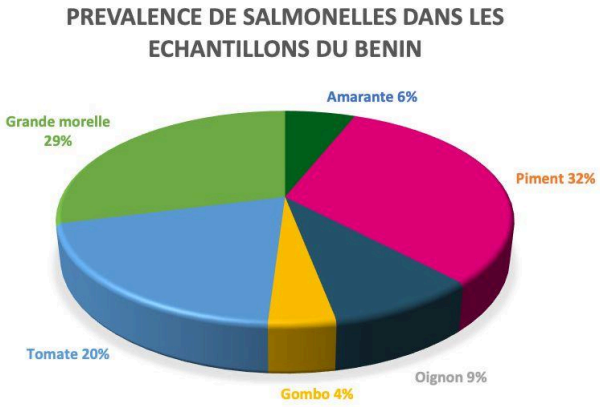


Figure 2 Charges moyennes de levures et moisissures des légumes



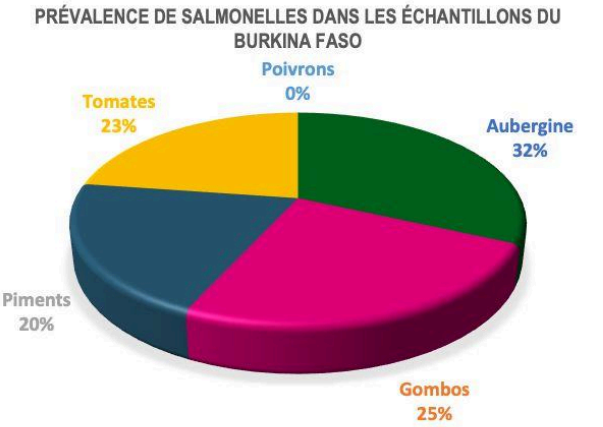
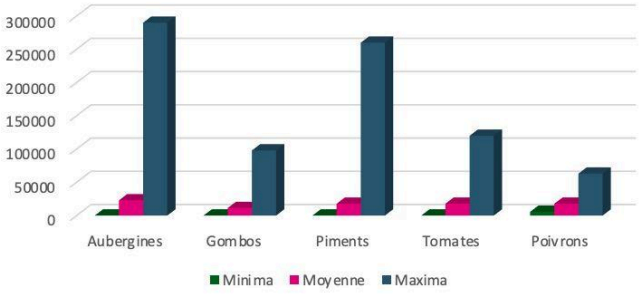


Figure 3 Prévalence des *Salmonella spp* dans les échantillons de légumes du Bénin et du Burkina Faso



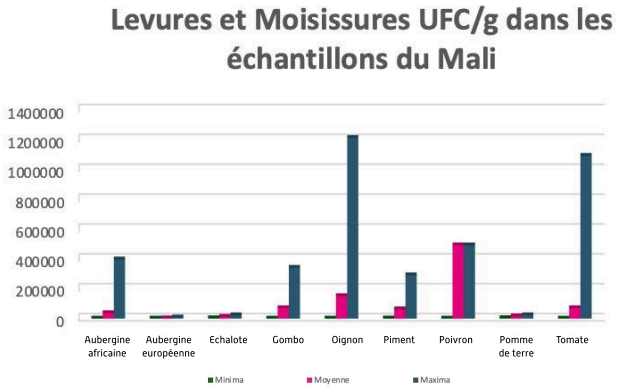


Figure 4 Prévalence des *Coliformes totaux* dans les échantillons de légumes du Burkina Faso et du Mali

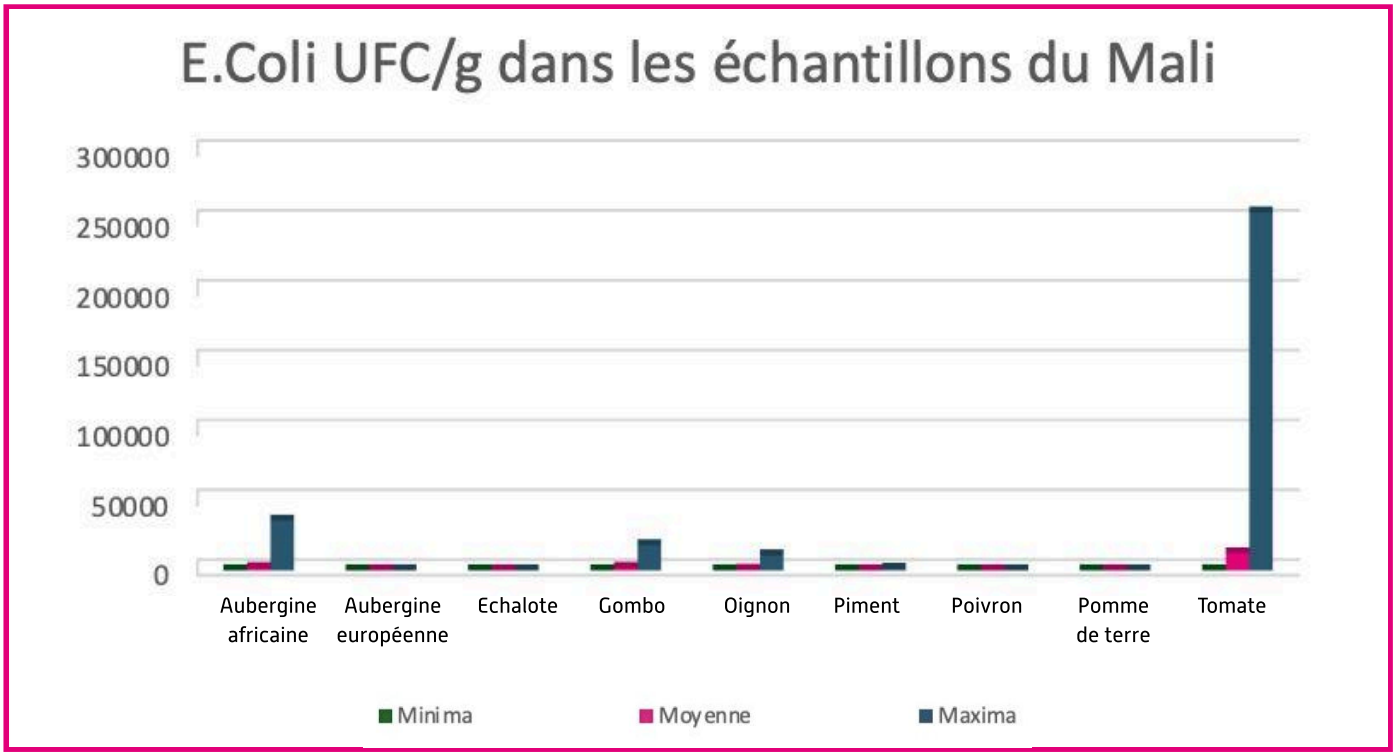


Figure 5 Prévalence de *Escherichia coli* dans les échantillons de légumes du Mali

Il nous a été difficile de trouver des critères microbiologiques propres dans les trois pays d'intervention. *E. coli* β glucuronidase est à moins de 10 UFC/g dans tous les différents types d'échantillons de légumes analysés au Bénin et au Burkina Faso. *Salmonella* spp. n'a pas été détecté dans les échantillons analysés au Mali.
Les références utilisées sont :

1. Critères microbiologiques applicables aux activités de fabrication, préparation, découpe ou simple manipulation de denrées nues en rayon "a la coupe" et en atelier en magasin, de la Commission Européenne

2. Lignes directrices et normes pour l'interprétation des résultats analytiques en microbiologie alimentaire du gouvernement du Québec

Dans ces deux manuels :

- La Flore Mésophile Totale ne doit pas dépasser la limite maximale de 1000000 UFC / g ;
- Les levures et moisissures ne doivent pas dépasser la limite maximale de 1000000 UFC / g chacune ;
- Les bactéries du genre *Salmonella* ne doivent pas être détectées dans 25 grammes de l'échantillon analysé;
- *Escherichia coli* ne doit pas dépasser 100 UFC / g;
- La majorité des germes pathogènes doivent être absente.

Analyse

Les légumes présentent des niveaux significatifs de contaminations microbiologiques. Des pathogènes préoccupants dont : *Salmonella* spp, Enterobactéries (*Serratia liquefaciens, Citrobacter freundii*, etc.) et *Escherichia coli* ont été détectés dans certains échantillons, soulignant un risque potentiel pour la santé publique. Par exemple, *Salmonella* spp et *Escherichia coli* sont responsables d'intoxications alimentaires pouvant créer des épidémies graves, notamment chez les populations vulnérables. En utilisant par exemple les critères d'interprétation des résultats d'analyses microbiologiques établis par Fédération du Commerce et de la Distribution pour apprécier les légumes (FDC 2024), l'appréciation générale de la qualité microbiologique des légumes soumis à cette étude se présente comme suit : « Satisfaction » de 9% contre une « Non satisfaction » de 91% pour le Bénin, une « Satisfaction » de 23% contre une « Non satisfaction » de 77% pour le Burkina-Faso et une « Satisfaction » de 10% contre une « Non satisfaction » de 71% avec une « Acceptabilité » de 19% au Mali comme indiqué dans les graphes de la figure 6.

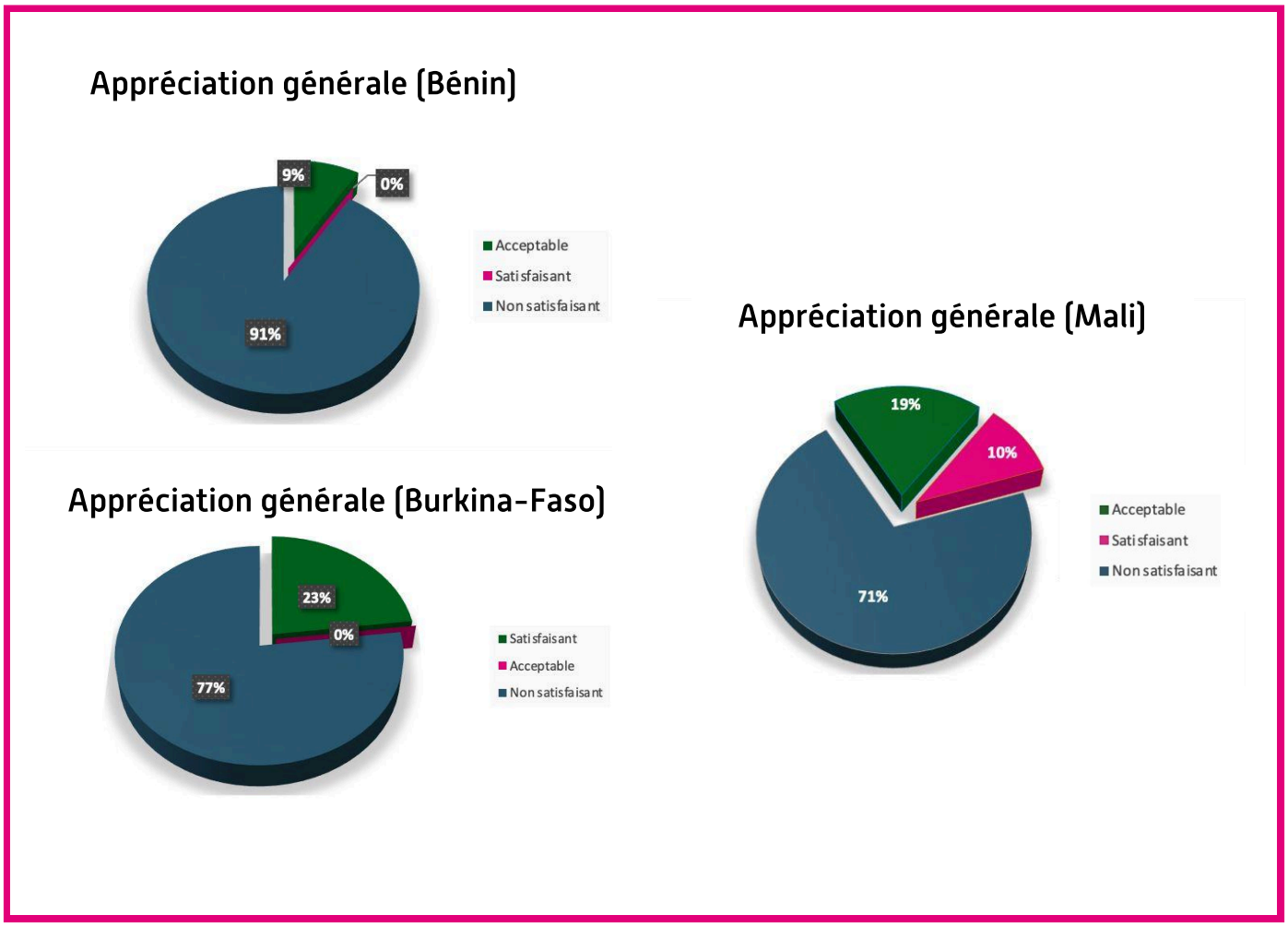
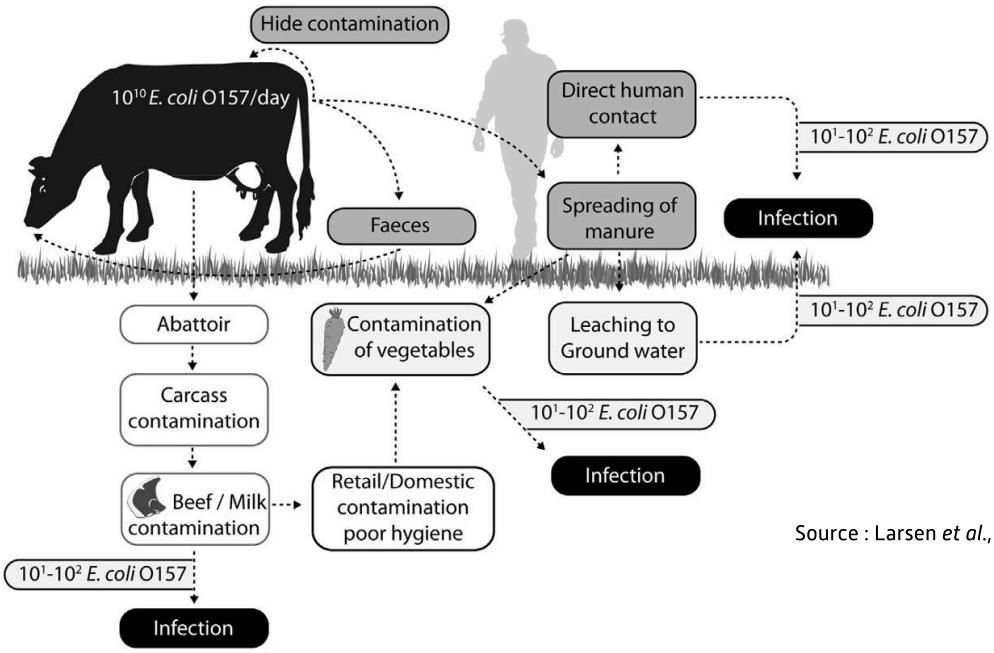


Figure 6 Appréciation générale de la qualité microbiologique des légumes

Plusieurs facteurs peuvent être à la base des contaminations microbiologiques et la prolifération des microorganismes pathogènes sur les légumes. L'environnement de production et de manipulation des légumes lors de la production, pendant et après la récolte, joueraient un rôle important dans la contamination de ces légumes. Par exemple, certains pathogènes, dont les espèces du genre *Salmonella*, et *Escherichia coli* peuvent vivre longtemps dans le sol, les matières fécales, les eaux d'irrigation, les eaux utilisées pour l'application des produits phytosanitaires, les eaux utilisées pour nettoyer les légumes récoltés, la poussière, le fumier mal composté. Aussi, les pratiques de production adoptées par le producteur peuvent être sources de contaminations. Les mauvaises manipulations des légumes par l'homme, et/ ou le contact avec des insectes, animaux sauvages ou domestiques peuvent aussi être des sources de contaminations microbiennes. De plus, la non-application des règles d'hygiène et d'assainissement et la non-utilisation de matériels adéquats pendant la récolte, le stockage à bord champs, le transport peut aussi favoriser la contamination des légumes. Les eaux utilisées pour l'arrosage ou le nettoyage des légumes peuvent être des réservoirs de contaminants microbiens qui pourraient se retrouver sur les légumes produits après récolte. Aussi, la plupart des légumes récoltés sont souvent disposés à même le sol avant leurs conditionnements. Il est donc important de mettre en place des approches pour faciliter la production de légumes sains en AO. Plusieurs pays d'AO ont rejoint le mouvement mondial Scaling Up Nutrition (SUN) depuis 2011 et travaillent pour mettre fin à la malnutrition, sous toutes ses formes. La promotion de la consommation de fruits et légumes à hauts potentiels nutritionnels fait partie des actions clés dans certains pays. Il serait important de prendre à cœur les interventions avant et pendant la production de légumes pour faciliter la mise sur le marché de légumes de bonne qualité sanitaire. Ceci facilitera la disponibilité de légumes sains.



Source : Larsen *et al.*, 2014

Figure 7 Exemple de cycle de transmission et d'infection de *E. coli* O157 dans les champs

Recommandations

Les contaminations microbiennes observées constituent une menace pour la sécurité alimentaire et requièrent une attention particulière et immédiate des acteurs du secteur maraîcher et des décideurs politiques. Pour promouvoir la production de légumes sûrs facilement accessibles aux consommateurs d'Afrique de l'Ouest, plusieurs mesures politiques peuvent être mises en œuvre pour assainir les environnements de production, de stockage et de transport de légumes.

- Promouvoir la disponibilité des intrants de qualité ;
- Promouvoir l'assainissement des eaux et du matériel utilisé dans la production des légumes ;
- Élaborer/promouvoir des guides de bonnes pratiques d'hygiène et d'assainissement dans les périmètres de production de légumes ;
- Encourager le compostage de la fumure utilisée en maraîchage ;
- Développer des mécanismes de formation et d'appui-conseil des acteurs sur les bonnes pratiques de production, de récolte, de protection, de conservation, de stockage, de transport et de commercialisation des légumes ;
- Développer des mécanismes de formation et d'appui-conseil des acteurs sur les bonnes pratiques de transformation et de préparation des légumes ;
- Mettre en place des normes microbiologiques adaptées à la sécurité sanitaire liée aux légumes consommés en AO;
- Mettre en place des systèmes de contrôle régulier de la qualité sanitaire des légumes mis sur les marchés ou vendus à bords champs ;
- Mettre en place des systèmes de contrôle régulier du respect des règles d'hygiène par les acteurs du secteur maraîcher lors de la production, du conditionnement, de la transformation, de la commercialisation et du transport ;
- Créer des opportunités pour la mise sur le marché de légumes sains ;
- Communiquer en langues locales sur les bonnes pratiques de production, de transport, de conservation, de manipulation, de transformation, de commercialisation et de cuisson des légumes.

Conclusion

Les niveaux de contamination microbiologique identifiés dans les légumes produits dans la zone d'étude sont peu reluisants et nécessitent des interventions urgentes. La mise en œuvre des recommandations ci-dessus permettra de renforcer la sécurité alimentaire, de protéger la santé des populations et de promouvoir des pratiques agricoles durables. Les plateformes de coordination des politiques multisectorielles incluant les acteurs de différents secteurs (notamment l'agriculture, la santé, la protection sociale, les finances, la planification, la mairie (police de l'hygiène), la décentralisation, les secteurs de l'industrie, les associations nationales, le monde universitaire, la recherche et la société civile) joueraient des rôles clés en pilotant ces initiatives et en coordonnant les efforts avec les parties prenantes.

© Djibril ABOUBAKAR SOUNA / CIRAD

Références

Amin N. Olaimat, Richard A. Holley (2012). Factors influencing the microbial safety of fresh produce: A review. Food Microbiol., 2012 Oct ;32 (1) :1-19. doi: 10.1016/j.fm.2012.04.016.

Critères microbiologiques internationaux (Commission Européenne, Gouvernement du Québec).

Direction de la Statistique agricole (DSA), MAEP. Les chiffres définitifs de la campagne agricole 2023-2024. Cotonou, Bénin. Mars 2024.

Larsen, M. H., Dalmasso, M., Ingmer, H., Langsrud, S., Malakauskas, M., Mader, A., ... & Jordan, K. (2014). Persistence of foodborne pathogens and their control in primary and secondary food production chains. Food Control, 44, 92-109.

Maffei D. F., Batalha E. Y., Landgraf M., Schaffner D. W. & Franco B. D. G. M. (2016). Microbiology of organic and conventionally grown fresh produce. Brazilian Journal of Microbiology, 47 (1): 99-105 44

Ovais Shafiq Qadri, Basharat Yousuf & Abhaya Kumar Srivastava (2015). Fresh-cut fruits and vegetables: Critical factors influencing microbiology and novel approaches to prevent microbial risks-A review. Cogent Food & Agriculture, Volume1, 2015, Issue 1. https://doi.org/10.1080/23311932.2015.1121606

PNDPE_12, SP-CAN. Politique Nationale d'alimentation et de Nutrition 2023-2033. 2023.

Reconnaissance de financement

Cette étude a été réalisée avec le soutien financier de l'Union Européenne et du Ministère des Affaires Etrangères des Pays-Bas dans le cadre du projet "Production locale de légumes sûrs pour les consommateurs d'Afrique de l'Ouest (SAFEVEG)" - ID-4000003936, faisant partie du programme DeSIRA et mis en œuvre par World Vegetable Center, le CIRAD et l'Université de Wageningen (WUR), en partenariat avec les centres de recherche au niveau des trois pays, dont l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB, Benin), l'Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA, Burkina Faso), l'Institut de Recherche en Sciences Appliquées et Technologies (IRSAT/, Burkina Faso) et l'Institut d'Economie Rurale (IER, Mali). Les opinions exprimées dans ce document ne peuvent en aucun cas être considérées comme reflétant la position officielle de l'Union Européenne ou du Ministère des Affaires Etrangères des Pays-Bas.

DeSIRA
PARTNERSHIPS FOR INNOVATION

Ministry of Foreign Affairs of the Netherlands

cirad
LA RECHERCHE AGRONOMIQUE POUR LE DÉVELOPPEMENT

World Vegetable Center

ISBN: 978-99982-2-905-1

© Djibril ABOUBAKAR SOUNA / CIRAD

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

INERA

IER

PROSLABS MICROBIO CONSULTING

IRSAT