

Numéro spécial Mars 2025

ISSN 2960-1606

RAVSE

Revue d'Analyse des Vulnérabilités
Socio-Environnementales

NUMERO SPECIAL SECURITE ALIMENTAIRE ET NUTRITIONNELLE



Revue de Géographie du
LAVSE

<https://revue.lavse.org/>

PUBLIÉ PAR LE DÉPARTEMENT DE GÉOGRAPHIE DE L'UNIVERSITÉ ALASSANE OUATTARA

RAVSE

*Revue de Géographie du Laboratoire d'Analyse des Vulnérabilités Socio-Environnementales, publiée par le Département de Géographie de l'Université
Alassane Ouattara, Bouaké, Côte d'Ivoire*

INDEXATION

Scientific Journal Impact Factor (SJIF)

<https://sjifactor.com/passport.php?id=23819>

Impact Factor : 5,333 (2025)



PROGRAMME THEMATIQUE
DE RECHERCHE SECURITE
ALIMENTAIRE ET NUTRITIONNELLE

1^{ère} édition
du COLLOQUE SCIENTIFIQUE INTERNATIONAL
DU PTR-SAN DU CAMES
Co-NUTRISA 1



21 - 23 OCTOBRE
2 0 2 4



UNIVERSITÉ FÉLIX HOUPHOUËT-BOIGNY
ABIDJAN (CÔTE D'IVOIRE)



Merci à nos partenaires !

Avant-propos

Les douze Programmes thématiques de Recherche du CAMES (PTRC) ont été créés à la 30e session du Conseil des Ministres du CAMES, tenue à Cotonou au Bénin, en 2013. Ces programmes visent l'atteinte des objectifs de soutien et de valorisation des fruits de la recherche et l'innovation à travers le développement des synergies, des partenariats et des programmes innovants. Parmi les douze PTRC figure le Programme thématique de Recherche Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle (PTR-SAN).

Les activités du PTR-SAN sont conduites par un Bureau de Coordination assisté par les Points- Focaux Pays, les Responsables de Réseaux Thématique et des Conseillers avec pour principal objectif d'apporter une contribution significative à l'atteinte de la sécurité alimentaire et nutritionnelle dans l'espace CAMES. Ces activités suivent une ligne directrice ambitieuse dressée dans un Plan d'actions stratégiques de développement décliné en six orientations stratégiques validé en 2020 et mis à jour en 2024.

Le PTR-SAN regroupe des enseignants-chercheurs, chercheurs et doctorants travaillant sur des thématiques en lien avec la production alimentaire, la sécurité alimentaire et/ou la nutrition humaine. A ce jour, plus de 600 personnes des pays de l'espace CAMES ont intégré le PTR-SAN. Chacune de ces personnes constitue une valeur ajoutée en termes de proposition de solution pour les grands défis de l'Afrique en sécurité alimentaire et nutritionnelle mais aussi en termes de compréhension des causes des problèmes. Il est donc nécessaire d'avoir des tribunes d'échange et de partage d'expérience. Dans un premier temps, le PTR-SAN s'est servi exclusivement des Journées Scientifiques du CAMES comme tribune d'échanges, de présentation de résultats et d'innovation mais depuis 2020, le PTR-SAN a institué des visioconférences bimestrielles au cours desquels différents membres présentent leurs travaux suivis d'échanges constructifs.

Fort d'un dynamisme concret marqué par l'engouement des membres et des organisations partenaires, le PTR-SAN a organisé la première édition du Colloque Scientifique International du PTR-SAN du CAMES (Co-NUTRISA-1) avec l'accord du Secrétariat Général du CAMES. Ce colloque qui a eu lieu du 21 au 23 Octobre 2024 à l'Université Félix Houphouët-Boigny en Côte d'Ivoire avait pour thème « *Durabilité des systèmes alimentaires et promotion des ressources alimentaires locales pour la résilience des ménages en Afrique* ». Le Co-NUTRISA-1 avait pour objectif de promouvoir les systèmes alimentaires durables et les ressources alimentaires locales pour améliorer la sécurité alimentaire et nutritionnelle et contribuer à la résilience des ménages africains. Plus spécifiquement le colloque visait à :

- Renforcer la visibilité des résultats de recherche et d'innovations sur les systèmes alimentaires durables et les ressources alimentaires locales en vue de leur capitalisation ;
- Partager les expériences et les bonnes pratiques en matière de recherche et d'innovation dans le domaine des Sciences des Aliments et Nutrition, entre les doctorants, les chercheurs et les enseignants-chercheurs et les innovateurs de l'espace CAMES ;
- Capitaliser des connaissances sur les systèmes alimentaires durables ;
- Identifier les opportunités et les lignes directrices devant guider les prochaines actions de recherche ou d'interventions visant à assurer la durabilité des systèmes alimentaires et une meilleure résilience des ménages africains ;
- Renforcer l'intégration sous-régionale en faveur de la recherche et de l'innovation en SAN.

Le Co-NUTRISA-1 a été parrainé par Monsieur le Président du Conseil Economique Social, Environnemental et Culturel de la Côte d'Ivoire (Monsieur Eugène AKA AOUÉLÉ) et Monsieur le Ministre d'Etat, Ministre de l'Agriculture et du Développement Rural de la Côte d'Ivoire (Monsieur Kobenan Kouassi ADJOUMANI). Ce livre présente une compilation des résumés de communications réalisées lors du Co-NUTRISA-1.

C'est l'occasion d'exprimer mes vifs remerciements au haut parrain du colloque, Monsieur le Président du Conseil Economique Social, Environnemental et Culturel de la Côte d'Ivoire ainsi qu'au parrain, Monsieur le Ministre d'Etat, Ministre de l'Agriculture et du Développement Rural de la Côte d'Ivoire et à Monsieur le Ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique (MESRS) et au Comité de Direction de l'Université Félix Houphouët-Boigny pour leur soutien depuis la préparation de l'événement et durant le colloque.

Nos remerciements vont également au Secrétariat Général du CAMES, à la Présidence de l'Université Félix Houphouët-Boigny et à l'Académie des Sciences des Arts, des Cultures d'Afrique et des Diasporas Africaines ainsi qu'au Centre National de Recherche Agronomique de Côte d'Ivoire pour leurs appuis multiformes.

A toutes les organisations partenaires du PTR-SAN, à savoir, les autres PTR du CAMES, les entreprises partenaires et les ONG, nous exprimons notre chaleureuse gratitude.

Professeure ASSA Rebecca Epse YAO

**Coordonnatrice du PTR-SAN
Présidente du Comité de pilotage du Co-NUTRISA-1**

ADMINISTRATION DE LA REVUE

Directeur

Joseph P. ASSI-KAUDJHIS, Professeur Titulaire à l'Université Alassane OUATTARA (UAO)

Secrétariat de rédaction

- **Konan KOUASSI**, Professeur Titulaire à l'UAO
- **Narcisse Bonaventure ASSI-KAUDJHIS**, Professeur Titulaire à l'UAO

Secrétariat administratif et technique

- **Konan KOUASSI**, Professeur Titulaire à l'UAO
- **Guy Roger Yoboué KOFFI**, Maître-Assistant à l'UAO
- **Edouard Zadi ZOGBO**, Maître-Assistant à l'UAO
- **Pierre Anvo AYEMOU**, Maître-Assistant à l'UAO
- **Senguen KOUAKOU**, Assistant, Informaticien, à l'UAO
- **Adeline Olga BRISSY**, Maître-Assistant à l'UAO
- **Enoc One GUEDE**, Maître-Assistant à l'UAO

Comité scientifique

- **DJAKO Arsène**, Professeur Titulaire, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- **ASSI-KAUDJHIS Narcisse Bonaventure**, Professeur Titulaire, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- **SOKEMAWU Koudzo**, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **GIBIGAYE Moussa**, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **GUEDEGBE Odile DOSSOU**, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **HECTHELI Follygan**, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **KADOUZA Padabô**, Professeur Titulaire, Université de Kara (Togo)
- **BLE Celestin**, Directeur de Recherches, CRO (Côte d'Ivoire)
- **ASSA Rebecca Rachel A.**, Professeur Titulaire, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- **BOUPKESSI Tchaa**, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **MÉDIEBOU Chindji**, Maître de Conférences Université de Yaoundé (Caméroun)
- **FANGNON Bernard**, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **YABI Ibouraima**, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)

- **ABOUDOU** Ramanou Y. M. A., Professeur Titulaire, Université de Parakou (Bénin)
- **KOUMI** Rachelle, Maître de Recherches, CRO (Côte d'Ivoire)
- **BARIMA** Yao Sabas, Professeur Titulaire, Université Jean Lorougnon Guédé (Côte d'Ivoire)
- **CHEIKH** Samba Wade, Professeur Titulaire, Université Gaston Berger (Sénégal)
- **PAPA** Sakho, Maître de Conférences, Cheikh Anta Diop (Sénégal)
- **ADJAKPA** Tchékpo Théodore, Maître de Conférences, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **AMOUZOU Sabiba Kou'santa**, Professeur Titulaire, Université de Kara, Togo
- **TIDJANI Abdelsalam**, Professeur Titulaire, Université de N'Djamena, Tchad
- **ANIN ATCHIBRI Louise**, Professeur Titulaire, Université Nangui ABROGOUA, Côte d'Ivoire
- **LEPENGUE Nicaise**, Professeur Titulaire, Université de Sciences et Techniques de Masuku (USTM), Gabon
- **SORO Dognimeton**, Professeur Titulaire, Université Jean Lorougnon Guédé Côte d'Ivoire
- **KOUADIO Irène**, Professeur Titulaire, Université Félix Houphouët-Boigny Côte d'Ivoire
- **DADIE Thomas**, Professeur Titulaire, Université Nangui ABROGOUA, Côte d'Ivoire
- **AMANI Georges**, Professeur Titulaire, Université Nangui ABROGOUA, Côte d'Ivoire
- **EDIA OI EDIA**, Professeur Titulaire, PTR Biodiversité, CAMES, Côte d'Ivoire
- **BELEM Mamounata**, Directeur de Recherche, PTR Changements Climatiques, CAMES, Burkina Faso
- **AKE Séverin**, Professeur Titulaire, Académie des Sciences des Arts, des Cultures d'Afrique et des Diasporas Africaines, Côte d'Ivoire
- **KOFFI Ernest**, Professeur Titulaire, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
- **ENZONGA Yoca Saturnin**, Maître de Conférences, Université Marien Ngouabi, R. Congo
- **N'GUETTA Assanvo Simon-Pierre**, Professeur Titulaire, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
- **SANOGO Youssouf**, Professeur Titulaire, Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako (USTTB / Mali), Mali
- **SAMAKE Fassé**, Professeur Titulaire, Université des Sciences, des Techniques

et des Technologies de Bamako USTTB / Mali) Mali

- **TOUGAN Ulbad Polycarpe**, Maître de Conférences , Université de Parakou Bénin
- **PITA Justin** Maître de Conférences, Université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY, Côte d'Ivoire
- **CHERIF Mamadou**, Maître de Conférences, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
- **DIOUF Adama**, Maître de Conférences, Université Cheikh Anta Diop de Dakar Sénégal
- **KONAN Konan Jean-Louis**, Maître de Recherche, Centre National de Recherche Agronomique Côte d'Ivoire
- **ALLOU Kouassi**, Maître de Recherche, Centre National de Recherche Agronomique, Côte d'Ivoire
- **BOMISSO Lezin Edson**, Maître de Conférences, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
- **CAMARA Brahma**, Maître de Conférences, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
- **SOUHO Tiatou**, Maître de Conférences, Université de Kara, Togo
- **COMPAORE W. R. Ella Michele**, Maître de Conférences, Université Joseph Ki Zerbo, Burkina Faso
- **GROGA Noel**, Maître de Conférences, Université Jean Lorougnon Guédé Côte d'Ivoire

EDITORIAL

L'analyse de la vulnérabilité vise à comprendre les conditions et les expressions d'exposition néfaste aux catastrophes naturelles et aux crises dans le but de réduire leurs conséquences sur les populations, les territoires et les activités. La nécessité d'une approche géographique s'impose comme une réponse à la complexité de l'objet d'étude que constitue la vulnérabilité. La création de RAVSE résulte de l'engagement scientifique du Laboratoire d'Analyse des Vulnérabilités Socio-environnementales logé à l'Université Alassane Ouattara à contribuer à la diffusion des savoirs scientifiques. RAVSE est une revue spécialisée de Géographie dont l'objectif est de contribuer à éclairer la complexité des facteurs de vulnérabilités socio-environnementales et les stratégies de résiliences mises en place par les sociétés dans un contexte de développement durable. Elle maintient sa ferme volonté de réunir les contributions venant d'horizon divers qui donnent à la vulnérabilité socio-environnementale son épaisseur géographique. Ce support de publication scientifique vient donc renforcer la visibilité des résultats des travaux de recherche menés sur les vulnérabilités socio-environnementales en géographie et les sciences connexes. RAVSE est au service des enseignants-chercheurs, chercheurs et étudiants qui s'intéressent à l'analyse des vulnérabilités socio-environnementales. A cet effet, RAVSE accueillera toutes les contributions sur les thématiques liées aux facteurs de vulnérabilités socio-environnementales et les stratégies de résiliences.

Secrétariat de rédaction

COMITE DE LECTURE

- **ASSI-KAUDJHIS** Narcisse Bonaventure, Professeur Titulaire, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- **SOKEMAWU** Koudzo, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **GIBIGAYE** Moussa, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **GUEDEGBE** Odile DOSSOU, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **HECTHELI** Follygan, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **KOUAME** Déhedé Paul, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- **MAFOU** Kouassi Combo, Maître de Conférences, Université Jean Lorougnon Guédé (Côte d'Ivoire)
- **N'GUESSAN** Kouassi Guillaume, Maître de Conférences, Université Jean Lorougnon Guédé (Côte d'Ivoire)
- **KOFFI** Yéboué Stéphane Koissy, Maître de Conférences, Université Péleforo Gon Coulibaly (Côte d'Ivoire)
- **DJAH** Armand Josué, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- **KOUASSI** Kouamé Sylvestre, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- **ADJAKPA** Tchékpo Théodore, Maître de Conférences, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **ADAYE Akoua Assunta**, Maître de Conférences, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
- **SQUARE Mamadou Lamarana**, Maître de Conférences, ISSMV de Dalaba Guinée
- **DOUÉ Ginette Gladys**, Maître de Conférences, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
- **KONATE Adama**, Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako, Mali
- **KONAN Brou Roger**, Université Nangui ABROGOUA, Côte d'Ivoire

AVIS AUX AUTEURS

La Revue d'Analyse des Vulnérabilités Socio-Environnementales (RAVSE), Revue de Géographie du LAVSE (Laboratoire d'Analyse des Vulnérabilités Socio-Environnementale) diffuse de travaux originaux de géographie qui relèvent du domaine des «Sciences de l'homme et de la société». Elle publie des articles originaux, rédigés en français, non publiés auparavant et non soumis pour publication dans une autre revue. Les normes qui suivent sont conformes à celles adoptées par le Comité Technique Spécialisé(CTS) de Lettres et sciences humaines / CAMES (cf. dispositions de la 38e session des consultations des CCI, tenue à Bamako du 11 au 20 juillet 2016).

1- Manuscrit

Les textes à soumettre devront respecter les conditions de formes suivantes :

- le texte doit être transmis au format document doc (word 97-2003);
- il devra comprendre un maximum de 60.000 signes (espaces compris), interligne 1,5, police de caractères Times New Roman 12 ;
- insérer la pagination et ne pas insérer d'information autre que le numéro de page dans le pied de page ;
- les figures et les tableaux doivent être intégrés au texte et présentés avec des marges d'au moins six centimètres à droite et à gauche. Les caractères dans ces figures et tableaux doivent aussi être en Times 12. Les titres des illustrations (carte, tableaux, figures, photographies) doivent être mentionnés ;
- Le comité de rédaction demande aux auteurs de préciser sur la première page :
 - Le titre du texte,
 - Pour chaque auteur, une notice comprenant :
 - les nom et prénoms,
 - le grade
 - le rattachement institutionnel,
 - l'adresse électronique,
 - Un résumé en un seul paragraphe de 1000 signes (espaces compris) maximum, qui devra être différent du premier paragraphe du texte. Il doit notamment énoncer l'objectif poursuivi par l'auteur.
 - Proposer six mots clés.
 - Proposer le texte lui-même.

NB : le résumé doit être traduit en anglais ainsi que les mots clés.

Le manuscrit doit respecter la structuration suivante : Introduction, Méthodologie, Résultats (analyse des Résultats), Discussion, Conclusion, Références bibliographiques (s'il s'agit d'une recherche expérimentale ou empirique).

Les notes infrapaginales, si elles existent, doivent être numérotées en chiffres arabes, rédigées en taille 10 (Times New Roman). Réduire au maximum le nombre de notes infrapaginales. Ecrire les noms scientifiques et les mots empruntés à

d'autres langues que celle de l'article en italique (*Solanum lycopersicum*).

Les articulations d'un article, à l'exception de l'introduction, de la conclusion, de la bibliographie, doivent être titrées, et numérotées par des chiffres (exemples : 1. ; 1.1. ; 1.2. ; 2. ; 2.2. ; 2.2.1 ; 2.2.2. ; 3. ; etc.). Les titres des sections du texte doivent être numérotés de la façon suivante :

1. Premier niveau, premier titre (Times 12 gras)

1.1. Deuxième niveau (Times 12 gras italique)

1.2.1. Troisième niveau (Times 12 italique sans le gras)

Les illustrations

Les tableaux, les cartes, les figures, les graphiques, les schémas et les photos doivent être numérotés (numérotation continue) en chiffres arabes selon l'ordre de leur apparition dans le texte. Ils doivent comporter un titre concis, placé au-dessus de l'élément d'illustration (centré). La source (centrée) est indiquée au-dessous de l'élément d'illustration (Taille 10). Ces éléments d'illustration doivent être : **i.** annoncés, **ii.** Insérés, **iii.** Commentés dans le corps du texte.

La présentation des illustrations : figures, cartes, graphiques, etc. doit respecter le miroir de la revue. Ces documents doivent porter la mention de la source, de l'année et de l'échelle (pour les cartes).

2- Notes et références

2.1. Les passages cités sont présentés entre guillemets. Lorsque la phrase citant et la citation dépasse trois lignes, il faut aller à la ligne, pour présenter la citation (interligne 1) en retrait, en diminuant la taille de police d'un point.

2.2. Les références de citation sont intégrées au texte citant, selon les cas, ainsi qu'il suit :

- Initiale (s) du Prénom ou des Prénoms et Nom de l'auteur, année de publication, pages citées (T. K. YEBOUE, 2017, p. 18);
- Initiale (s) du Prénom ou des Prénoms et Nom de l'Auteur (année de publication, pages citées).

Exemples:

En effet, l'objectif poursuivi par K. Kouassi (2012, p. 35), est «une meilleure appréhension des enjeux de la problématique de l'insalubrité dans l'espace urbain en général et à Adjamé (...)»

2.3. Les sources historiques, les références d'informations orales et les notes explicatives sont numérotées en continue et présentées en bas de page.

2.4. Les divers éléments d'une référence bibliographique sont présentés comme suit : Nom et Prénom (s) de l'auteur, Année de publication, Titre, Lieu de publication, Editeur, pages (p.) **pour les articles et les chapitres d'ouvrage.**

Le titre d'un article est présenté entre guillemets, celui d'un ouvrage, d'un mémoire ou d'une thèse, d'un rapport, d'une revue ou d'un journal est présenté en italique. Dans la zone Editeur, on indique la Maison d'édition (pour un ouvrage), le Nom et le numéro/ volume de la revue (pour un article). Au cas où un ouvrage est une traduction et/ou une réédition, il faut préciser après le titre le nom du traducteur et/ou l'édition

(ex: 2^{nde} éd.).

2.5. Les références bibliographiques sont présentées par ordre alphabétique des noms d'auteur. Par exemple:

Références bibliographiques

AMIN Samir, 1996, *Les défis de la mondialisation*, L'Harmattan, Paris, 345 p.

BERGER Gaston, 1967, *L'homme moderne et son éducation*, PUF, Paris, 368 p.

DIAGNE Souleymane Bachir, 2003, «Islam et philosophie. Leçons d'une rencontre», *Diogène*, 202, p. 145-151.

DIAKITE Sidiki, 1985, *Violence technologique et développement. La question africaine du développement*, L'Harmattan, Paris, 153p.

LAVIGNE DELVILLE Philippe, 1991, Migration et structuration associative : enjeux dans la moyenne vallée. In : *La vallée du fleuve Sénégal : évaluations et perspectives d'une décennie d'aménagements*, Karthala, Paris, p. 117-139.

SEIGNEBOS Christian, 2006, Perception du développement par les experts et les paysans au nord du Cameroun. In : *Environnement et mobilités géographiques*, Actes du séminaire, PRODIG, Paris, p. 11-25.

SOKEMAWU Koudzo, 2012, « Le marché aux fétiches : un lieu touristique au cœur de la ville de Lomé au Togo », In : *Journal de la Recherche Scientifique de l'Université de Lomé*, Série « Lettre et sciences humaines », Série B, Volume 14, Numéro 2, Université de Lomé, Lomé, p. 11-25.

Pour les travaux en ligne ajouter l'adresse électronique (URL).

3. Nota bene

3.1. Le non-respect des normes éditoriales entraîne le rejet d'un projet d'article.

3.2. Tous les prénoms des auteurs doivent être entièrement écrits dans la bibliographie.

3.3. Pagination des articles et chapitres d'ouvrage, écrire p. 2-45, par exemple et non pp. 2-45.

3.4. En cas de co-publication, citer tous les co-auteurs.

3.5. Eviter de faire des retraits au moment de débiter les paragraphes, observer plutôt un espace.

3.6. Plan: Introduction (Problématique, Hypothèse), Méthodologie (Approche), Résultats (analyse des résultats), Discussion, Conclusion, Références Bibliographiques

Résumé: dans le résumé, l'auteur fera apparaître le contexte, l'objectif, faire une esquisse de la méthode et des résultats obtenus. Traduire le résumé en Anglais (**y compris le titre de l'article**)

Introduction: doit présenter le contexte, la situation problématique, le problème, les questions de recherche, les objectifs de recherche et si possible les hypothèses.

Outils et méthodes: (Méthodologie/Approche), l'auteur expose uniquement ce qui est outils et méthodes.

Résultats: l'auteur expose ses résultats, qui sont issus de la méthodologie annoncée dans **Outils et méthodes** (pas les résultats d'autres chercheurs). L'Analyse des résultats traduit l'explication de la relation entre les différentes variables objet de l'article; le point "R" présente le résultat issu de l'élaboration (traitement) de l'information sur les variables.

Discussion: la discussion est placée avant la conclusion ; la conclusion devra alors être courte. Dans cette discussion, confronter les résultats de votre étude avec ceux des travaux antérieurs, pour dégager différences et similitudes, dans le sens d'une validation scientifique de vos résultats. La discussion est le lieu où le contributeur dit ce qu'il pense des résultats obtenus, il discute les résultats ; c'est une partie importante qui peut occuper jusqu'à plus deux pages.

Le Rédacteur en chef

Sommaire

GOUNOU N'GOBI Bakassidi, TOUGAN Polycarpe Ulbad <i>Pratiques de la traction animale en agriculture au nord-Benin : caractéristiques et destination des bovins de trait</i>	18
SALE Léïla, TOUGAN Polycarpe Ulbad <i>Facteurs de variation de la sécurité microbiologique et de la qualité sanitaire du lait de vache et des produits laitiers</i>	43
TOUGAN Polycarpe Ulbad, DAGA K Esther <i>Typologie des systèmes d'assurance qualité et défis de l'implémentation des normes iso 22000 et iso 9001 dans la restauration scolaire et universitaire au nord bénin</i>	63
GANI Ostella, TOUGAN Polycarpe Ulbad, CHABI Christophe <i>Caractéristiques physico-chimiques du haricot mungo produit au Benin et qualité nutritionnelle et sensorielle de la farine infantile dérivée</i>	87
AKPO Yeba Olayemi Florence, TOUGAN Polycarpe Ulbad <i>Déterminants de la cynophagie et risques sanitaires associés à la consommation de la viande canine dans le nord-Benin</i>	101
TOHOZIN Rogatien, TOUGAN Polycarpe Ulbad, BAKO Nadjibath, HONGBETE Franck, IMOROU TOKO Ibrahim <i>Inventaire des principales ressources alimentaires non conventionnelles consommées au nord-bénin et leurs formes d'exploitation</i>	120
MOUKIAMA BIANGOU Gaude Simplicie, ONGOUYA MOUEKOUBA Liana, Dalcantara Epse MAKANGA, MAKOUNDOU Alaric, MPIKA Joseph, ATTIBAYEBA, <i>Composition phénolique des tubercules locaux d'igname produits dans les conditions pédoclimatiques de Brazzaville)</i>	144
DIALLO Koffi, YOBOUET Béhibolo, KOKORE Angoua Bodouin, SORO Yoh Ramatou, SORO Doudjo, ASSIDJO Nogbou Emmanuel <i>Comportements alimentaires et état nutritionnel des élèves du second cycle du lycée moderne de Koumassi (Côte d'Ivoire)</i>	162

GAMBOU BAKALA Armani, AWAH-LEKAKA NIEBI Nelly Josiane, MPIKA Joseph, ATTIBAYEBA <i>Chemical composition of some vegetable salts used as condiments in the republic of Congo</i>	177
OGOOU Assia Arthur <i>Ressources alimentaires locales valorisées dans la prévention contre le paludisme par la communauté Dida</i>	192
EHOUMAN Ano Guy Serge, HAMPOH Adé Hortense, EHUI Edi Jean Fréjus, ANGAMAN Djédoux Maxime, TRAORE Karim Sory <i>Contamination des denrées alimentaires par les mycotoxines : cas de la zearalenone dans les bouillies de mil et de maïs consommé dans la ville de Daloa, cote d'ivoire</i>	207
KOUAKOU Kouamé Abdoulaye <i>Étude des déterminants de l'insécurité alimentaire dans la région du Bounkani (nord-est de la côte d'ivoire)</i>	215
GNANDA Bila Isidore, SANOU Sita, KABORE Michel, KONDOMBO Jean, KIEMA André <i>Production et valorisation des fourrages de variétés améliorées à hautes valeurs nutritives dans l'embouche ovine dans la commune de Korsimoro, Burkina Faso</i>	232
ADEPO Yapo Prosper, KOFFI Kouadio Ernest <i>Effets galactogogues de deux légumes feuilles annuels <i>euphorbia hirta</i> et <i>manihot esculenta</i> de type doux chez les rats femelles adultes de souches wistar</i>	253
SAMAKE Salimatou, KONATE Adama, BAGAYOGO Mamadou Wéléba, FANE Rokiatou, DIARRA Ousmane, FOFANA Aminata, DEMBELE Nanourou, DAO Sognan, TOGOLA Mariam, SANOGO Youssouf, SAMAKE Fassé <i>Contrôle de la qualité physico-chimique des eaux minérales en sachets plastiques analysées en mars 2023 au laboratoire national de la santé de Bamako, Mali</i>	264
SIDIBE Seydou, KONATE Adama, CISSE Sékou Mouhamadou, TRAORE Kadia, COULIBALY Moussa Bakary, TRAORE Diakaridia <i>Effets de la paille de sorgho et de la fane de niébé à double usage en association avec le bunafama sur les performances zootechniques des bœufs djallonké à la station de sotuba</i>	276
TA Bi Irié Honoré, DOH Koffi Stéphane, ASSA Rebecca Epse YAO <i>Diversité floristique et valeur alimentaire de la forêt sacrée de Zadepleu, Man (Côte d'Ivoire)</i>	291

TANON Essigan Fabrice Trésor, COULIBALY Safiatou, ABOUA Benié Rose Danielle, YAO Stanislas Sylvain, GUEI Ange Marie Lydie, KOUAMENAN N'zebo Moïse, ATSE Boua Celestin, <i>Étude comparative de l'effet des aliments locaux sur la croissance des alevins de oreochromis niloticus souche brésil dans la région du sud-est de la côte d'ivoire</i>	310
KONAN Amoin Georgette, ABOLY Houphouët Anne Bénédicte, DAO Dotiegué, ASSA Rebecca Epse YAO <i>Consommation des fast-foods par les jeunes de la ville d'Abidjan : cas des communes de Cocody et de Yopougon</i>	326
EFFO Kra Gabin, <i>Les contraintes de l'agriculture urbaine en Côte d'Ivoire : cas du district autonome d'Abidjan</i>	339

FACTEURS DE VARIATION DE LA SECURITE MICROBIOLOGIQUE ET DE LA QUALITE SANITAIRE DU LAIT DE VACHE ET DES PRODUITS LAITIERS

SALE Léila, Enseignante,

Institut de Formation en Soins Infirmiers et Obstétricaux (IFSIO) de l'Université de Parakou, Laboratoire de Nutrition et Sciences des Aliments, Université de Parakou,

Bénin. E-mail: saleleila2@gmail.com

TOUGAN Polycarpe Ulbad, Maître de Conférences,

Département de Nutrition et Sciences Agro-alimentaires, Faculté d'Agronomie,

Université de Parakou, Parakou, Bénin. E-mail : ulbad.tougan1@gmail.com

Résumé

La qualité sanitaire et hygiénique du lait de vache et du fromage est un enjeu majeur de santé publique et de sécurité alimentaire, particulièrement dans les pays en développement où les filières laitières sont souvent peu structurées. Cet article de synthèse analyse les principaux facteurs de variation influençant la salubrité de ces produits. Les déterminants identifiés relèvent de plusieurs niveaux : la santé et l'alimentation des animaux laitiers, les pratiques de traite, les conditions de collecte et de transport, ainsi que les procédés de transformation et de conservation. Les contaminations microbiologiques (bactéries pathogènes, flore d'altération), chimiques (résidus de médicaments vétérinaires, mycotoxines, polluants environnementaux) et physiques constituent des risques majeurs. À cela s'ajoutent l'insuffisance d'infrastructures adaptées, le déficit en équipements de réfrigération et le faible respect des bonnes pratiques d'hygiène par les acteurs de la chaîne de valeur. Enfin, les facteurs socio-économiques et institutionnels, tels que le niveau de formation des producteurs, la réglementation sanitaire et les systèmes de contrôle qualité, jouent également un rôle déterminant. L'étude souligne la nécessité de renforcer les mesures de prévention et de sensibilisation, d'améliorer la maîtrise des procédés technologiques et de mettre en place des politiques cohérentes de gestion de la qualité pour garantir un lait et un fromage sûrs, répondant aux exigences nutritionnelles et sanitaires des consommateurs.

Mots-clés : Bénin, contamination, dangers, hygiène, produits laitiers.

Factors affecting microbiological and chemical safety of cow milk and dairy products

Abstract

The sanitary and hygienic quality of cow's milk and cheese is a major public health and food safety issue, particularly in developing countries where dairy sectors are often poorly structured. This review article analyzes the main factors of variation

influencing the safety of these products. The identified determinants operate at several levels: the health and feeding of dairy animals, milking practices, conditions of collection and transportation, as well as processing and storage methods. Microbiological contaminations (pathogenic bacteria, spoilage flora), chemical hazards (veterinary drug residues, mycotoxins, environmental pollutants), and physical hazards constitute major risks. In addition, the lack of adequate infrastructure, limited refrigeration equipment, and low compliance with good hygiene practices by value chain actors further exacerbate the problem. Finally, socio-economic and institutional factors such as the training level of producers, sanitary regulations, and quality control systems also play a determining role. The study highlights the need to strengthen prevention and awareness measures, improve the control of technological processes, and implement coherent quality management policies to ensure safe milk and cheese that meet the nutritional and health requirements of consumers.

Keywords: Benin, contamination, hazards, hygiene, dairy products, Milk quality.

Introduction

Le lait constitue une source majeure de protéines, lipides, minéraux et vitamines pour l'être humain (C. BROUTIN et al., 2021, p. 11; OCDE/FAO, 2023, p. 228). La consommation du lait et des produits laitiers, très variable d'un pays à l'autre, enregistre une forte progression à l'échelle mondiale, en raison de la croissance démographique et d'une utilisation accentuée de produits laitiers dans les régimes alimentaires » (V. Chatellier et al., 2019, p. 3). Néanmoins, le lait et ses produits dérivés, notamment le fromage, malgré leur profil nutritionnel intéressant, ils sont des denrées particulièrement vulnérables aux contaminations microbiologiques, chimiques et physiques (W. J. FISCHER et al., 2011, p. 887). Dans les pays en développement, où les systèmes de production laitière restent largement traditionnels, la sécurité sanitaire de ces produits d'origine animale représente un enjeu de santé publique majeur. La qualité du lait et du fromage est influencée par un ensemble de facteurs interdépendants, allant de la santé de l'animal à la régulation institutionnelle, en passant par les pratiques de production, de collecte, de transformation et de stockage (V. KRÖMKER & LEIMBACH, 2017, p. 21 ; D. MULOI et al., 2018, p. 467; M. M. AGUILERA-LUIZ et al., 2008, p. 10 ; K. BOUSOVA et al., 2012, p. 1901). Comprendre ces facteurs est crucial pour minimiser les risques sanitaires et améliorer la sécurité alimentaire (C. VERRAES et al., 2015, p. 32; M. C. MONTEL et al., 2014, p. 136).

L'objectif de la présente analyse bibliographique est de faire un état des lieux sur les déterminants intrinsèques et extrinsèques de la qualité hygiénique et sanitaire du lait de vache et des produits laitiers.

1. Matériels et méthodes

La présente étude repose sur une analyse bibliographique consacrée aux facteurs influençant la qualité hygiénique et sanitaire du lait et des produits laitiers suivant la démarche PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and meta-Analyses) décrite par M. J. PAGE et al. (2020, p. 1). Les bases de données scientifiques majeures (Scopus, Web of Science, ScienceDirect, PubMed et Google Scholar) ont été explorées en utilisant des combinaisons de mots-clés tels que « contamination, hazards, hygiene, dairy products, Milk quality, milk handling, management practices ».

Les publications retenues regroupes des articles scientifiques, des thèses et des livres et couvrent une période allant des années 1995 à 2025. Les critères d'inclusion portaient sur les articles originaux sur la qualité du lait et du fromage, les synthèses bibliographiques sur les facteurs non génétique affectant la qualité hygiénique et sanitaire du lait et des produits laitiers, et les travaux axés sur les dangers et contaminants du lait et des produits laitiers. Un accent particulier a été mis sur les publications récentes (2015–2025). Environ 95 références scientifiques dans le monde ont été finalement sélectionnées pour ce travail. Les informations recherchées ont porté sur les dangers biologiques du lait et des produits laitiers, les dangers chimiques du lait et des produits laitiers, les déterminants de la variabilité de la qualité du lait et des produits laitiers, les voies et mécanismes de contamination du lait et des produits laitiers. Les articles ont été analysés de manière critique en fonction de leur pertinence, leur originalité, leur démarche méthodologique et leurs résultats.

2. Résultats et discussion

2.1. Clarification des concepts : Lait, produit laitier, danger et qualité des produits laitiers

2.1.1. Lait et produits laitiers

Conformément à la norme du *Codex Alimentarius* pour l'utilisation de termes de laiterie (CODEX STAN, 1999, p. 206), Le lait est la sécrétion mammaire normale d'animaux de traite obtenue à partir d'une ou de plusieurs traites, sans rien y ajouter ou en soustraire, destiné à la consommation comme lait liquide ou à un traitement ultérieur (FAO et OMS, 2014, p. 2). Le lait est aussi défini comme le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée. Il doit être recueilli proprement et ne pas contenir de colostrum » (R. BOUARISSA et al., 2020, p. 3). Le lait est un produit complet de grande qualité nutritive et très consommé sous diverses formes (C. BROUTIN et al., 2021).

Les produits laitiers sont des produits obtenus à la suite d'un traitement quelconque du lait, qui peut contenir des additifs alimentaires et autres ingrédients fonctionnellement nécessaires au traitement » (FAO et OMS, 2014, p. 2).

2.1.2. Dangers

Dans le domaine de la sécurité alimentaire, le danger est défini comme tout agent biologique, chimique ou physique susceptible de provoquer un effet néfaste sur la santé humaine lorsqu'il est présent dans un aliment (W. J. FISCHER et al., 2011, p. 887). Appliqué au lait et aux produits laitiers, ce concept prend toute son importance, car ces aliments, en raison de leur composition nutritive riche et de leur forte activité hydrique, sont particulièrement sensibles à divers types de contamination. Les dangers peuvent être introduits dans les denrées à toutes les étapes de la chaîne de production : durant la récolte, la formulation et la transformation, l'emballage et l'étiquetage, le transport, l'entreposage, la préparation ou le service (M. FEDERIGHI et al., 2020, p. 1). L'effet néfaste sur la santé du consommateur ne devient possible que si l'aliment contaminé est effectivement ingéré (M. FEDERIGHI et al., 2020, p. 1). Dans ce contexte, l'évaluation de la sécurité sanitaire et hygiénique du lait et des produits laitiers revêt une importance capitale. Elle permet de disposer des données toxicologiques et d'exposition nécessaires pour estimer la probabilité d'apparition d'effets indésirables au sein de la population humaine. W. J. FISCHER et al. (2015, p. 2) soulignent que les contaminants du lait et des produits laitiers peuvent provenir aussi bien de pratiques agricoles que de procédés technologiques en laiterie. Ces auteurs mettent en évidence que la contamination peut survenir directement à la ferme, par l'alimentation animale, l'utilisation de produits vétérinaires, les conditions d'hygiène de la traite, ou encore indirectement à travers l'eau, les équipements et les surfaces de transformation (Figure 1). Ils insistent également sur la nécessité de considérer les « contaminants migrants », issus notamment des matériaux en contact avec les aliments, qui peuvent s'ajouter aux contaminants d'origine biologique et chimique déjà présents.

Ainsi, l'intégration des approches de gestion des dangers et d'analyse des risques s'avère indispensable pour sécuriser la chaîne de production laitière. La mise en place de systèmes de surveillance et de contrôle aux points critiques, depuis la ferme jusqu'au consommateur, permet de réduire considérablement la probabilité d'exposition humaine à des contaminants dangereux et de garantir la qualité sanitaire des produits laitiers mis sur le marché (W. J. FISCHER et al., 2015, p. 2).

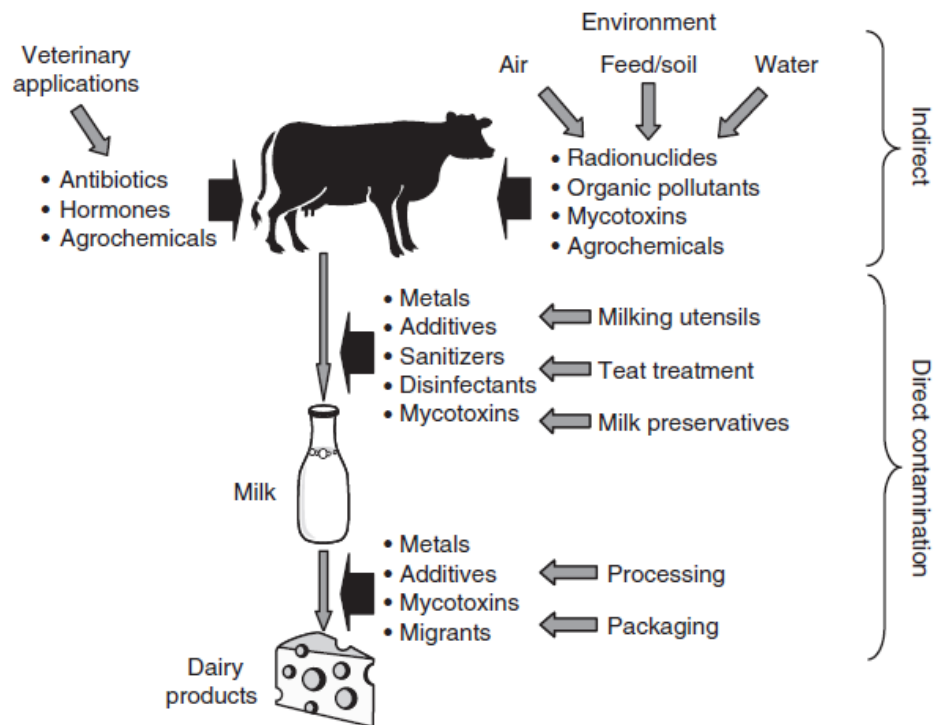


Figure 1. Contaminants du lait et des produits laitiers et leurs sources respectives (W. J. Fischer et al., 2015, p. 2)

2.1.2.1. Dangers microbiologiques et les allergènes

Les dangers microbiologiques représentent la menace la plus documentée pour les produits laitiers. Les bactéries pathogènes telles que *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp., *Escherichia coli* O157:H7 et *Staphylococcus aureus* peuvent provoquer des infections graves et des intoxications alimentaires (R. A. JAKOBSEN et al., 2011, p. 492; R. A. JØRGENSEN et al., 2005, p. 3810;). Leur introduction peut survenir à tout moment de la chaîne de production (figure 1), notamment lors de la traite, de la collecte ou de la transformation, et leur prolifération est favorisée par des conditions de stockage inadéquates (S. KAOUCHE-ADJLANE, & A. MATI, 2017, p. 15 ; W. J. FISCHER et al., 2011, p. 887).

Les levures et moisissures constituent un autre danger microbiologique important. Elles peuvent altérer la texture, l'arôme et la saveur du fromage, et produire des mycotoxines, toxiques pour la santé humaine (M. C. MONTEL et al., 2014, p. 136; W. J. FISCHER et al., 2011, p. 887) soulignent que les pratiques de fermentation, de maturation et de stockage influencent fortement la présence et la prolifération de ces micro-organismes.

2.1.2.2. Dangers chimiques

Les dangers chimiques dans le lait et les produits laitiers sont divers et proviennent de plusieurs sources (figure 1). Il s'agit des résidus de médicaments vétérinaires, des résidus de pesticides, des désinfectants et biocides, des Mycotoxines et contaminants alimentaires et des contaminants environnementaux.

▪ Résidus de médicaments vétérinaires

Les antibiotiques et antiparasitaires utilisés en élevage peuvent persister dans le lait et contribuer à l'émergence de bactéries résistantes (D. MULOI et al., 2018, p. 467 ; M. LAURENTIE, & P. SANDERS, 2002, p. 197). Des études récentes montrent l'efficacité de méthodes analytiques avancées, telles que l'ultra-high-pressure liquid chromatography-tandem mass spectrometry (UHPLC-MS/MS), pour détecter simultanément plusieurs résidus médicamenteux dans le lait (M. M. AGUILERA-LUIZ et al., 2008, p. 10 ; K. BOUSOVA et al., 2012, p. 1901).

▪ Résidus de pesticides

Les pesticides organochlorés (POC), sont des molécules aromatiques synthétiques qui possèdent un ou plusieurs atomes de chlore (M. C. SANTIAGO, 2015, p. 4). Elles sont caractérisées par une faible solubilité dans l'eau, mais une forte solubilité dans les solvants organiques (D. MULOI et al., 2018, p. 467). Leur utilisation est actuellement interdite ou très réduite dans plusieurs pays en raison de leur stabilité ils sont actuellement interdits ou très restreints d'utilisation dans nombreux pays à cause de leur persistance mais ils sont toujours utilisés dans certains pays (D. MULOI et al., 2018, p. 467). Ils ont été largement employés dans le monde comme insecticide de contact et un peu moins comme fongicides et acaricides. Leur spectre d'action est de ce fait très grand. Du fait de leur emploi omniprésent et fréquent, l'efficacité des organochlorés qui a progressivement diminué, amène les utilisateurs à augmenter simultanément les quantités utilisées (D. ALIGON et al., 2010, p. 9).

En effet, l'emploi d'un produit phytosanitaire sur les cultures lors de leur développement ou au moment du stockage, peut conduire à la présence de traces de la substance utilisée (ou résidus) ou de ses métabolites dans les produits alimentaires (D. MULOI et al., 2018, p. 467 ; M. LAURENTIE, & P. SANDERS, 2002, p. 197). Un résidu de pesticide est tout produit (dérivé, métabolite ou impureté) retrouvé dans les aliments ou les produits agricoles après l'emploi d'un pesticide (OMS/FAO, 1994).

Les pesticides sont associés à divers problèmes de santé, notamment les troubles neurologiques et endocriniens (hormonaux), les malformations congénitales, et le cancer (D. MULOI et al., 2018, p. 467 ; M. LAURENTIE, & P. SANDERS, 2002, p. 197). Selon M. C. SANTIAGO (2015, p. 4), les pesticides organochlorés les plus souvent retrouvés dans le lait sont : le dichlorodiphényltrichloroethane (DDT), l'heptachlore, le lindane, le diéldrine, l'endosulfane, l'aldrine.

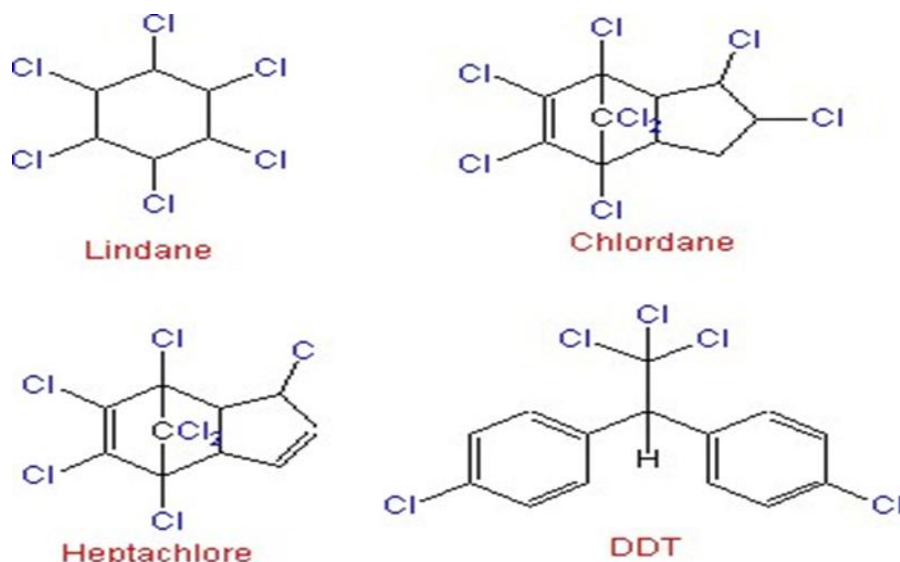


Figure 2 : Structure de quelques pesticides organochlorés (Santiago et al., 2015).

▪ Désinfectants, biocides, Adjonctions et substances industrielles

Le lait et ses dérivés constituent des matrices particulièrement sensibles à la contamination par divers résidus chimiques issus des pratiques d'hygiène et de transformation. Parmi ceux-ci, les résidus de désinfectants tels que les composés d'ammonium quaternaire, notamment le didecyldiméthylammonium (DDAC) et le benzalkonium, sont fréquemment identifiés (BFR, 2012a, p. 1; BFR, 2012b, p. 1). Ces substances sont largement utilisées pour le nettoyage et la désinfection des équipements laitiers, mais leur persistance peut conduire à une migration vers le lait cru. Sur le plan toxicologique, une ingestion chronique de ces résidus est associée à des risques tels que des irritations gastro-intestinales, des perturbations hépatiques et, potentiellement, des effets immunotoxiques. C'est pourquoi des limites maximales de résidus (LMR) sont définies par les instances réglementaires européennes et internationales, fondées sur l'évaluation du risque et l'établissement d'apports journaliers tolérables.

Un autre contaminant d'intérêt est le semicarbazide, un sous-produit chimique pouvant apparaître lors de l'utilisation d'agents de traitement ou dans le cadre de processus technologiques, par exemple la dégradation de certaines substances utilisées dans les joints de bouchons ou les emballages (G. Abernethy & Higgs, 2013, p. 10). La détection de ce composé s'effectue généralement par des marqueurs chimiques spécifiques tels que le lactose semicarbazone. Même à faibles concentrations, sa présence soulève des préoccupations en raison de son potentiel génotoxique, justifiant la mise en place de seuils d'alerte et le développement de méthodes analytiques sensibles.

▪ **Mycotoxines et contaminants alimentaires**

Les mycotoxines constituent un autre groupe de contaminants majeurs, introduits dans le lait principalement via l'alimentation animale contaminée. Les aflatoxines, produites par des champignons du genre *Aspergillus*, représentent une menace sanitaire sérieuse. L'aflatoxine B1, par exemple, peut être métabolisée par les vaches laitières en aflatoxine M1, qui se retrouve dans le lait et résiste aux procédés technologiques usuels tels que la pasteurisation. La persistance de ces toxines dans les produits laitiers, notamment les fromages et yaourts, constitue une source chronique d'exposition pour le consommateur. Leur caractère hautement carcinogène, mutagène et immunosuppresseur est largement documenté, ce qui explique leur classification parmi les cancérrogènes avérés pour l'homme par l'Agence Internationale de Recherche sur le Cancer (W. J. FISCHER et al., 2011, p. 887).

Les mycotoxines ne se limitent pas aux aflatoxines : d'autres composés tels que les ochratoxines, les zéaralénones et les fumonisines peuvent également contaminer les aliments pour animaux, puis entrer dans la chaîne laitière. Ces contaminants posent un double défi : d'une part, ils compromettent la sécurité sanitaire des denrées, et d'autre part, ils engendrent des pertes économiques significatives liées au retrait des produits contaminés du marché.

L'évaluation et la gestion du risque chimique lié aux résidus de désinfectants et aux mycotoxines nécessitent une approche intégrée combinant mesures de prévention à la ferme, amélioration des pratiques d'hygiène et contrôle rigoureux de l'alimentation animale. Le recours à des méthodes analytiques de plus en plus sensibles permet aujourd'hui de détecter des concentrations extrêmement faibles, renforçant ainsi la surveillance.

▪ **Contaminants environnementaux**

Les contaminants environnementaux, tels que les métaux lourds et certains résidus chimiques issus de désinfectants mal dosés, représentent un enjeu majeur pour la sécurité sanitaire du lait et des produits laitiers. Ces substances peuvent s'accumuler dans le lait et les fromages à partir de plusieurs sources : l'eau utilisée pour le nettoyage ou la dilution, les surfaces de traitement, le pâturage naturel, les résidus de récoltes contaminés, les équipements mal entretenus ou corrodés, ainsi que l'environnement immédiat des installations de production (J. F. DIEHL, 2000, p. 4; M. MAGNUSSON et al., 2006, p. 3866).

Les métaux lourds tels que le plomb (Pb), le cadmium (Cd), le mercure (Hg) et l'arsenic (As) peuvent contaminer le lait par ingestion directe par les animaux via l'eau de boisson ou l'alimentation, ou par contact avec des surfaces contenant ces éléments (G. ABERNETHY & K. HIGGS, 2013, p. 10; E. LEHMANN et al., 2016, p. 4). Leur accumulation dans les produits laitiers est particulièrement préoccupante car ces substances sont non biodégradables et persistantes, pouvant induire des effets

toxiques chroniques même à faible dose. Le plomb et le cadmium sont connus pour leur neurotoxicité et leur capacité à affecter le développement cognitif chez l'enfant (W. J. FISCHER et al., 2011, p. 887). Le mercure peut entraîner des atteintes neurologiques et rénales.

Des résidus de désinfectants mal dosés, tels que les composés d'ammonium quaternaire (didecyldiméthylammonium, benzalkonium), utilisés pour la désinfection des équipements laitiers, et qui sont parfois déversés dans la nature peuvent migrer vers le lait et les produits finis (BFR, 2012a, p. 1; BFR, 2012b, p. 1). Bien que ces substances visent à prévenir la contamination microbiologique, leur persistance constitue un risque chimique direct pour le consommateur. La contamination peut également provenir des emballages et matériaux de traitement par migration de résidus industriels ou de polymères (M. C. SANTIAGO & M. D. L. CASTRO, 2015, p. 7).

L'accumulation de contaminants environnementaux est souvent exacerbée par un entretien insuffisant des équipements, l'usage d'eau contaminée, et des conditions d'hygiène déficientes dans les locaux de production (J. F. DIEHL, 2000, p. 4; M. MAGNUSSON et al., 2006, p. 3866). Les surfaces métalliques corrodées, les joints d'étanchéité dégradés ou les cuves non nettoyées correctement peuvent devenir des sources secondaires de contamination. Par ailleurs, les pratiques agricoles, telles que l'utilisation d'engrais ou de pesticides contenant des métaux lourds, contribuent à l'introduction de ces contaminants dans la chaîne alimentaire (D. ALIGON et al., 2003, p. 267; S. KAOUICHE-ADJLANE & A. MATI, 2017, p. 151).

La présence de contaminants environnementaux dans les produits laitiers soulève des préoccupations majeures pour la santé publique. Les effets sanitaires dépendent de la nature, de la dose et de la durée d'exposition et peuvent inclure des atteintes rénales, hépatiques, neurologiques ou encore des effets immunotoxiques (W. J. FISCHER et al., 2011, p. 887; G. ABERNETHY & K. Higgs, 2013, p. 10). Le suivi régulier, l'analyse des matières premières, la surveillance des équipements et de l'eau, ainsi que la formation des opérateurs aux bonnes pratiques d'hygiène, constituent des mesures essentielles pour réduire ces risques (S. KAOUICHE-ADJLANE, 2019, p. 349; C. VERRAES et al., 2015, p. 32).

Pour minimiser la contamination environnementale, il est nécessaire d'adopter une approche intégrée combinant pratiques agricoles durables, contrôle de la qualité de l'eau, entretien rigoureux des équipements et surveillance analytique (M. C. MONTEL et al., 2014, p. 136; D. MULOI et al., 2018, p. 467).

2.1.2.3. Dangers physiques

Les dangers physiques, bien que généralement moins fréquents que les dangers biologiques et chimiques, représentent une source non négligeable de risques pour la sécurité sanitaire du lait et des produits laitiers. Ils regroupent essentiellement

l'introduction accidentelle de particules ou de corps étrangers issus du processus de production, de transformation ou de conditionnement (W. J. FISCHER et al., 2011, p. 887; J. F. DIEHL, 2000, p. 4). Parmi les contaminants couramment identifiés figurent les fragments d'ustensiles ou de matériel (plastique, métal, verre), les morceaux de caoutchouc provenant de joints d'étanchéité, ainsi que des éléments de l'environnement de production tels que le sable, les poils d'animaux, les plumes ou les fibres textiles (W. J. FISCHER et al., 2011, p. 887; J. F. DIEHL, 2000, p. 4).

L'introduction de tels contaminants physiques est souvent liée à des dysfonctionnements techniques (bris de machines, usure des équipements de traite ou de conditionnement), à un mauvais entretien des infrastructures ou encore à des pratiques d'hygiène insuffisantes (Figure 2). Ces corps étrangers peuvent altérer les propriétés sensorielles et technologiques des produits laitiers (goût, texture, aspect visuel), mais ils représentent surtout un danger direct pour le consommateur, pouvant causer des blessures mécaniques (étouffement, lésions buccales, perforations digestives) ou des désagréments physiques immédiats (W. J. FISCHER et al., 2015, p. 2-5). L'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA, 2012, p. 9) souligne que, même en faible quantité, la présence de corps étrangers dans les aliments contribue à une perte de confiance des consommateurs et peut engendrer des retraits massifs de produits du marché. Dans le cas spécifique du lait et de ses dérivés, la sensibilité accrue de ces matrices à la contamination et leur forte consommation par des populations vulnérables (nourrissons, enfants, personnes âgées) accentuent le niveau de risque associé.

Afin de réduire l'incidence de ces dangers, les systèmes de gestion de la qualité et de la sécurité sanitaire, tels que l'HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points), recommandent la mise en place de procédures de détection et d'élimination des corps étrangers, incluant l'utilisation de tamis, de filtres à lait, de détecteurs de métaux et de rayons X dans les unités industrielles (Codex Alimentarius, 2009, p. 33 ; W. J. FISCHER et al., 2015, p. 2-5). Par ailleurs, une maintenance préventive régulière des équipements et une formation continue des opérateurs de production sont essentielles pour limiter la survenue de tels incidents.

En définitive, même si les dangers physiques sont considérés comme moins complexes que les contaminations biologiques ou chimiques, leur maîtrise constitue une exigence incontournable pour garantir la salubrité du lait et des produits laitiers et maintenir la confiance des consommateurs.

2.1.3. Qualité des produits laitiers

La qualité des produits laitiers est un concept multidimensionnel qui dépasse la simple absence de danger. Elle englobe la sécurité sanitaire, mais aussi les caractéristiques physicochimiques et organoleptiques des produits. La qualité sanitaire correspond à l'absence ou au contrôle des dangers microbiologiques,

chimiques et physiques, garantissant que le lait ou le fromage peut être consommé sans risque pour la santé (W. J. FISCHER et al., 2011, p. 887; K. BOUSOVA et al., 2012, p. 1901).

La qualité physicochimique se rapporte aux propriétés intrinsèques du lait et des fromages, comme la teneur en matières grasses, en protéines, en lactose, le pH ou les minéraux, qui influencent la conservation, la texture et la valeur nutritionnelle des produits (V. KRÖMKER & S. LEIMBACH, 2017, p. 21). Quant à la qualité organoleptique, elle englobe les attributs sensoriels tels que la couleur, la saveur, l'odeur et la texture, déterminant l'acceptabilité du produit par le consommateur (C. WANG et al., 2017, p. 267; M. C. MONTEL et al., 2014, p. 136). Ainsi, la qualité des produits laitiers est le résultat d'une chaîne de production intégrée, où chaque étape, de l'élevage et de l'alimentation des animaux à la transformation, au stockage et à la distribution, influe sur la sécurité sanitaire, les propriétés nutritionnelles et l'acceptabilité sensorielle. Une maîtrise rigoureuse des dangers à chaque étape est essentielle pour garantir des produits sûrs et de qualité pour le consommateur.

2.2. Facteurs de variation de la qualité sanitaire et hygiénique du lait de vache et du fromage

2.2.1. Facteurs liés à l'animal et à la production primaire

La qualité du lait commence dès la production primaire et dépend fortement de l'état de santé des animaux et de leur alimentation. Les infections mammaires, comme la mammites, augmentent la charge bactérienne du lait et modifient sa composition physicochimique, compromettant la sécurité sanitaire (V. KRÖMKER & LEIMBACH, 2017, p. 21). Dans les exploitations laitières traditionnelles, l'identification et le traitement précoces des mammites restent souvent insuffisants, ce qui favorise l'introduction de bactéries pathogènes telles que *Staphylococcus aureus* dans le lait cru. L'alimentation des animaux est également déterminante. Des fourrages ou aliments contaminés par des mycotoxines peuvent entraîner la présence de résidus toxiques, notamment l'aflatoxine M1, reconnue pour son potentiel carcinogène (W. J. FISCHER et al., 2011, p. 887). Par ailleurs, l'usage non contrôlé d'antibiotiques en élevage contribue à la présence de résidus médicamenteux dans le lait, pouvant induire des résistances bactériennes (D. MULOI et al., 2018, p. 467; M. M. AGUILERA-LUIZ et al., 2008, p. 10 ; K. BOUSOVA et al., 2012, p. 1901). Ces résidus, détectables par des méthodes analytiques avancées telles que l'ultra-high-pressure liquid chromatography-tandem mass spectrometry (UHPLC-MS/MS), représentent un risque direct pour la santé humaine et soulignent l'importance de la gestion prudente des traitements vétérinaires.

Ainsi, le lait cru reflète directement les conditions de santé et de nutrition des animaux, faisant des pratiques d'élevage un facteur clé de la qualité sanitaire des produits laitiers.

2.2.2. Facteurs liés à la traite et à la collecte du lait

La traite est une étape critique dans l'introduction de contaminants microbiologiques et chimiques. L'absence de bonnes pratiques d'hygiène, comme le lavage des mains, le nettoyage minutieux des trayons et la désinfection des instruments et du matériel, favorise la contamination du lait par des micro-organismes pathogènes (M. MAGNUSSON et al., 2006, p. 3866).

Les récipients utilisés pour la collecte jouent un rôle central. Les contenants en plastique ou en aluminium, lorsqu'ils ne sont pas correctement nettoyés ou désinfectés, deviennent des foyers de contamination. Il est recommandé d'utiliser un matériel à usage unique composé de : papier, morceau de laine de bois ou serviette par mamelle ; 5-10 g de laine par vache et par traite ; Serviettes textiles, récipients ; seaux de traite et accessoires ; tuyau à lait ; gants stériles, papiers en aluminium, ruban adhésif, appareils de mesure du lait, flacon de 5 L, tabouret de traite. Le matériel de collecte de lait, de nettoyage et de désinfection nécessaire pour gérer la collecte du lait et l'hygiène du matériel est constitué de seau muni de couvercle en acier inoxydable, de torchons, de passoire, de l'eau de javel et l'alcool à 90°etc. (C. BROUTIN et al., 2021, p. 34 ; J. DOSSOU et al., 2016, p. 145). Cela dit, un matériel de production souillé devient une source de contamination du lait.

La traite représente une opération très importante dans la conduite d'un troupeau laitier. Elle est généralement effectuée deux fois par jour. Sa réalisation dans de mauvaises conditions, peut entraîner des diminutions de production et des accidents sanitaires (R. BOUARISSA et al., 2020, p. 17). Il existe plusieurs manières pour recueillir le lait produit par la vache. Cela peut se faire de façon manuelle ou mécanique selon le matériel dont dispose le personnel :

La traite manuelle s'effectue encore dans de nombreuses fermes. Elle éprouve un effet sur la production de lait. En effet, la multiplication des traites augmente la teneur en matière grasse (K. BELAGOUN et al, 2021, p. 15). La traite à la main comprend les quatre phases suivantes : Nettoyage et préparation de la mamelle, Contrôle du lait, Traite proprement dite, Egouttage de la mamelle. Cependant, la traite doit débiter dès que le lait descend. Il existe trois manières de traite suivantes : Traite à la poigne, Traite au pouce, Traite à la pince (R. BOUARISSA et al., 2020, p. 17). Toutefois, les pratiques d'hygiène mises en place lors de la préparation des animaux à la traite ont pour objectif de diminuer la charge microbienne présente en surface des trayons afin de réduire la contamination du lait par les germes indésirables (S. KAOUCHE-ADJLANE, 2019, p. 46).

Les moyennes et grandes exploitations laitières utilisent généralement des trayeuses mécaniques, l'installation de traite comprend un certain nombre de matériel qui sert à collecter le lait (R. BOUARISSA et al., 2020, p. 17). Mais des installations mal conçues des défauts de nettoyage et d'entretien de la machine à traire sont encore rencontrés actuellement. De plus, les zones complexes peuvent être plus nombreuses, constituant autant de niches pour le développement des micro-organismes, surtout si le matériel est lavé moins intensément. La nature du matériau a, par ailleurs, une influence sur la formation des biofilms. Le caoutchouc est caractérisé également par un type de biofilms (S. KAUCHE-ADJLANE, 2019, p. 47). L'insuffisance d'hygiène du personnel, de pratiques sanitaires sur les lieux de production influence fortement la qualité du lait (V. M. BERALL et al., 2023). La propreté des animaux dans les élevages laitiers est indispensable pour assurer une production laitière hygiénique, le bien-être de l'animal et par conséquent, une bonne thermorégulation (M. SISSAO et al., 2015, p. 152).

De plus, le transport du lait à température ambiante, en particulier dans les zones tropicales, accélère la croissance bactérienne et peut rapidement altérer la qualité du produit (C. VERRAES et al., 2015, p. 32). W. J. FISCHER et al. (2011, p. 887) précisent que des traces de désinfectants utilisés pour le nettoyage, tels que le didecylidiméthylammonium ou le benzalkonium, peuvent persister dans le lait et poser des risques chimiques si les procédures ne sont pas correctement contrôlées (BFR, 2012a, p. 1 ; 2012b, p. 1).

Ainsi, même un lait initialement sain peut devenir un vecteur de pathogènes et de contaminants chimiques si les étapes de collecte et de transport ne sont pas rigoureusement maîtrisées.

2.2.3. Facteurs liés à la transformation et au stockage

La transformation du lait en fromage introduit de nouveaux risques sanitaires. Les contaminations peuvent survenir via l'eau utilisée, les additifs, ou les ustensiles de transformation (M. C. MONTEL et al., 2014, p. 136). Les fromages frais et à pâte molle sont particulièrement sensibles au développement de bactéries pathogènes telles que *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp.* et *Escherichia coli* O157:H7 (I. CARO & M. R. GARCIA-ARMESTO, 2007, p. 410; D. J. D'AMICO et al., 2010, p. 2217; C. FARROKH et al., 2013, p. 190). Des épisodes d'intoxications alimentaires liés à des fromages au lait cru ont été documentés en Europe et en Amérique du Nord, soulignant la vulnérabilité de ces produits et la nécessité d'un contrôle strict (C. GAULIN et al., 2012, p. 812; J. T. MCCOLLUM et al., 2012, p. 1759).

Les conditions de conservation influencent directement la vitesse de prolifération microbienne et la détérioration des produits. Les fromages à pâte dure, grâce à leur faible teneur en eau et à l'acidité développée, limitent la croissance microbienne mais ne sont pas exempts de risques. Par ailleurs, des contaminants chimiques, tels que la

semicarbazide détectée par le marqueur lactose semicarbazone, peuvent apparaître lors de certaines étapes de fabrication ou de traitement industriel (G. ABERNETHY & HIGGS, 2013, p. 10). Ces observations montrent que les procédés de transformation et les conditions de stockage déterminent largement la sécurité sanitaire finale des fromages.

2.2.4. Facteurs socio-économiques et institutionnels

Les facteurs socio-économiques et institutionnels jouent un rôle déterminant dans la qualité sanitaire du lait et des fromages. Le faible niveau de formation des producteurs et des transformateurs limite l'adoption des bonnes pratiques d'hygiène et des standards de sécurité alimentaire (U. P. TOUGAN et al., 2025, p. 1). Les systèmes de réglementation sanitaire et de contrôle qualité sont souvent existants mais insuffisamment appliqués dans de nombreux pays d'Afrique subsaharienne, laissant la chaîne de production vulnérable à des risques microbiologiques et chimiques (C. VERRAES et al., 2015, p. 32).

De plus, les contraintes économiques restreignent l'accès à des infrastructures modernes de réfrigération et de transformation, conditions essentielles pour la conservation optimale du lait et la production de fromages sûrs. Dans ce contexte, les acteurs doivent souvent arbitrer entre rentabilité économique et sécurité sanitaire, compromettant parfois la qualité finale des produits.

Conclusion

La qualité sanitaire et hygiénique du lait et des produits laitiers résulte d'une interaction complexe de facteurs biologiques, techniques, socio-économiques et institutionnels. La maîtrise de ces risques nécessite une approche intégrée combinant l'amélioration des pratiques d'élevage et de traite, le renforcement des capacités des acteurs, l'accès à des infrastructures de conservation adaptées, et la mise en œuvre de politiques de contrôle sanitaire efficaces.

Le développement de formations ciblées, l'adoption de standards internationaux tels que HACCP ou ISO 22000, et le soutien institutionnel aux filières locales constituent des leviers essentiels. La mise en place d'un suivi régulier de la qualité microbiologique et chimique, associé à la traçabilité des produits, constitue une stratégie clé pour protéger la santé publique et renforcer la confiance des consommateurs.

Références bibliographiques

ABERNETHY Grant & HIGGS Kerianne, 2013, « Lactose semicarbazone as a marker for semicarbazide adulteration in milk », In : *Journal of Chromatography A*, Volume 1288, p. 10-20. <https://doi.org/10.1016/j.chroma.2013.01.012>

AGUILERA-LUIZ MM, VIDAL, José Luis Martinez, ROMERO-GONZALEZ Roberto, & FRENICH, Antonia Garrido, 2008, « Multi-residue determination of veterinary drugs in milk by ultra-high-pressure liquid chromatography-tandem mass spectrometry », In : *Journal of Chromatography A*, Volume 1205, p. 10-16. <https://doi.org/10.1016/j.chroma.2008.05.018>

ABERNETHY, Grant. & HIGGS Kerianne, 2013, « Lactose semicarbazone as a marker for semicarbazide adulteration in milk », In : *Journal of Chromatography A*, Volume 1288, p. 10-20. <https://doi.org/10.1016/j.chroma.2013.01.012>

ALIGON Damien., BOUNNEAU Justine, GARCIA Julian. & GOMEZ Didier, LE GOFF Domien, 2003, Estimation de l'exposition population générale aux insecticides : Organochlorés, organophosphorés et pyrèthrénoïdes, 267 p.

BELAGOUN Khadidja, MAALLEM Norelhouda, GHOUL Abir. 2021. La traite et son impact sur la production laitière chez la vache. Université 8 Mai 1945 Guelma, Algérie, <http://dspace.univ-guelma.dz/jspui/handle/123456789/12191> p. 61

BERAL Valery Mbaigolmem, ATEBA Mayore, HISSEIN Abdoullahi Ousman, TARNAGDA Bakary, BESSIMBAYE Nadlaou, Mahamat Allamadine, MAHAMAT Tahir Ngaré Hassan, BAKARNGA Via Issakou, TIDJANI Abdelsalam. 2023. Procédés technologiques de production des produits laitiers dans la ville de N'Djamena (Tchad). *International Formulae Group*. All rights reserved. Available online at <http://www.ifgdg.org>, p. 1903-1916.

BFR (Bundesinstitut für Risikobewertung), 2012a, « Health assessment of didecyldimethylammonium chloride (DDAC) residues in food », In : *BfR Opinion*, n° 027/2012, 09 July, Berlin. <http://www.bfr.bund.de/cm/349/health-assessment-of-didecyldimethylammonium-chloride-ddac-residues-in-food.pdf>

BFR (Bundesinstitut für Risikobewertung), 2012b, « Health assessment of benzalkonium chloride residues in food », In : *BfR Opinion*, n° 032/2012, 13 July, Berlin. <http://www.bfr.bund.de/cm/343/gesundheitsliche-bewertung-der-rueckstaende-von-benzalkoniumchlorid-in-lebensmitteln.pdf>

BOUARISSA Rebiha, HERIZI Lamri. 2020. Généralités sur le lait de vache. <https://dspace.univ-bba.dz> › bitstream download p. 48

BOUSOVA Katerina, SENYUVA Hamide. & MITTENDORF Klaus, 2012, « Multiresidue automated turbulent flow online LC-MS/MS method for the detection of antibiotics in milk », In : *Food Additives & Contaminants: Part A*, Volume 29, p. 1901–1912. <https://doi.org/10.1080/19440049.2012.715107>

BROUTIN Cecile, GOUDIABY Marie-Christine, 2021. Transformer le lait local en Afrique de l'Ouest. Campus du Jardin d'agronomie tropicale de Paris, Éditions Quæ RD10, 78026 Versailles Cedex, France. www.quae.com / www.quae-open.com, p. 281.

CARO Irma, & GARCIA-ARMESTO Maria Rosario, 2007, « Occurrence of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* in a Spanish raw ewe's milk cheese », In : *International Journal of Food Microbiology*, Volume 116, Numéro 3, p. 410–413. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2006.12.046>

Codex Alimentarius Commission, 2012, Procedural Manual, FAO, Rome.

CODEX Alimentarius, 2009, « Code of hygienic practice for milk and milk products (CAC/RCP 57-2004) », Rome : FAO/WHO.

D'AMICO Dennis J, DRUART Marc J. & DONNELLY Catherine W, 2010, « Behavior of *Escherichia coli* O157:H7 during the manufacture and aging of Gouda and stirred-curd Cheddar cheeses manufactured from raw milk », In : *Journal of Food Protection*, Volume 73, Numéro 12, p. 2217–2224. <https://doi.org/10.4315/0362-028X-73.12.2217>

DIEHL, Johannes Friedrich, 2000, *Safety of irradiated foods* (2^e éd.), New York : CRC Press.

DOSSOU Joseph, ATCHOUKE Donald, DABADE Sylvain, AZOKPOTA Paulin, MONTCHO Jules Karel. 2016. Évaluation comparative de la qualité nutritionnelle et sanitaire du lait de différentes races de vaches de quelques zones d'élevage du Bénin. *European Scientific Journal*, ESJ, 12(3), 141. <https://doi.org/10.19044/esj.2016.v12n3> p. 141

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY (EFSA), 2012, « Scientific opinion on the risks for public health related to the presence of extraneous matter in food », EFSA Journal, Volume 10, Numéro 6, 2761, p. 1-21. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2012.2761>

FARROKH Choreh., JORDAN Kieran, AUVRAY Frederic, GLASS, Kathleen, OPPEGAARD Hanne, RAYNAUD Sabrina, THEVENOT Delphine, CONDRON Robin, DE REU Koen, GOVARIS Alexander, HEGGUM, Klaus, HEYNDRICKX Marc, HUMMERJOHANN Joerg, LINDSAY Denise, MISZCZYCHA Stephane, MOUSSIEGT Sylvie, VERSTRAETE Karen. & CERF Olivier, 2013, « Review of Shiga-toxin-producing *Escherichia coli* (STEC) and their significance in dairy production », In : *International Journal of Food Microbiology*, Volume 162, Numéro 2, p. 190-212. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2012.08.008>

FEDERIGHI Michel, KOOH Pauline, GUILLIER Laurent, AUDIAT-PERRIN Frederique & MERAD Myriam, 2020, « Infections d'origine alimentaire : bilan de la surveillance et perspectives », In : *Le Point Vétérinaire*, n° 404, p. 1-7.

FISCHER Wolf Joachim, SCHILTER Benoit, TRITSCHER Angelika. & STADLER Richard H, 2011, « Contaminants of milk and dairy products: Contamination resulting from farm and dairy practices », In : H. W. (Ed.), *Comprehensive Food Safety*, Elsevier, p. 887-897. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374407-4.00104-7>

FISCHER Wolf Joachim, SCHILTER Benoit, TRITSCHER Angelika. & STADLER Richard H, 2015, « Contaminants of milk and dairy products: Contamination resulting from farm and dairy practices », In *Reference module in food sciences* (pp. 1-13), Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.00698-3>

GAULIN Colette, LEVAC Eric, RAMSAY Danielle, DION Rrejean, ISMAIL Johanne, GINGRAS Suzanne. & LACROIX Christine, 2012, « *Escherichia coli* O157:H7 outbreak linked to raw milk cheese in Quebec, Canada: Use of exact probability calculation and case-case study approaches to foodborne outbreak investigation », In : *Journal of Food Protection*, Vol. 75, n° 5, p. 812-818. <https://doi.org/10.4315/0362-028X.JFP-11-391>

JAKOBSEN Ragnhild Aakre, HEGGEBØ Ragna, SUNDE Elin Bekvik & SKJERVHEIM Magne, 2011, « *Staphylococcus aureus* and *Listeria monocytogenes* in Norwegian raw milk cheese production », In : *Food Microbiology*, Volume 28, Numéro 3, p. 492-496. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2010.10.017>

JØRGENSEN, Henrik Jobbàgy, MØRK Torill. & RØRVIK Liv Marit., 2005, « The occurrence of *Staphylococcus aureus* on a farm with small-scale production of raw milk cheese », In: *Journal of Dairy Science*, Volume 88, Numéro 11, p. 3810-3817. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(05\)73066-6](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)73066-6)

KAOUCHÉ-ADJLANE Soumeiya. 2019. Facteurs de variation qualitative et quantitative de la production laitière. *Revue Bibliographique*, p. 43-54.

KAOUCHÉ-ADJLANE Soumeiya & MATI Abderrahmane, 2017, « Effets des pratiques d'élevage sur la variation de la qualité hygiénique et nutritionnelle du lait cru dans la région médio-septentrionale d'Algérie », In : *Revue de Médecine Vétérinaire*, Volume 168, Numéros 7-9, p. 151-163.

KRÖMKER Volker & LEIMBACH Stefanie, 2017, « Mastitis treatment – Reduction in antibiotic usage in dairy cows », In : *Reproduction in Domestic Animals*, Volume 52, Supplément 3, p. 21-29. <https://doi.org/10.1111/rda.13032>

LAURE Danielle, & CAZET Marie, 2007, Bilan du taux de contamination et étude préparatoire au dosage de résidus de produits phytosanitaires dans le lait de grand mélange bovin, Thèse de Doctorat Vétérinaire, École Nationale Vétérinaire de Lyon.

LAURENTIE Michel. & SANDERS, P., 2002, « Résidus de médicaments vétérinaires et temps d'attente dans le lait », In : *Bulletin des Groupements Techniques Vétérinaires*, p. 197-201.

LEHMANN Edouard, OLTRAMARE Christelle, NFON Dibie Jean-Jacques, KONATE Yacouba & DE ALENCASTRO Luiz Felipe, 2016, « Assessment of occupational exposure to pesticides with multi-class pesticide residues analysis in human hairs using a modified QuEChERS extraction method, case study of gardening areas in Burkina Faso », In : *Annual Meeting of the International Association of Forensic Toxicologists (TIAFT)*, Brisbane, Australia.

MAGNUSSON, M., CHRISTIANSSON, A., SVENSSON, B. & KOLSTRUP, C., 2006, « Effect of different premilking manual teat-cleaning methods on bacterial spores in milk », In : *Journal of Dairy Science*, Volume 89, Numéro 10, p. 3866-3875. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72429-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72429-8)

MCCOLLUM Jeffrey T., WILLIAMS Nathaniel J., BEAM Stephen W., COSGROVE Stanley, ETTESTAD Paul J., GHOSH Tarini Shankar, KIMURA Anna Carolina Rye Sato C., NGUYEN, Laurent, STROIKA, Steven G., VOGT Richard L, WATKINS Anita K., WEISS Joli R., WILLIAMS Ian T. & CRONQUIST Alicia B., 2012, « Multistate outbreak of *Escherichia coli* O157:H7 infections associated with in-store sampling of an aged raw-milk Gouda cheese, 2010 », In : *Journal of Food Protection*, Vol. 75, n° 10, p. 1759-1765. <https://doi.org/10.4315/0362-028X.JFP-12-136>

MONTE Marie-Christine, BUCHIN Solange, MALLET Adrien, DELBES-PAUS Celine, VUITTON Dominique A, DESMASURES Nathalie. & BERTHIER François, 2014, « Traditional cheeses: Rich and diverse microbiota with associated benefits », In : *International Journal of Food Microbiology*, Volume 177, p. 136-154. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2014.02.019>

MULOI Dishon, WARD Melissa J., PEDERSEN Amy B., FEVRE Eric M., WOOLHOUSE Mark E. J. & VAN BUNNIK Bram A. D., 2018, « Are food animals responsible for transfer of antimicrobial-resistant *Escherichia coli* or their resistance determinants to human populations? A systematic review », In : *Foodborne Pathogens and Disease*, Volume 15, Numéro 8, p. 467-474. <https://doi.org/10.1089/fpd.2017.2411>

PAGE Matthew J., MCKENZIE Joanne E., BOSSUYT Patrick M., BOUTRON Isabelle, HOFFMANN Tammy C., MULROW Cynthia D., SHAMSEER Larissa, TETZLAFF Jennifer M., AKL Elie A., BRENNAN Sue E., CHOU Roger, GLANVILLE Julie, GRIMSHAW Jeremy M., HROBJARTSSON Asbom, LALU Mano M., LI Tianjing, LODER Elizabeth W., MAYO-WILSON Evan, MCDONALD Steve, MCGUINNESS Luke A., STEWART Lesley A., THOMAS James, TRICCO Andrea C., WELCH Vivian A., WHITING Penny & MOHER David, 2021, « The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews », In : *BMJ*, Volume 372, n° n71, p. 1-9. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>

SANTIAGO Monica Calderon & de CASTRO Maria D. Luque., 2015, « Use of *Lactobacillus* spp to degrade pesticides in milk », In : Department of Analytical Chemistry, Annex Marie Curie Building, Campus of Rabanales, University of Córdoba, Córdoba, Spain, 7 p.

Sissao Mariétou, Millogo Vinsoun, Ouedraogo Georges Anicet. 2015. Composition chimique et qualité bactériologique des laits crus et pasteurisés au Burkina Faso. *Afrique SCIENCE*, 11(1), p. 142-154. <http://www.afriquescience.info>

TOUGAN Polycarpe Ulbad, HONGBETE François, KONATE Abou, SOUHO Tchité, ASSA R.A.R., DOMINGO A.I., BECKERS Yves, SINDIC Michel, THEWIS Alain, 2021, « Color (CIE L*, a*, b*), nutritional and sensory characterization of artisanal “Wagashi” cheese processed from Borgou and Azawak cow milks in Benin », *International Journal of Food Science and Agriculture*, Volume 5, Numéro 3, p. 530-537.

VERRAES Claire, VLAEMYNCK Geertrui, VAN WEYENBERG Steven, DE ZUTTER Lieven, DAUBE Georges, SINDIC Marianne, UYTENDAELE Mieke. & HERMAN Lieve, 2015, « A review of the microbiological hazards of dairy products made from

raw milk », In : *International Dairy Journal*, Volume 50, p. 32–44.
<https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2015.05.011>

WANG Chao, ZHANG Chenxia, KONG Yawen, PENG Xiaopei, LI Changwen, LIU Shunhang, DU Liping, XIAO Dongguang. & XU Yongquan, 2017, « A comparative study of volatile components in Dianhong teas from fresh leaves of four tea cultivars by using chromatography-mass spectrometry, multivariate data analysis, and descriptive sensory analysis », In : *Food Research International*, Volume 100, Partie 1, p. 267–275. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.07.013>